

**ISSN 2077-6810**

# **ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ**

## **SCIENCE PROSPECTS**

**№ 11(194).2025.**

*Главный редактор*

**Воронкова О.В.**

*Редакционная коллегия:*

Шувалов В.А.

Алтухов А.И.

Воронкова О.В.

Омар Ларук

Тютюнник В.М.

Беднаржевский С.С.

Чамсутдинов Н.У.

Петренко С.В.

Леванова Е.А.

Осипенко С.Т.

Надточий И.О.

Ду Кунь

У Сунцзе

Даукаев А.А.

Дривотин О.И.

Запивалов Н.П.

Пухаренко Ю.В.

Пеньков В.Б.

Джаманбалин К.К.

Даниловский А.Г.

Иванченко А.А.

Шадрин А.Б.

Снежко В.Л.

Левшина В.В.

Мельникова С.И.

Артию А.А.

Лифинцева А.А.

Попова Н.В.

Серых А.Б.

*Учредитель*

**Межрегиональная общественная организация  
«Фонд развития науки и культуры»**

### **В ЭТОМ НОМЕРЕ:**

#### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:**

Системный анализ, управление  
и обработка информации

Автоматизация и управление

Математическое моделирование  
и численные методы

#### **СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА:**

Теплоснабжение, вентиляция,  
кондиционирование воздуха

Гидротехническое строительство,  
гидравлика и инженерная гидрология

Архитектура, реставрация и реконструкция

#### **ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ:**

Теория и методика обучения  
и воспитания

Профессиональное образование

**ТАМБОВ 2025**

Журнал «Перспективы науки»  
зарегистрирован  
Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации СМИ  
ПИ № ФС77-37899 от 29.10.2009 г.

**Учредитель**  
Межрегиональная общественная  
организация «Фонд развития науки  
и культуры»

Журнал «Перспективы науки» входит в  
перечень ВАК ведущих рецензируемых  
научных журналов и изданий, в которых  
должны быть опубликованы основные  
научные результаты диссертации на  
соискание ученой степени доктора  
и кандидата наук

Главный редактор  
**О.В. Воронкова**

Технический редактор  
**М.Г. Карина**

Редактор иностранного  
перевода  
**Н.А. Гунина**

Инженер по компьютерному  
макетированию  
**М.Г. Карина**

**Адрес издателя, редакции,  
типографии:**  
392020, Тамбовская область,  
г.о. город Тамбов, г. Тамбов,  
ул. Советская, д. 160, кв. 10

**Телефон:**  
8(4752)71-14-18

**E-mail:**  
journal@moofrnk.com

На сайте  
<http://moofrnk.com/>  
размещена полнотекстовая  
версия журнала

Информация об опубликованных  
статьях регулярно предоставляется  
в систему Российского индекса научного  
цитирования (договор № 31-12/09)

**Импакт-фактор РИНЦ:** 0,528

## Экспертный совет журнала

**Шувалов Владимир Анатольевич** – доктор биологических наук, академик, директор Института фундаментальных проблем биологии РАН, член президиума РАН, член президиума Пущинского научного центра РАН; тел.: +7(496)773-36-01; E-mail: shuvalov@issp.serphukhov.su

**Алтухов Анатолий Иванович** – доктор экономических наук, профессор, академик-секретарь Отделения экономики и земельных отношений, член-корреспондент Российской академии сельскохозяйственных наук; тел.: +7(495)124-80-74; E-mail: otdeconomika@yandex.ru

**Воронкова Ольга Васильевна** – доктор экономических наук, профессор, главный редактор, председатель редколлегии, академик РАЕН, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(981)972-09-93; E-mail: journal@moofrnk.com

**Омар Ларук** – доктор филологических наук, доцент Национальной школы информатики и библиотек Университета Лиона; тел.: +7(912)789-00-32; E-mail: omar.larouk@enssib.fr

**Тютюнник Вячеслав Михайлович** – доктор технических наук, кандидат химических наук, профессор, директор Тамбовского филиала Московского государственного университета культуры и искусства, президент Международного Информационного Нобелевского Центра, академик РАЕН; тел.: +7(4752)50-46-00; E-mail: vmt@tmb.ru

**Беднаржевский Сергей Станиславович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности» Сургутского государственного университета, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, академик РАЕН и Международной энергетической академии; тел.: +7(3462)76-28-12; E-mail: sbed@mail.ru

**Чамсундинов Наби Умматович** – доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской терапии Дагестанской государственной медицинской академии МЗ СР РФ, член-корреспондент РАЕН, заместитель руководителя Дагестанского отделения Российского Респираторного общества; тел.: +7(928)965-53-49; E-mail: nauchdoc@rambler.ru

**Петренко Сергей Владимирович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Математические методы в экономике» Липецкого государственного педагогического университета, г. Липецк; тел.: +7(4742)32-84-36, +7(4742)22-19-83; E-mail: viola@lipetsk.ru, viola349650@yandex.ru

**Леванова Елена Александровна** – доктор педагогических наук, профессор кафедры социальной педагогики и психологии, декан факультета переподготовки кадров по практической психологии, декан факультета педагогики и психологии Московского социально-педагогического института; тел.: +7(495)607-41-86, +7(495)607-45-13; E-mail: dekanmospi@mail.ru

**Осипенко Сергей Тихонович** – кандидат юридических наук, член Адвокатской палаты, доцент кафедры гражданского и предпринимательского права Российского государственного института интеллектуальной собственности; тел.: +7(495)642-30-09, +7(903)557-04-92; E-mail: a.setios@setios.ru

**Надточий Игорь Олегович** – доктор философских наук, доцент, заведующий кафедрой «Философия» Воронежской государственной лесотехнической академии; тел.: +7(4732)53-70-70, +7(4732)35-22-63; E-mail: in-ad@yandex.ru

**Ду Кунь** – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и развития сельского хозяйства Института кооперации Циндаоского аграрного университета, г. Циндао (Китай); тел.: +7(960)667-15-87; E-mail: tambovdu@hotmail.com

## Экспертный совет журнала

**У Сунцзе** – кандидат экономических наук, преподаватель Шаньдунского педагогического университета, г. Шаньдун (Китай); тел.: +86(130)21696101; E-mail: qdwucong@hotmail.com

**Даукаев Арун Абдалханович** – доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией геологии и минерального сырья КНИИ РАН, профессор кафедры «Физическая география и ландшафтovedение» Чеченского государственного университета, г. Грозный (Чеченская Республика); тел.: +7(928)782-89-40

**Дривотин Олег Игоревич** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры теории систем управления электрофизической аппаратурой Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(812)428-47-29; E-mail: drivotin@yandex.ru

**Запивалов Николай Петрович** – доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик РАЕН, заслуженный геолог СССР, главный научный сотрудник Института нефтегазовой геологии и геофизики Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск; тел.: +7(383) 333-28-95; E-mail: ZapivalovNP@ipgg.sbras.ru

**Пухаренко Юрий Владимирович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии строительных материалов и метрологии Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, член-корреспондент РААСН, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(921)324-59-08; E-mail: tsik@spbgasu.ru

**Пеньков Виктор Борисович** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Математические методы в экономике» Липецкого государственного педагогического университета, г. Липецк; тел.: +7(920)240-36-19; E-mail: vbpennkov@mail.ru

**Джаманбалин Кадыргали Коныспаевич** – доктор физико-математических наук, профессор, ректор Костанайского социально-технического университета имени академика Зулкарнай Алдамжар, г. Костанай (Республика Казахстан); E-mail: pkstu@mail.ru

**Даниловский Алексей Глебович** – доктор технических наук, профессор кафедры судовых энергетических установок, систем и оборудования Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(812)714-29-49; E-mail: agdanilovskij@mail.ru

**Иванченко Александр Андреевич** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(812)748-96-61; E-mail: IvanchenkoAA@gumrf.ru

**Шадрин Александр Борисович** – доктор технических наук, профессор кафедры двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(812)321-37-34; E-mail: abshadrin@yandex.ru

**Снежко Вера Леонидовна** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Информационные технологии в строительстве» Московского государственного университета природообустройства, г. Москва; тел.: +7(495)153-97-66, +7(495)153-97-57; E-mail: VL\_Snejko@mail.ru

**Левшина Виолетта Витальевна** – доктор технических наук, профессор кафедры «Управление качеством и математические методы экономики» Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск; E-mail: violetta@sibstu.krasnoyarsk.ru

**Мельникова Светлана Ивановна** – доктор искусствоведения, профессор, заведующий кафедрой драматургии и киноведения Института экранного искусства Санкт-Петербургского государственного университета кино и телевидения, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(911)925-00-31; E-mail: s-melnikova@list.ru

**Артиюх Анжелика Александровна** – доктор искусствоведения, профессор кафедры драматургии и киноведения Санкт-Петербургского государственного университета кино и телевидения, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(911)925-00-31; E-mail: s-melnikova@list.ru

**Лифинцева Алла Александровна** – доктор психологических наук, доцент Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград; E-mail: aalifintseva@gmail.com

**Попова Нина Васильевна** – доктор педагогических наук, профессор кафедры лингвистики и межкультурной коммуникации Гуманитарного института Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург; тел: +7(950)029-22-57; E-mail: ninavaspo@mail.ru

**Серых Анна Борисовна** – доктор педагогических наук, доктор психологических наук, профессор, заведующий кафедрой специальных психолого-педагогических дисциплин Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград; тел.: +7(911)451-10-91; E-mail: serykh@baltnet.ru

# Содержание

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### Системный анализ, управление и обработка информации

<b>Артюшкин О.В.</b> Кортежная модель надежного функционирования веб-сайта.....	12
<b>Волков Д.А., Ефанов И.Н.</b> Применение методов многокритериального анализа для выбора микроконтроллера модуля ДП-51 программно-технического комплекса «Поликом» .....	16
<b>Zagrebin A.A., Sviridova E.A., Sviridov A.N., Shchagin A.V.</b> Application of Computer Vision Algorithms in Defectoscopy.....	22
<b>Зубарев М.А., Нуяя О.С.</b> Логика управления системой контроля температур инвертора и блока АКБ.....	27
<b>Карсаков А.В., Нургалиев А.И., Шарф И.В.</b> Анализ влияния качества данных на достоверность алгоритма машинного обучения для прогнозирования нарушений герметичности эксплуатационных колонн.....	34
<b>Клейменов А.Д., Акимов Д.А.</b> Применение марковских цепей для вероятностного моделирования путей эксплуатации уязвимостей в децентрализованных финансовых протоколах (DeFi).....	38
<b>Ключков В.Е.</b> Комбинаторные алгоритмы сжатия геномных данных: применение к митохондриальным последовательностям .....	43
<b>Кузин Д.А., Осипов А.О.</b> Архитектура и функции информационной системы службы поддержки абитуриентов университета .....	47
<b>Кузьмин Н.Н., Завьялов А.В.</b> Методические подходы к проектированию микросервисной архитектуры с использованием искусственного интеллекта в devops-процессах.....	52
<b>Мохаммад Хани, Пак В.Г.</b> Обнаружение социальных событий с использованием пространственно-временных данных: подход на основе GAN с использованием ConvLSTM .....	57
<b>Рассказов В.А., Шиков А.Н., Ульзетуева Д.Д.</b> Исследование показателей результативности на основе моделирования работы морского порта.....	62
<b>Чепига А.А.</b> Алгоритм управления поворотным устройством комплекса дистанционного энергетического обеспечения для реализации его траектории движения при энергетической поддержке множества пространственно-распределенных групп воздушных объектов за минимальное время.....	70

### Автоматизация и управление

<b>Гаряева В.В., Парfenов С.В.</b> Анализ проблем интеграции цифровых информационно-управляющих систем для формирования сметной документации в строительстве на основе искусственного интеллекта и BIM-технологий.....	76
<b>Коптева Л.Г.</b> Концептуальный подход к механизмам хранения, доступа к большим данным, заданным на основе MRO, в сетях .....	81
<b>Куровский С.В., Мишин Д.А., Штыков Р.А.</b> Оптимизация управления энергоэффективностью компрессорной станции при транспортировке нефтегазовых ресурсов в трубопроводной системе .....	85

## Содержание

<b>Цапко С.Г., Хорев В.С., Цапко И.В., Друки А.А.</b> Комплексный подход к неразрушающему контролю исследовательской проволоки с использованием цифровых технологий и нейронных сетей .....	89
<b>Shalomova E.V., Panteleev L.S.</b> The Impact of Sustainable Development on Automation of Processes and Control Systems .....	97

### Математическое моделирование и численные методы

<b>Андреев А.А., Рудаков И.В.</b> Декомпозиционный алгоритм анализа производительности иерархических моделей распределенных систем на основе сетей Петри.....	101
<b>Горбунова Т.Н., Ерохин А.В.</b> Применение алгоритмов бинарной классификации для анализа информации.....	107
<b>Овсянникова А.В.</b> Гибридная архитектура PDE-ИИ моделирования процессов ионного переноса в электромембранных системах .....	112

### СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

#### Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха

<b>Буренков Д.С., Гончаров М.В.</b> Анализ методов компримирования и хранения биогаза для повышения энергетической эффективности и экологической безопасности.....	117
--	-----

#### Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология

<b>Rynkovskaya M.I., Shi Qingyuan, Liu Fengling, Deng Dongbo</b> From Empirical Models to Digital Twin: Integrated Flood Forecasting in the Yangtze River Basin .....	121
---	-----

#### Архитектура, реставрация и реконструкция

<b>Баликоева М.С., Тедеева А.А., Цавкаева В.Х., Погосова А.Г.</b> Безопасность как фактор формообразования зданий и сооружений Северного Кавказа .....	126
--	-----

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### Теория и методика обучения и воспитания

<b>Глухарева М.Р., Гоголев Н.Е.</b> Специфика проведения учебно-полевой практики по туризму в подготовке студентов Института физической культуры и спорта.....	132
<b>Жун Кунь, Тарасова Е.Н.</b> Использование интерактивных приемов для формирования речевых этикетных умений на русском языке у китайских студентов в ситуации за столом .....	140
<b>Захарова Я.Ю., Захаров А.А.</b> Некоторые аспекты специальной физической подготовки в мас-рестлинге (обзор литературы).....	146
<b>Кладкин Н.Н.</b> Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов геологических специальностей в период летней полевой практики в досуговой форме (на примере	

## Содержание

СВФУ).....	151
<b>Косинцева Т.Д., Шорикова Е.С.</b> Трудности процесса адаптации иностранных студентов в медицинском вузе .....	155
<b>Кузнецова К.С.</b> Правовое воспитание как инструмент формирования правовой культуры в современном обществе .....	160
<b>Ломакина А.Н., Соколова Ю.А.</b> Основные составляющие профессиональной деятельности сотрудников, осуществляющих воспитательную работу с осужденными .....	165
<b>Ма Ися, Александрова Г.А., Син Луньда, Кириллов А.А.</b> Интегрированное обучение иностранных граждан лексике русского языка.....	169
<b>Маркин В.В., Беспалова О.В.</b> Правовая культура, правовое воспитание и правовое образование в современной России .....	179
<b>Михеева Д.О., Белаш В.Ю.</b> Методика формирования умений работать с информацией: уровни сформированности, критерии и показатели .....	183
<b>Мухаметова О.В., Юдин Д.С., Мухаметов Н.Ш., Митрохин Е.А.</b> Аутентичность как показатель целостности личностного ядра спортсмена .....	187
<b>Неустроева Е.Н., Карнобедова Д.А.</b> Влияние стиля семейного воспитания на формирование самооценки младшего школьника .....	190
<b>Новгородова А.И.</b> Формирование экологических и валеологических знаний в системе непрерывного образования .....	194
<b>Прокудин И.А.</b> Вовлечение несовершеннолетних в преступную деятельность посредством сети интернет .....	198
<b>Протодьяконова М.Н., Борохин М.И.</b> Двигательная активность студентов-девушек (СВФУ имени М.К. Аммосова) .....	202
<b>Салидинов А.Р., Меситский В.С.</b> Актуальность цифровых технологий в судействе игры регби.....	206
<b>Скарбич С.Н., Фисенко Т.П.</b> Профессионально ориентированные задачи по математике как составляющая профориентационной подготовки учащихся образовательных учреждений .....	210
<b>Соколова Ю.А., Ломакина А.Н.</b> Формирование механизмов психологической защиты у осужденных в условиях исправительного учреждения.....	215
<b>Стрекалов А.С., Богданов М.Ю.</b> Специальная физическая подготовка юных волейболистов в системе спортивных школ (на примере Тамбовской области) .....	219
<b>Чалышева В.И., Бекиров Ш.Н.</b> Формирование профессиональных умений бакалавров техносферной безопасности в педагогической теории и практике .....	224

### Профессиональное образование

<b>Александрова Г.А., Кожанов И.В., Иванов В.Н., Захаров В.А.</b> Зарубежный опыт сопровождения профессионального становления и развития будущих педагогов .....	230
<b>Бандура А.П., Остапенко В.С.</b> Педагогическая актуализация принципов развития военно-профессионального мировоззрения офицеров в процессе дополнительного профессиональ-	

## Содержание

нного образования .....	241
<b>Вэй Сючжи, Би Цюшунь</b> Содействие планированию карьеры студентов университетов .	245
<b>Демин Д.В., Халметов Т.А., Лумпов Н.А.</b> Влияние физической подготовки на стрессоустойчивость и боевую готовность сотрудников ОВД.....	250
<b>Дубовер Д.А.</b> Феномен полнодневного образования в России и за рубежом: динамика научного интереса как отражение социальных запросов .....	254
<b>Клименко С.С., Юнусов Ш.М., Савенков А.С.</b> Влияние спорта на психологическое состояние человека .....	258
<b>Кожанов И.В., Овчар Н.Б.</b> Анализ сформированности инклюзивной культуры у студентов педагогического университета .....	261
<b>Кондрашова А.В., Буйлов В.Н., Нефедова Н.С., Кочегарова О.С.</b> Профориентационная работа вуза со школьной аудиторией посредством внеклассной работы .....	267
<b>Кондрашова А.В., Голубева Е.А., Нефедова Н.С., Романова О.В.</b> Организация внеклассных мероприятий по химии.....	271
<b>Короткова М.В.</b> Подготовка бакалавров профессионального обучения региона в рамках интегративной модели в условиях дефицита педагогических кадров .....	275
<b>Кравченко Ю.М.</b> Организация сетевых исследований региональных образовательных систем .....	282
<b>Кузьмина С.С., Лыткин Ф.С.</b> Применение классической тестовой теории для валидизации тестов в электронной среде Moodle (на примере заочного обучения).....	286
<b>Кулдыбаев А.К., Сайфутдинова Г.С.</b> Развитие графического мышления у обучающихся в курсе дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» .....	291
<b>Нагаева С.Н., Горшкова О.О., Люшиненко М.Э.</b> Социальные аспекты «университета людей, меняющих мир» глазами студенческой молодежи.....	295
<b>Охотников Ю.М., Кочнев В.А.</b> Социально-психологические детерминанты лидерства в учебных группах образовательных организаций МВД России .....	300
<b>Северьянова М.И.</b> Применение кейс-технологии в преподавании дисциплины «История физической культуры и спорта»: методологические аспекты и педагогические возможности .....	304
<b>Семенова Е.В.</b> Взаимодействие участников образовательного процесса как фактор эффективности дистанционного образования .....	308
<b>Ушакова О.М.</b> Совершенствование практической подготовки студентов-медиков: платформенная модель ухода за больными .....	312
<b>Хрисанова Е.Г., Александрова Г.А., Никитина А.В., Васильева Л.Г.</b> Модель комплексного сопровождения профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан в российском вузе .....	316
<b>Хрисанова Е.Г., Кожанов И.В., Александрова Г.А., Попова М.Л.</b> Профессиональное становление аспирантов из числа иностранных граждан в процессе обучения в российском вузе: факторы и барьеры .....	321

# Contents

## INFORMATION TECHNOLOGY

### System Analysis, Control and Information Processing

<b>Artyushkin O.V.</b> Tuple Model for Reliable Website Operation .....	12
<b>Volkov D.A., Efanov I.N.</b> Application of Multi-Criteria Analysis Methods for Selecting a Microcontroller for the DP-51 Module of the Polycom Software and Hardware Complex .....	16
<b>Загребин А.А., Свиридова Е.А., Свиридов А.Н., Щагин А.В.</b> Применение алгоритмов компьютерного зрения в дефектоскопии.....	22
<b>Zubarev M.A., Nuya O.S.</b> Control Logic for the Inverter and Battery Pack Temperature Monitoring System .....	27
<b>Karsakov A.V., Nurgaliev A.I., Sharf I.V.</b> Analysis of the Impact of Data Quality on the Reliability of a Machine Learning Algorithm for Predicting Leaks in Production Casings .....	34
<b>Kleymenov A.D., Akimov D.A.</b> Using Markov Chains to Probabilistically Model Exploit Paths in Decentralized Finance (DeFi) Protocols .....	38
<b>Klochkov V.E.</b> Combinatorial Algorithms for Genomic Data Compression: Application to Mitochondrial Sequences .....	43
<b>Kuzin D.A., Osipov A.O.</b> Architecture and Functions of the Information System of the University Applicant Support Service.....	47
<b>Kuzmin N.N., Zavyalov A.V.</b> Methodological Approaches to Designing Microservice Architecture Using Artificial Intelligence in DevOps Processes .....	52
<b>Mohammad Khani, Pak V.G.</b> Social Event Detection Using Spatio-Temporal Data: A GAN-Based Approach Using ConvLSTM .....	57
<b>Rasskazov V.A., Shikov A.N., Ulzeturva D.D.</b> A Study of Performance Indicators Based on Seaport Operation Modeling .....	62
<b>Chepiga A.A.</b> Algorithm for Controlling the Rotational Device of a Remote Power Supply Complex for Implementing Its Movement Trajectory During Energy Support of Multiple Spatially-Distributed Groups of Aerial Objects in Minimum Time .....	70

### Automation and Control

<b>Gariaeva V.V., Parfenov S.V.</b> Analysis of Integration Problems of Digital Information and Control Systems for the Formation of Estimate Documentation in Construction Based on Artificial Intelligence and BIM Technologies.....	76
<b>Kopteva L.G.</b> A Conceptual Approach to MRO-based Storage and Access Mechanisms for Big Data in Networks.....	81
<b>Kurovsky S.V., Mishin D.A., Shtykov R.A.</b> Optimization of Energy Efficiency Management of a Compressor Station during Transportation of Oil and Gas Resources in a Pipeline System.....	85
<b>Tsapko S.G., Khorev V.S., Tsapko I.V., Druki A.A.</b> A Comprehensive Approach to Non-	

# Contents

Destructive Testing of Research Wire Using Digital Technologies and Neural Networks .....	89
<b>Шаломова Е.В., Пантелейев Л.С.</b> Влияние «устойчивого развития» на автоматизацию процессов и системы управления .....	97

## Mathematical Modeling and Numerical Methods

<b>Andreev A.A., Rudakov I.V.</b> A Decomposition Algorithm for Analyzing the Performance of Hierarchical Models of Distributed Systems Based on Petri Nets .....	101
<b>Gorbunova T.N., Erokhin A.V.</b> Application of Binary Classification Algorithms to Information Analysis .....	107
<b>Ovsyannikova A.V.</b> Hybrid Architecture of PDE – AI Modeling of Ion Transport Processes in Electromembrane Systems .....	112

## CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

### Heat Supply, Ventilation, Air Conditioning

<b>Burenkov D.S., Goncharov M.V.</b> Analysis of Biogas Compression and Storage Methods to Improve Energy Efficiency and Environmental Safety .....	117
---	-----

### Hydraulic Engineering, Hydraulics and Engineering Hydrology

<b>Рынковская М.И., Ши Цинюань, Лю Фэнлин, Ден Дунбо</b> От эмпирических моделей к цифровому двойнику: комплексное прогнозирование наводнений в бассейне реки Янцзы	121
---	-----

### Architecture, Restoration and Reconstruction

<b>Balikoeva M.S., Tedeeva A.A., Tsavkaeva V.Kh., Pogosova A.G.</b> Security as a Factor in the Design of Buildings and Structures in The North Caucasus.....	126
---	-----

## PEDAGOGICAL SCIENCES

### Theory and Methods of Training and Education

<b>Glukhareva M.R., Gogolev N.E.</b> Specifics of Conducting Educational Field Practice in Tourism in Training of Students at the Institute of Physical Education and Sports .....	132
<b>Rong Kun, Tarasova E.N.</b> Using Interactive Techniques to Develop Speech Etiquette Skills in Russian among Chinese Students in a Table Setting .....	140
<b>Zakharova Ya.Yu., Zakharov A.A.</b> Some Aspects of Special Physical Training in Mas-Wrestling (Literature Review) .....	146
<b>Kladkin N.N.</b> Professional and Applied Physical Training of Students Majoring in Geological Specialties during Summer Field Practice in a Leisure-Time Format (Using NEFU as	

## Contents

an Example).....	151
<b>Kosintseva T.D., Shorikova E.S.</b> Difficulties in the Adaptation Process of International Students at a Medical University .....	155
<b>Kuznetsova K.S.</b> Legal Education as a Tool for Developing Legal Culture in Modern Society .	160
<b>Lomakina A.N., Sokolova Yu.A.</b> The Main Components of Professional Responsibilities of Employees Engaged in Educational Work with Convicts.....	165
<b>Ma Yixia, Alexandrova G.A., Xing Lunda, Kirillov A.A.</b> Integrated Teaching of Russian Language Vocabulary to Foreign Citizens .....	169
<b>Markin V.V., Bespalova O.V.</b> Legal Culture, Legal Education and Legal Training in Modern Russia.....	179
<b>Mikheeva D.O., Belash V.Yu.</b> Methodology for Developing Skills in Working with Information: Levels of Development, Criteria aAnd Indicators .....	183
<b>Mukhametova O.V., Yudin D.S., Mukhametov N.Sh., Mitrokhin E.A.</b> Authenticity as an Indicator of the Integrity of an Athlete's Personal Core .....	187
<b>Neustroeva E.N., Karnobedova D.A.</b> The Influence of Family Upbringing Style on the Formation of Self-Esteem in Primary School Students.....	190
<b>Novgorodova A.I.</b> Formation of Ecological and Valeological Knowledge in the Continuous Education System .....	194
<b>Prokudin I.A.</b> Involving Minors in Criminal Activity via the Internet.....	198
<b>Protodyakonova M.N., Borokhin M.I.</b> Physical Activity of Female Students (NEFU named after M.K. Ammosov).....	202
<b>Salidinov A.R., Mesitsky V.S.</b> The Relevance of Digital Technologies in Rugby Refereeing....	206
<b>Skarbich S.N., Fisenko T.P.</b> Professionally Oriented Tasks in Mathematics as a Component of Career Guidance Training for Students of Educational Institutions .....	210
<b>Sokolova Yu.A., Lomakina A.N.</b> Formation of Psychological Defense Mechanisms in Convicts in a Correctional Facility .....	215
<b>Strelkalov A.S., Bogdanov M.Yu.</b> Specialized Physical Training for Young Volleyball Players in the Sports School System (Using the Tambov Region as an Example) .....	219
<b>Chalyshева V.I., Bekirov Sh.N.</b> Development of Professional Skills of Bachelors of Technical Safety in Pedagogical Theory and Practice.....	224

### Professional Education

<b>Aleksandrova G.A., Kozhanov I.V., Ivanov V.N., Zakharov V.A.</b> Foreign Experience in Supporting the Professional Formation and Development of Teachers.....	230
<b>Bandura A.P., Ostapenko V.S.</b> Pedagogical Update of the Principles of Developing Military Professional Worldview in Officers by Means of Additional Professional Education .....	241
<b>Wei Xiuzhi, Bi Qiushuang</b> Promoting Career Planning for University Students.....	245

## Contents

<b>Demin D.V., Khalmetov T.A., Lumpov N.A.</b> The Influence of Physical Fitness on Stress Resistance and Combat Readiness of Police Officers.....	250
<b>Dubover D.A.</b> The Phenomenon of Full-Day Education in Russia and Abroad: Dynamics of Scientific Interest as a Reflection of Social Demands .....	254
<b>Klimenko S.S., Yunusov Sh.M., Savenkov A.S.</b> The Influence of Sports on a Person's Psychological State.....	258
<b>Kozhanov I.V., Ovchar N.B.</b> Analysis of the Formation of an Inclusive Culture among Students of a Pedagogical University.....	261
<b>Kondrashova A.V., Buylov V.N., Nefedova N.S., Kochegarova O.S.</b> Career Guidance Work of the University with the School Audience through Extracurricular Activities .....	267
<b>Kondrashova A.V., Golubeva E.A., Nefedova N.S., Romanova O.V.</b> Organization of Extracurricular Activities in Chemistry.....	271
<b>Korotkova M.V.</b> An Integrated Model of Professional Training in the Region in the Context of Teaching Staff Shortage.....	275
<b>Kravchenko Yu.M.</b> Organization of Network Research of Regional Educational Systems .....	282
<b>Kuzmina S.S., Lytkin F.S.</b> Application of Classical Test Theory to Test Validation in the Moodle Electronic Environment (Using Distance Learning as an Example) .....	286
<b>Kuldybaev A.K., Sayfutdinova G.S.</b> Development of Graphic Thinking in Students in the Course "Descriptive Geometry and Engineering Graphics" .....	291
<b>Nagaeva S.N., Gorshkova O.O., Lyushnenko M.E.</b> Social Aspects of the "University of People Changing the World" through the Eyes of Student Youth .....	295
<b>Okhotnikov Yu.M., Kochnev V.A.</b> Social and Psychological Determinants of Leadership in Study Groups of Educational Organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia.....	300
<b>Severyanova M.I.</b> Application of Case Study Technology in Teaching the Discipline "History of Physical Education and Sports": Methodological Aspects and Pedagogical Possibilities .....	304
<b>Semenova E.V.</b> Interaction of Participants in the Educational Process as a Factor in the Effectiveness of Distance Education .....	308
<b>Ushakova O.M.</b> Improving the Practical Training of Medical Students: A Platform Model of Patient Care .....	312
<b>Khrisanova E.G., Alexandrova G.A., Nikitina A.V., Vasilevva L.G.</b> A Model of Comprehensive Support for the Professional Development of Foreign Teaching Staff at a Russian University ...	316
<b>Khrisanova E.G., Kozhanov I.V., Alexandrova G.A., Popova M.L.</b> Professional Development of Foreign Postgraduate Students in a Russian University: Factors and Barriers .....	321

# КОРТЕЖНАЯ МОДЕЛЬ НАДЕЖНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЕБ-САЙТА

О.В. АРТЮШКИН

*ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова»,  
г. Абакан*

*Ключевые слова и фразы:* веб-сайт; доступность; кортежная модель; мониторинг; надежность; отказоустойчивость; производительность; управление состоянием.

**Аннотация:** Цель статьи – разработка и экспериментальное обоснование концептуальной кортежной модели надежного функционирования (**КМНФ**) веб-сайта путем синхронизации мониторинга и анализа взаимосвязанных атрибутов (доступность, отказоустойчивость, производительность, безопасность). Задачи статьи: формализовать понятие надежности веб-сайта; выявить и упорядочить набор ключевых параметров надежного функционирования веб-системы; предложить полисегментную программную архитектуру практической реализации КМНФ веб-сайта. Гипотеза статьи состоит в предположении, что применение КМНФ обеспечит эффективный системный подход в построении программной архитектуры практической реализации веб-сайта. Методы исследования: использование аппарата теории систем и кортежного подхода; комбинация детерминированного и прогностического анализа для проверки известных сценариев и выявления сложных аномалий проектируемой модели. Достигнутые результаты: разработана и формально описана КМНФ веб-сайта; предложена и описана полисегментная программная архитектура практической реализации КМНФ веб-сайта.

Современный веб-сайт представляет собой сложную распределенную систему, включающую фронтэнд, бэкенд-приложения, базы данных, кэширующие серверы, балансировщики нагрузки, а также взаимодействующую со множеством внешних служб. Надежность его функционирования является критическим фактором коммерческого успеха и репутации. Под надежностью в данном контексте понимается комплексное свойство, включающее доступность, отказоустойчивость, производительность и безопасность [2].

Для преодоления проблем обеспечения надежного функционирования веб-сайтов необходима некая концептуальная модель, которая бы рассматривала веб-систему как целостный объект, состояние которого описывается совокупностью взаимозависимых атрибутов. Такой моделью является разработанная кортежная модель надежного функционирования веб-сайта.

Всякая кортежная модель строится на принципах проблемно-ориентированного моделирования и рассматривает систему с учетом

сложных взаимосвязей разноспектных факторов, определяющих целостность системы [1; 3]. В общем виде система для целей кортежного моделирования определяется множеством признаков, элементы которого характеризуют всю совокупность ее свойств, а именно: алгоритмы функционирования, архитектуру, численные параметры, поведение внешней среды, управляющие воздействия, информационные потоки и показатели качества [4–6].

В основе разработанной модели лежит представление состояния веб-сайта в фиксированный момент времени  $t$  в виде кортежа – упорядоченного набора значений ключевых структурно-функциональных параметров.

**Определение 1.** Кортеж состояния веб-системы  $S(t)$  есть вектор:

$$S(t) = \langle A(t), R(t), P(t), Sec(t), C(t) \rangle, \quad (1)$$

где  $A(t) \in [0, 1]$  – коэффициент доступности, определяемый как отношение времени успешного предоставления веб-сервиса к общему

времени. В кортеже может представляться бинарным значением (1/0) для малого интервала  $\Delta t$  или усредненным значением;  $R(t) \in \{0, 1\}$  – показатель отказоустойчивости, отображающий способность веб-системы выполнять основные функции при частичных сбоях (1 – система деградирует корректно; 0 – полный отказ системы);  $P(t)$  – кортеж производительности веб-системы, определяемый по формуле:

$$P(t) = \langle L(t), T(t), TPS(t) \rangle, \quad (2)$$

где  $L(t)$  – нагрузка (число запросов в секунду);  $T(t)$  – среднее время отклика;  $TPS(t)$  – пропускная способность (транзакций в секунду);  $Sec(t)$  – кортеж безопасности веб-системы, определяемый по формуле:

$$Sec(t) = \langle I(t), V(t) \rangle, \quad (3)$$

где  $I(t)$  – показатель целостности веб-системы (отсутствие несанкционированных изменений);  $V(t)$  – показатель нарушения конфиденциальности веб-системы (например, число попыток SQL-инъекций в единицу времени);  $C(t)$  – контекстный параметр веб-системы, включающий данные о внешней среде: нагрузку на сеть, состояние внешних API, региональные особенности запросов.

*Определение 2.* Пространством состояний системы  $\Sigma$  называется множество всех возможных состояний кортежей  $S(t)$ , которые система может принимать в процессе функционирования веб-сайта.

*Определение 3.* Областью надежного функционирования веб-сайта  $\Omega \subseteq \Sigma$  называется подмножество пространства состояний, для которого выполняются заданные условия надежности:

$$\Omega = \{S(t) \mid A(t) > A_{min}, R(t) = 1, T(t) < T_{max}, \\ I(t) = 1, V(t) < V_{max}\},$$

где  $A_{min}$ ,  $T_{max}$ ,  $V_{max}$  – пороговые значения, заданные политикой обслуживания веб-сайта.

Задача системы управления веб-сайтом, ориентированной на обеспечение его надежного функционирования, сводится к тому, чтобы удерживать траекторию  $S(t)$  внутри области  $\Omega$  или возвращать ее в эту область при выходе за пределы.

Для реализации кортежной модели надежного функционирования веб-сайта построена

его полисегментная программная архитектура, состоящая из следующих компонентов:

1. *Сегмент «Сбор данных».* Агенты и сенсоры, развернутые на всех компонентах веб-инфраструктуры (веб-серверы, серверы приложений, базы данных, системы кэширования, балансировщики нагрузки и сетевое оборудование), собирают по настраиваемым правилам и структуре соответствующие «сырые метрики».

2. *Сегмент «Агрегация и формирование кортежа».* Собранные с сенсоров и точек мониторинга разнородные данные (сырые метрики) передаются в центральный анализатор, который выполняет их агрегацию и в реальном времени вычисляет значения элементов кортежа  $S(t)$ . Поступающие данные имеют разную природу и единицы измерения (мс, %, кол-во ошибок, бит/с). Анализатор приводит их к нормализованному виду, пригодному для дальнейших вычислений.

3. *Сегмент «Анализ».* Происходит проверка принадлежности текущего кортежа  $S(t)$  к области допустимых состояний  $\Omega$ . Процесс анализа является ключевым ядром всей модели и реализуется через комбинацию детерминированного и прогностического подходов. Детерминированный анализ использует четко сформулированные логические условия, которые отражают известные, заранее определенные сценарии. Правила имеют структуру «ЕСЛИ [условие], ТО [вывод]» и оперируют как отдельными элементами кортежа, так и их комбинациями. В рамках прогностического подхода для выявления сложных, неочевидных и новых аномалий, которые невозможно описать простыми правилами, привлекаются алгоритмы машинного обучения.

4. *Сегмент «Исполнение».* Данный сегмент является завершающим звеном в контуре автоматического регулирования надежностью веб-системы. На основе диагностического заключения, полученного от сегмента «Анализ», система управления автоматически инициирует предопределенные корректирующие воздействия, направленные на стабилизацию состояния системы и возврат кортежа  $S(t)$  в допустимую область  $\Omega$ .

Данная полисегментная архитектура реализует принцип проактивного управления: по изменению одних параметров кортежа можно предсказать выход других за критичные граничицы и предотвратить это [4].

Для оценки эффективности кортежной мо-

дели был проведен тестовый эксперимент, имитирующий функционирование интернет-магазина.

*Сценарий 1 (Традиционный мониторинг).* Настроены пороговые значения для отдельных метрик: время отклика  $> 2$  с, загрузка  $CPU > 90\%$ .

*Сценарий 2 (Кортежная модель).* Область  $\Omega$  определена как  $A(t) = 1$ ,  $T(t) < 2$  с,  $V(t) < 10$  попыток/мин.

В качестве воздействия на интернет-магазин была направлена низкоинтенсивная атака, вызывающая медленный рост времени отклика (с 1 до 1,8 с) за счет генерации «тяжелых» запросов.

Итогом тестирования можно назвать следующие результаты.

1. В Сценарии 1 система мониторинга не сработала, так как ни одна из отслеживаемых метрик не достигла порога. Пользователи начали сталкиваться с замедлением работы, но реакция администратора последовала только после поступления жалоб.

2. В Сценарии 2 кортежная модель зафиксировала одновременный рост  $T(t)$  и  $V(t)$ . Сработало правило корреляции, и система автоматически заблокировала шаблон аномальных запросов, стабилизировав  $T(t)$  на уровне 1,2 с

до достижения критических значений.

Эксперимент показал, что кортежная модель позволила выявить и нейтрализовать угрозу надежности на 30 % раньше, чем традиционный подход.

Таким образом, резюмируя вышесказанное, можно отметить, что предложенная в статье кортежная модель надежного функционирования веб-сайта предлагает эффективный системный подход к решению проблемы обеспечения доступности, производительности и безопасности веб-сайтов. Основное ее преимущество перед традиционными методами заключается в переходе от последовательного анализа изолированных метрик к комплексному анализу состояния системы, представленного в виде формального кортежа. Разработанная модель позволяет: формализовать понятие «надежное функционирование» системы; выявлять сложные, неочевидные зависимости между различными атрибутами веб-системы; реализовать проактивные механизмы управления веб-сайтом.

Дальнейшие исследования планируется направить на оптимизацию алгоритмов анализа кортежей с использованием методов глубокого обучения для прогнозирования траекторий состояния системы.

## Литература

1. Артюшкин, О.В. Кортежно-компонентное моделирование в системном анализе автоматизированных обучающих систем / О.В. Артюшкин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпинт. – 2019. – № 12(123). – С. 17–20.
2. Белик, А.Г. Качество и надежность программных систем : учеб. пособие / А.Г. Белик, В.Н. Цыганенко; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2018. – 80 с.
3. Кулик, Б.А. Обобщенный подход к моделированию и анализу интеллектуальных систем на основе алгебры кортежей / Б.А. Кулик // Труды VI Международной конференции «Идентификация систем и задачи управления» SICPRO'07 (г. Москва, 29 января – 1 февраля 2007 г.), 2007. – С. 679–715.
4. Левин, В.И. Непрерывная логика и анализ надежности сложных систем. Математический аппарат / В.И. Левин // Информационные технологии. – 2019. – Т. 25. – № 4. – С. 195–204.
5. Михайлов, Б.А. Создание отказоустойчивых веб-приложений: Стратегии обеспечения надежности и восстановления после сбоев / Б.А. Михайлов, Е.А. Фроликов // Вестник науки. – 2025. – № 3(84). – Т. 2. – С. 397–409.
6. Шубинский, И.Б. Функциональная надежность информационных систем. Методы анализа : монография / И.Б. Шубинский. – М. : Журнал «Надежность», 2012. – 296 с.

## References

1. Artiushkin, O.V. Kortezhno-komponentnoe modelirovaniye v sistemnom analize avtomatizirovannykh obuchaiushchikh sistem / O.V. Artiushkin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBpint. – 2019. – № 12(123). – S. 17–20.

2. Belik, A.G. Kachestvo i nadezhnost programmnykh sistem : ucheb. posobie / A.G. Belik, V.N. Tcyganenko; Minobrnauki Rossii, OmGTU. – Omsk : Izd-vo OmGTU, 2018. – 80 s.
3. Kulik, B.A. Obobshchennyi podkhod k modelirovaniyu i analizu intellektualnykh sistem na osnove algebry kortezhei / B.A. Kulik // Trudy VI Mezhdunarodnoi konferencii «Identifikatsiya sistem i zadachi upravleniya» SICPRO'07 (g. Moskva, 29 ianvaria – 1 fevralia 2007 g.), 2007. – S. 679–715.
4. Levin, V.I. Nepreryvnaia logika i analiz nadezhnosti slozhnykh sistem. Matematicheskii apparat / V.I. Levin // Informatcionnye tekhnologii. – 2019. – T. 25. – № 4. – S. 195–204.
5. Mikhailov, B.A. Sozdanie otkazoustoichiviykh veb-prilozhenii: Strategii obespecheniya nadezhnosti i vosstanovleniya posle sboev / B.A. Mikhailov, E.A. Frolikov // Vestnik nauki. – 2025. – № 3(84). – T. 2. – S. 397–409.
6. Shubinskii, I.B. Funktsionalnaia nadezhnost informatcionnykh sistem. Metody analiza : monografiia / I.B. Shubinskii. – M. : Zhurnal «Nadezhnost», 2012. – 296 s.

---

© О.В. Артюшкин, 2025

# **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ВЫБОРА МИКРОКОНТРОЛЛЕРА МОДУЛЯ ДП-51 ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «ПОЛИКОМ»**

Д.А. ВОЛКОВ, И.Н. ЕФАНОВ

*ФГАОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа  
(национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»,  
г. Москва*

**Ключевые слова и фразы:** анализ иерархий; импортозамещение; метод главного критерия; микроконтроллер; поликом; свертка критериев; теория принятия решений.

**Аннотация:** В статье рассмотрен модуль ДП-51 программно-технического комплекса «Поликом», предназначенный для управления автономным контролльным пунктом газопровода. Цель исследования заключается в обосновании выбора оптимального микроконтроллера для модуля ДП-51 программно-технического комплекса «Поликом». В рамках работы были поставлены следующие задачи: описать архитектуру модуля ДП-51 и его функциональное назначение в составе комплекса «Поликом», сформировать перечень критериев оценки микроконтроллеров, получить экспертные оценки для микроконтроллеров *CH32V307, STM32F103, W7500P* по выделенным критериям, а также решить многокритериальную задачу выбора микроконтроллера с использованием различных методов. Гипотеза: применение методов многокритериального выбора позволит подтвердить предпочтительность микроконтроллера *CH32V307*. Для достижения поставленной цели были использованы следующие методы: экспертные оценки, метод главного критерия, свертка критериев, метод анализа иерархий. Результаты: составлена таблица экспертных оценок, решена многокритериальная задача выбора микроконтроллера. Во всех методах оптимальным признан микроконтроллер *CH32V307*.

## **Введение**

В нефтегазовой отрасли существует ряд проблем, связанных с обслуживанием и управлением нефтепроводами и газопроводами, расположеннымными в малонаселенных глухих местах, прокладка электрификации в которые невыгодна. С целью решения подобных проблем разрабатывается программно-технический комплекс (**ПТК**) «ПолиКом», предназначенный для построения на его базе систем автоматического управления (**САУ**) технологическими процессами различной информационной емкости и автоматизированных систем управления (**АСУ**) производственно-технологическими комплексами, включая интеграцию со смежными системами и системами выше- и нижестоя-

щего уровней по физическим и интерфейсным линиям связи.

Реализация комплекса выполняется на компонентах, не попадающих под санкции, что позволяет использовать его на территории РФ в рамках политики импортозамещения [1].

Представленная работа посвящена выбору микроконтроллера модуля ДП-51 ПТК «Поликом». Модуль ДП-51 предназначен для управления автономным контролльным пунктом газопровода. Модуль обладает сверхнизким энергопотреблением и способен получать питание от солнечной батареи, что позволяет работать в регионах с холодным и умеренным климатом в отдалении от населенных пунктов, так как не требует прокладки кабеля электроэнергии. Внешний вид шкафа модуля ДП-51 пред-



Рис. 1. Внешний вид шкафа модуля ДП-51

ставлен на рис. 1.

Модуль предназначен для установки на DIN-рейку с проходящей внутри 5-ти контактной шиной питания и связи. Содержит четыре последовательных интерфейса:

- интерфейс RS-485 межмодульной шины;
- полный интерфейс RS-232 в виде разъема DB-9 на лицевой панели;
- два совмещенных интерфейса RS-485, RS-232, один из которых (и единственный из всех) гальванически развязан от остальных цепей модуля.

Перечисленные ресурсы при соответствующей программной поддержке позволяют использовать модуль ДП-51 как центральный модуль малого автономного контролируемого пункта [2], либо как единственный модуль для небольших контролируемых объектов, где, в случае нехватки сигналов базовой платы, добавляется вторая плата с требуемым набором сигналов. Например, она может содержать цепи заряда и контроля разряда аккумулятора.

При проектировании модуля ДП-51 требовалось выбрать микроконтроллер в качестве платформы для разработки с учетом санкционной обстановки в РФ, доступности, наличия поддержки сообществом и иных требований.

#### Выбор микроконтроллера

В модулях ПТК «Поликом» значимыми являются следующие характеристики микроконтроллеров.

- Тактовая частота ( $f_1(x)$ ) – определяет мощность и скорость работы микроконтроллера, определяется экспертами.
- Наличие опыта ( $f_2(x)$ ) – наличие опыта работы с данным микроконтроллером у команды разработки критериев, определяется экспертами.
- ОЗУ ( $f_3(x)$ ) – объем оперативной памяти. Определяет быстродействие контроллера, определяется экспертами.
- Наличие портов Ethernet ( $f_4(x)$ ) – нали-

**Таблица 1.** Таблица экспертных оценок микроконтроллеров

Критерий	<i>CH32v307</i>	<i>STM32F103</i>	<i>W7500P</i>
Тактовая частота ( $f_1(x)$ )	10,00	4,25	4,50
Наличие опыта ( $f_2(x)$ )	6,40	3,80	3,30
ОЗУ ( $f_3(x)$ )	6,86	4,00	3,50
Портов <i>Ethernet</i> ( $f_4(x)$ )	10,00	0,00	10,00
Санкции ( $f_5(x)$ )	10,00	5,50	6,60
Стоимость ( $f_6(x)$ )	7,20	8,80	3,40
Поддержка сообщества ( $f_7(x)$ )	3,70	7,30	5,60

чие порта *Ethernet* позволяет передавать информацию на большие расстояния.

- Санкции ( $f_5(x)$ ) – доступность данного микроконтроллера в России и перспективы потери доступа из-за санкционного давления стран Запада, определяется экспертами.
- Стоимость ( $f_6(x)$ ) – стоимость одного микроконтроллера, определяется экспертами.
- Поддержка сообщества ( $f_7(x)$ ) – уровень поддержки сообщества – критерий, определяемый экспертом. Зависит от известности, наличия наработок и библиотек с кодом по данному микроконтроллеру, определяется экспертами.

Для выбора были отобраны следующие альтернативы микроконтроллеров:

- *CH32v307*;
- *STM32F103*;
- *W7500P*.

Для принятия решения выбора лучшего микроконтроллера использовались следующие достаточно изученные методы:

- метод главного критерия [3];
- метод свертки критериев [4];
- метод анализа иерархий [5–7].

В табл. 1 приведены средние арифметические значения экспертных оценок по шкале от 0 до 10, где 10 является наилучшим значением.

Далее рассмотрено решение многокритериальной задачи перечисленными методами.

### Метод главного критерия

В этом методе в качестве целевой функции выбирают один из представленных критериев, являющийся наиболее важным, по мнению экспертов. Таким образом выбирается наиболее предпочтительный критерий  $f_i(X)$  среди всех критериев  $f_i(X)$ ,  $i = 1, s$ , по остальным критери-

ям  $f_i(X)$ ,  $i \neq t$  устанавливается пороговое значение, и эти критерии становятся ограничениями.

В рамках рассматриваемой задачи основным критерием была выбрана частота, поскольку именно этот показатель имеет критически важное значение для производительности модуля:  $F = f_1(x) \rightarrow \max$ . Остальные критерии становятся ограничениями, заданные следующим образом:

- $f_2(x) > 3$ ;
- $f_3(x) > 3$ ;
- $f_4(x) > 3$ ;
- $f_5(x) > 5$ ;
- $f_6(x) > 3$ ;
- $f_7(x) > 3$ .

В связи с актуальностью вопроса импортозамещения было установлено более жесткое ограничение по санкциям. Анализируя табл. 1, получаем, что альтернатива *STM32F103* отбрасывается в силу изначального ограничения на порты *Ethernet*, а лучшим решением по главному критерию (10,00) является *CH32v307*.

### Метод свертки критериев

В процессе выбора критериев по рангу экспертами были определены оценки значимости критериев  $\gamma$ . Для использования метода свертки умножим все значения критериев на их значимость и сложим, получив аддитивный критерий свертки (табл. 2) [7]:

$$F(x) = \sum_i \gamma_i \cdot f_i(x). \quad (1)$$

Согласно формуле (1), рассчитанные аддитивные критерии свертки выглядят следующим образом (табл. 3).

**Таблица 2.** Таблица экспертных оценок с указанием значимости критериев

Критерий	<i>CH32v307</i>	<i>STM32F103</i>	<i>W7500P</i>	$\gamma$
Тактовая частота ( $f_1(x)$ )	10,00	4,25	4,50	0,20
Наличие опыта ( $f_2(x)$ )	6,40	3,80	3,30	0,15
ОЗУ ( $f_3(x)$ )	6,86	4,00	3,50	0,15
Портов <i>Ethernet</i> ( $f_4(x)$ )	10,00	0,00	10,00	0,15
Санкции ( $f_5(x)$ )	10,00	5,50	6,60	0,20
Стоимость ( $f_6(x)$ )	7,20	8,80	3,40	0,10
Поддержка сообщества ( $f_7(x)$ )	3,70	7,30	5,60	0,05

**Таблица 3.** Интегральные оценки по методу свертки

Микроконтроллер	Интегральная оценка
<i>CH32v307</i>	8,39
<i>STM32F103</i>	5,36
<i>W7500P</i>	4,37

**Таблица 4.** Матрица парных сравнений критериев

Критерий	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$	$f_4(x)$	$f_5(x)$	$f_6(x)$	$f_7(x)$
$f_1(x)$	1	3	3	3	1	7	7
$f_2(x)$	1/3	1	1	1	1/3	3	5
$f_3(x)$	1/3	1	1	1	1/3	3	5
$f_4(x)$	1/3	1	1	1	1	3	5
$f_5(x)$	1	3	3	1	1	3	5
$f_6(x)$	1/7	1/3	1/3	1/3	1/3	1	3
$f_7(x)$	1/7	1/5	1/5	1/5	1/5	1/3	1

Лучшим решением по методу свертки критериев является *CH32v307*, который показал наивысшую интегральную оценку (8,39).

#### Метод анализа иерархий

Метод разработан американским математиком Томасом Л. Саати [8] и состоит из следующих шагов.

- Получение матрицы парных сравнений критериев.
- Вычисление нормализованных значений среднего арифметического критериев по матрице парных сравнений критериев.
- Проверка уровня согласованности.

- Получение итоговой оценки.

Для исходных критериев в табл. 4 представлена матрица парных сравнений, сформированная исходя из приоритета одного критерия над другими. В рамках данной задачи были выделены приоритеты «Тактовая частота» и «Санкции» (табл. 4).

Значения в таблице заполняются следующим образом:

- равно, безразлично = 1;
- немного лучше (хуже) = 3 (1/3);
- лучше (хуже) = 5 (1/5);
- сильно лучше (хуже) = 7 (1/7);
- принципиально лучше (хуже) = 9 (1/9).

Далее выполняется нормализация по столб-

**Таблица 5.** Нормализованные значения среднего арифметического критериев

Критерий	Значение
Тактовая частота ( $f_1(x)$ )	0,31
Наличие опыта ( $f_2(x)$ )	0,12
ОЗУ ( $f_3(x)$ )	0,12
Портов Ethernet ( $f_4(x)$ )	0,14
Санкции ( $f_5(x)$ )	0,23
Стоймость ( $f_6(x)$ )	0,05
Поддержка сообщества ( $f_7(x)$ )	0,03

**Таблица 6.** Итоговая оценка, метод анализа иерархий

Микроконтроллер	Итоговая оценка
<i>CH32v307</i>	0,48
<i>STM32F103</i>	0,29
<i>W7500P</i>	0,23

цам и рассчитывается среднее арифметическое по каждому критерию:

$$G(x_1, x_2, \dots, x_n) = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}. \quad (2)$$

Результаты расчета нормализованного значения среднего арифметического по формуле (3) для каждого критерия представлены в табл. 5.

Согласно [7] была выполнена проверка индекса согласованности (**ИС**) и отношения согласованности (**ОС**):

$$\text{ИС} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \quad (3)$$

где  $\lambda_{\max}$  – максимальное собственное значение по матрице парных сравнений. Отношение согласованности рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{ОС} = \text{ИС}/\text{СИ}, \quad (4)$$

где СИ – случайный индекс согласованности. Данное значение определяется на основе количества строк матрицы парных сравнений крите-

риев. В данном случае для 7 строк СИ  $\approx 1,32$ .

Если ОС  $\leq 0,1$ , то уровень согласованности считается допустимым. В результате расчета по формулам (3) и (4) было получено значение ОС, приблизительно равное 0,037, что является допустимым.

На заключительном шаге осуществляется получение итоговых оценок. Для этого выполняется умножение матрицы исходных оценок по критериям на вектор нормализованных значений среднего арифметического критериев. Результаты представлены в табл. 6.

Таким образом метод анализа иерархий показал, что *CH32v307* является лучшим решением.

## Заключение

В ходе работы был описан модуль ДП-51 программного комплекса «Поликом». Была отмечена необходимость выбора микроконтроллера в качестве платформы для разработки модуля. С помощью методов главного критерия, свертки критериев, анализа иерархий было получено лучшее решение. Все используемые методы, показали, что применение микроконтроллера *CH32v307* является оптимальным, следовательно, данный микроконтроллер был выбран в качестве платформы для разработки.

**Литература**

1. Включение ПТК «Поликом» ООО НПО «Вымпел» в реестр промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://vympelinteh.ru/05-12-2023-vklyuchenie-ptk-polikom-ooo-pro-vympel-v-reestr-promyshlennoj-produkcii-proizvedennoj-na-territorii-rf/>.
2. Волков, Д.А. Разработка программных модулей для ПТК «Поликом» / Д.А. Волков, И.Н. Ефанов // Губкинский университет в решении вопросов нефтегазовой отрасли России : Тезисы докладов VIII Региональной научно-технической конференции, посвященной 100-летию профессора Ю.П. Желтова, Москва, 07–11 октября 2024 года. – М. : Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, 2024. – С. 335–336.
3. Черноруцкий, И.Г. Методы оптимизации в теории управления : учеб. пособие / И.Г. Черноруцкий. – СПб. : Питер, 2004. – 256 с.
4. Ногин, В.Д. Линейная свертка в многокритериальной оптимизации / В.Д. Ногин // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2014. – № 4. – С. 73–82.
5. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М. : Радио и связь, 1993. – 278 с.
6. Рычаго, М.Е. Некоторые особенности применения метода парных сравнений при динамическом изменении количества альтернатив в иерархической структуре данных / М.Е. Рычаго, А.В. Хорошева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 1(148). – С. 14–18.
7. Трахтенгерц, Э.А. Компьютерные методы поддержки принятия управленческих решений в нефтегазовой промышленности / Э.А. Трахтенгерц, Ю.П. Степин, А.Ф. Андреев. – М. : СИНТЕГ, 2005. – 592 с.

**References**

1. Vkliuchenie PTK «Polikom» OOO NPO «Vympel» v reestr promyshlennoi produktsii, proizvedennoi na territorii Rossiiskoi Federacii [Electronic resource]. – Access mode : <https://vympelinteh.ru/05-12-2023-vklyuchenie-ptk-polikom-ooo-pro-vympel-v-reestr-promyshlennoj-produkcii-proizvedennoj-na-territorii-rf/>.
2. Volkov, D.A. Razrabotka programmnykh modulei dlja PTK «Polikom» / D.A. Volkov, I.N. Efanov // Gubkinskii universitet v reshenii voprosov neftegazovoi otrassli Rossii : Tezisy dokladov VIII Regionalnoi nauchno-tehnicheskoi konferentcii, posviashchennoi 100-letiiu professora Ju.P. Zheltova, Moskva, 07–11 oktiabria 2024 goda. – M. : Rossiiskii gosudarstvennyi universitet nefti i gaza (natcionalnyi issledovatelskii universitet) imeni I.M. Gubkina, 2024. – S. 335–336.
3. Chernorutckii, I.G. Metody optimizacii v teorii upravleniya : ucheb. posobie / I.G. Chernorutckii. – SPb. : Piter, 2004. – 256 s.
4. Nogin, V.D. Lineinaia svertka v mnogokriterialnoi optimizacii / V.D. Nogin // Iskusstvennyi intellekt i priniatie reshenii. – 2014. – № 4. – S. 73–82.
5. Saati, T. Priniatie reshenii. Metod analiza ierarkhii / T. Saati. – M. : Radio i sviaz, 1993. – 278 s.
6. Rychago, M.E. Nekotorye osobennosti primeneniia metoda parnykh sravnений pri dinamicheskem izmenenii kolichestva alternativ v ierarkhicheskoi strukture dannykh / M.E. Rychago, A.V. Khorosheva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 1(148). – S. 14–18.
7. Trakhtengertc, E.A. Kompiuternye metody podderzhki priniatiia upravlencheskikh reshenii v neftegazovoi promyshlennosti / E.A. Trakhtengertc, Ju.P. Stepin, A.F. Andreev. – M. : SINTEG, 2005. – 592 s.

## APPLICATION OF COMPUTER VISION ALGORITHMS IN DEFECTOSCOPY

A.A. ZAGREBIN, E.A. SVIRIDOVA, A.N. SVIRIDOV, A.V. SHCHAGIN

*National Research University of Electronic Technology  
Moscow*

*Key words and phrases:* automated system; computer vision; defectoscopy; quality control; industrial production.

*Abstract:* The aim of this study is to develop and implement an automated defect detection system for sheet materials capable of identifying surface defects in real time and improving quality control accuracy on an industrial production line. The following objectives were addressed: defining system requirements, designing the hardware and software architecture, selecting and training a computer vision model for defect segmentation, integrating the system into the production workflow, and evaluating its performance. The research hypothesis assumes that using a U-Net-based neural network with a ResNet34 encoder together with a specialized image acquisition subsystem will provide a defect classification accuracy of at least 95 % and ensure stable real-time operation. The methods applied include computer vision algorithms, machine learning techniques, segmentation neural networks, as well as experimental evaluation of performance metrics (accuracy, Dice coefficient, loss function) and throughput testing on real data. The obtained results confirm the hypothesis: the developed system achieves a Dice coefficient of 0.8362, an accuracy of 99.06 %, demonstrates stable training without overfitting, and reaches a throughput of up to 100 sheets per minute, significantly reducing human-factor influence and increasing the efficiency of industrial quality control.

### Introduction

In modern industrial enterprises, quality control of sheet materials is traditionally performed by operators. During long shifts, human attention gradually weakens, leading to the inevitable omission of some defects. This issue directly affects the volume of defective products and the economic performance of production. To mitigate such risks, the implementation of an automated quality control system is necessary.

The system under development is designed to detect defects on the surface of sheet materials as they move along the production line. It performs real-time image analysis and transmits the results to the operator to make a decision about the further route of the sheet. The system has broad applications, but as an example, the article will focus on a system for detecting defects in steel sheets.

The implementation of automated control allows for improved accuracy and consistency in quality assessments, reduces the influence of the human factor, and enhances the overall efficiency

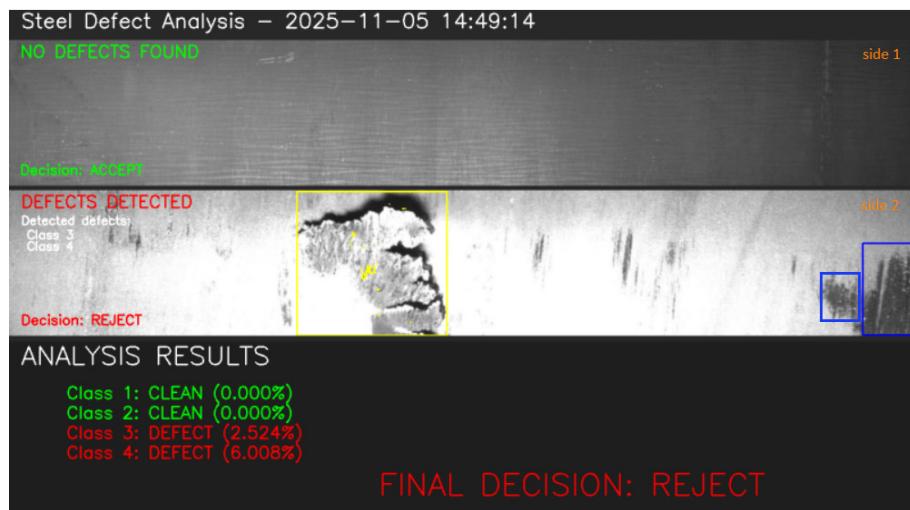
of the production process.

### Requirements for the Automated System

For the effective operation of the sheet material defectoscopy system, it is necessary to ensure fast data processing while maintaining high accuracy in the analysis. The main requirements for the system are as follows:

- Operation in real-time with a delay of no more than 2 seconds between image capture and result display;
- Defect classification accuracy of at least 95 %;
- A Dice coefficient of at least 0.8 for defect segmentation;
- Stable performance during prolonged operation and the ability to integrate into an existing production line without stopping the technological process;
- Reliable storage of results and the ability for quick access to the inspection history for subsequent analysis.

These requirements apply to both the



**Fig. 1.** Example of a report

hardware (capture speed and image quality) and the software (processing time, model robustness, logging, and data storage mechanisms).

### Hardware-Software System Architecture

The hardware component of the system consists of two industrial cameras positioned above and below the conveyor line, ensuring simultaneous capture of both surfaces of the sheet. Specialized backlighting is used to provide even illumination and minimize glare. The activation of the optical sensor triggers synchronous image capture, and the obtained images are transmitted to the server for processing.

The software component handles the full processing cycle: receiving images, preprocessing (normalization, scaling), analysis using a computer vision model, generating visualized results, and reporting. Processed data is stored in a database and simultaneously delivered to the operator's interface.

The operator's workstation is represented by a desktop application that ensures instant data updates with minimal network latency. A REST API with a web interface is implemented for statistical analysis, graph generation, and report creation.

The system operates in the following sequence:

- 1) The sensor is triggered when the sheet passes under the cameras;
- 2) Synchronous image capture of the upper and lower surfaces of the sheet;

3) The images are transmitted to the server and analyzed in real-time by the model;

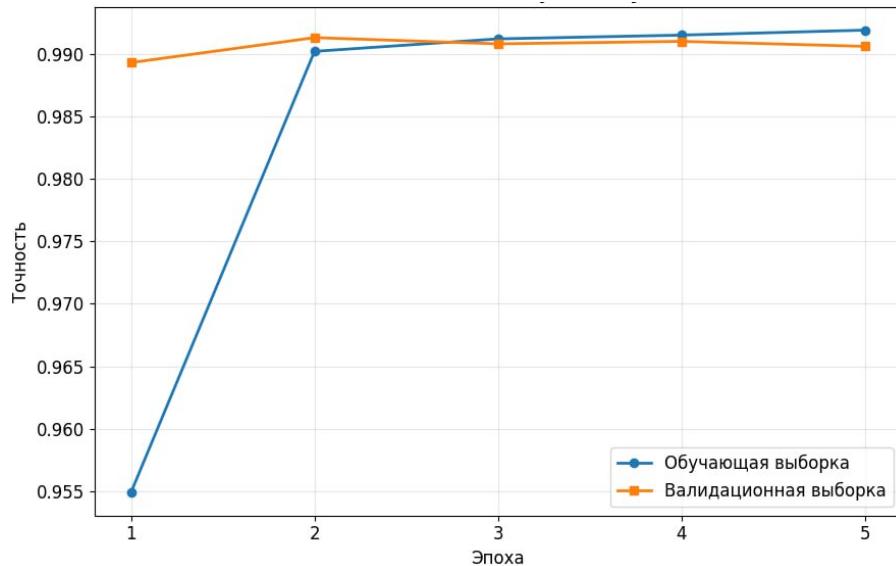
4) Results are displayed to the operator and the report is saved in the database;

5) The operator makes a decision on the sheet's quality class and redirects it along the appropriate path on the production line.

### Algorithms and Software Implementation of the System

During the programming language Python and its associated technologies were chosen to develop the automated defectoscopy system due to their broad capabilities for working with computer vision and machine learning algorithms. The core of the system is a neural network implemented using the PyTorch framework and the segmentation-models-pytorch library. The model architecture is based on U-Net with a ResNet34 encoder, pre-trained on the ImageNet dataset.

Training was performed on an NVIDIA GeForce RTX 3050 GPU using CUDA 11.8 technology for 5 epochs. The number of epochs was determined based on a balance between training quality and experiment time. To prevent overfitting, data augmentation (random rotations, reflections, distortions) and L2 regularization with a coefficient of  $1e-5$  were applied. The training dataset consisted of 6667 images of steel sheets with defects from four classes. The statistical distribution of defects showed an uneven representation of the classes: the largest number of defects belonged to class 3 (5150 images), while



**Fig. 2.** Model accuracy during training

class 2 had only 247 samples.

The inference process is implemented through a function that analyzes the model's outputs with a threshold of 0.5 and determines the presence of a defect if the proportion of defective pixels exceeds 0.5 % of the total area. For each of the four defect classes, the system calculates the percentage of the affected area and makes a decision on the presence of a defect.

The backend system is implemented using Django, which ensures reliable data management and a convenient administrative panel. For storing defect information, images, and analysis results, the PostgreSQL DBMS is used. The system receives and processes two images of each sheet, one from the top and one from the bottom, captured by two synchronized cameras. A timestamp and the position number on the production line are used to identify which images belong to the same sheet.

The operator's interface is implemented as a desktop application using Tkinter, ensuring minimal delay in displaying the results. When a new sheet enters the inspection zone, the interface automatically updates, displaying both images of the sheet with highlighted defect areas. Each defect is outlined with a box indicating its class and detection probability. The operator can view a summary report for the sheet and make decisions on its classification using the information provided by the system.

An example report is shown in Fig. 1.

The results are visualized on a separate panel, displaying statistics with the percentage distribution of defect areas for each type of defect.

### Performance Analysis and Implementation Results

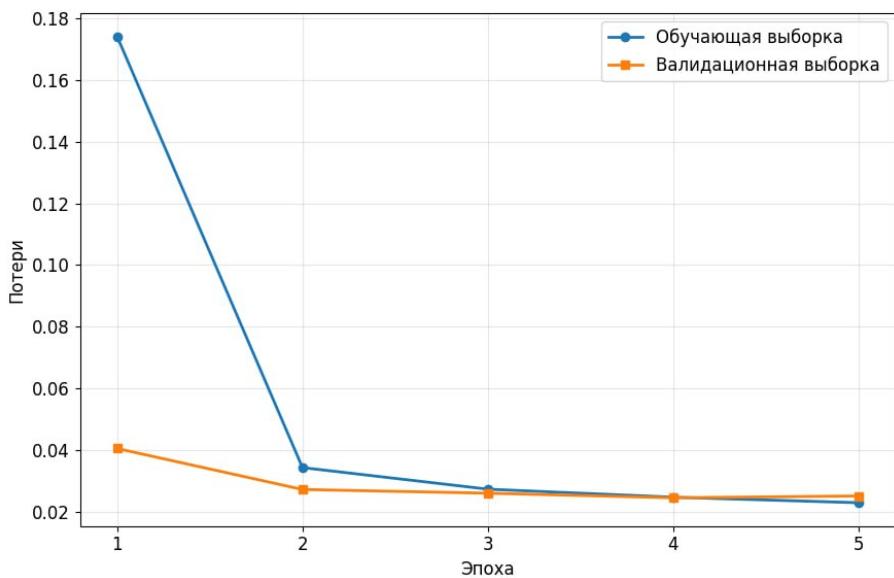
To assess the system's functionality, a comprehensive analysis of quality metrics was conducted during the model's training process. The training process showed stable convergence of the model over 5 epochs. The learning curve analysis (Fig. 2) demonstrates a steady increase in accuracy on the validation set, achieving 99.06 % on the final epoch.

Such results indicate the system's high ability to correctly classify image pixels with a minimal level of false positives.

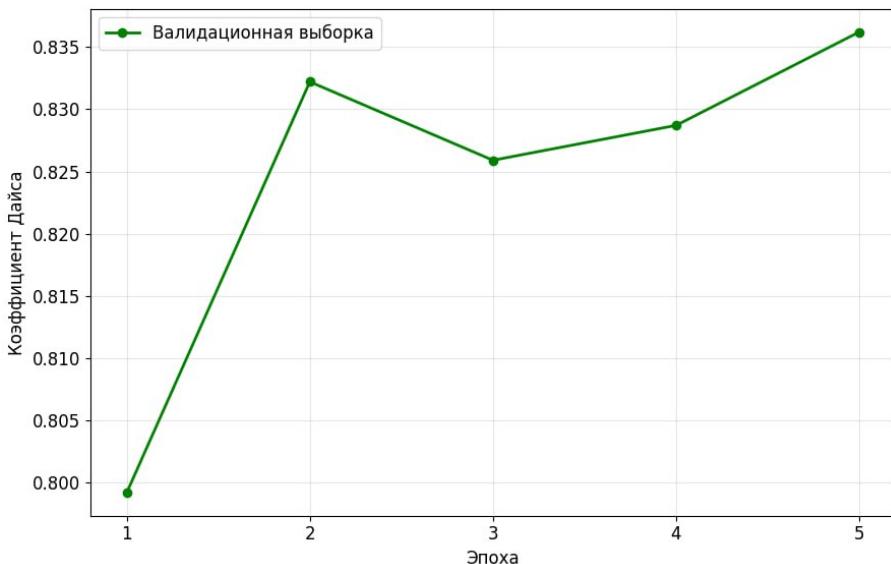
The dynamics of the loss function (Fig. 3) confirm the effectiveness of the chosen training strategy.

The loss on the training set decreased from 0.1742 to 0.0229, while on the validation set it decreased from 0.0405 to 0.0251. The small gap between the training and validation curves indicates the absence of overfitting, which was achieved through data augmentation and regularization.

The Dice coefficient (Fig. 4), which evaluates segmentation quality, showed a significant increase from 0.4163 to 0.8352 on the training set and from 0.7992 to 0.8362 on the validation set.



**Fig. 3.** Loss function during training



**Fig. 4.** Dice coefficient on the validation set

Particularly noticeable progress occurred during the first two epochs, when the metric value more than doubled. The final value of 0.8362 indicates a good match between the predicted and true defect masks.

The system's performance during testing demonstrated its ability to process images at a speed sufficient for real-time operation on the production line. The average inference time for a single image was 0.3 seconds, allowing for the

analysis of up to 100 sheets per minute using two cameras.

The results confirm the effectiveness of the developed system for automated defect detection. High accuracy and reliability rates support the recommendation of the system for industrial implementation. To further improve the metrics, plans include expanding the training dataset, particularly for underrepresented defect classes, and using more powerful hardware.

### **Conclusion**

The developed automated defect detection system successfully solves the task of quality control for sheet materials. The use of computer vision algorithms allows for highly accurate surface defect detection in real time. Implementing the system into the production process helps minimize the impact of human error and ensures stable

quality control throughout the entire work shift.

The results obtained demonstrate the practical effectiveness of the proposed approach. The system not only detects defects with high reliability but also provides the operator with a convenient tool for decision-making. This significantly reduces the likelihood of missing defects and reduces the volume of defective products.

### **References**

1. Морозов, В.И. Анализ устойчивости предобученных энкодеров к изменению условий освещенности в задачах классификации дефектов / В.И. Морозов, Е.А. Сафонова // Датчики и системы. – 2022. – № 5. – С. 34–42.
2. Белова, А.Р. Применение методов активного обучения для сокращения затрат на разметку данных в промышленной дефектоскопии / А.Р. Белова, А.С. Кравцов // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2023. – № 2. – С. 45–55.
3. Прохоров, А.А. Анализ производительности встраиваемых систем на базе GPU для задач компьютерного зрения в реальном времени / А.А. Прохоров, Д.В. Орлов // Мир техники и технологий. – 2023. – № 7. – С. 24–31.
4. Моисеева, Р.А. Современные подходы к интеграции интеллектуальных систем в автоматизированные системы обработки информации и управления / Р.А. Моисеева, И.А. Проворных, С.Н. Ефимов // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 9(180). – С. 32–34.
5. Антонов, Е.Л. Проектирование схем хранения результатов инспекции в СУБД для последующего анализа больших данных в промышленности / Е.Л. Антонов, Т.Д. Яковлева // Программные продукты и системы. – 2023. – № 3. – С. 521–529.
6. Воронцов, М.С. Оценка экономической эффективности внедрения систем автоматизированного визуального контроля на промышленных предприятиях / М.С. Воронцов, П.Т. Смирнова // Проблемы управления. – 2024. – № 1. – С. 68–79.

### **References**

1. Morozov, V.I. Analiz ustoichivosti predobuchennykh enkoderov k izmeneniiu uslovii osveshchennosti v zadachakh klassifikacii defektov / V.I. Morozov, E.A. Safronova // Datchiki i sistemy. – 2022. – № 5. – S. 34–42.
2. Belova, A.R. Primenenie metodov aktivnogo obucheniiia dlja sokrashchenija zatrat na razmetku dannykh v promyshlennoi defektoskopii / A.R. Belova, A.S. Kravtsov // Iskusstvennyi intellekt i priniatiie reshenii. – 2023. – № 2. – S. 45–55.
3. Prokhorov, A.A. Analiz proizvoditelnosti vstraivaemykh sistem na baze GPU dlja zadach kompiuternogo zreniya v realnom vremeni / A.A. Prokhorov, D.V. Orlov // Mir tekhniki i tekhnologii. – 2023. – № 7. – S. 24–31.
4. Moiseeva, R.A. Sovremennye podkhody k integracii intellektualnykh sistem v avtomatizirovannye sistemy obrabotki informacii i upravleniia / R.A. Moiseeva, I.A. Provornykh, S.N. Efimov // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 9(180). – S. 32–34.
5. Antonov, E.L. Proektirovaniye skhem khranenia rezul'tatov inspekcii v SUBD dlja posleduiushchego analiza bol'sikh dannykh v promyshlennosti / E.L. Antonov, T.D. Iakovleva // Programmnye produkty i sistemy. – 2023. – № 3. – S. 521–529.
6. Vorontcov, M.S. Otsenka ekonomicheskoi effektivnosti vnedreniia sistem avtomatizirovannogo vizual'nogo kontrolya na promyshlennikh predpriatiakh / M.S. Vorontcov, P.T. Smirnova // Problemy upravleniia. – 2024. – № 1. – S. 68–79.

# ЛОГИКА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУР ИНВЕРТОРА И БЛОКА АКБ

М.А. ЗУБАРЕВ, О.С. НУЙЯ

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет  
аэрокосмического приборостроения»,  
г. Санкт-Петербург*

**Ключевые слова и фразы:** *DS18B20; ESP32 DevKit V1; MATLAB-моделирование; Raspberry Pi Zero 2W; аккумуляторные батареи; гибридный инвертор; гистерезис; контроль температур; перегрев контактов; принудительная вентиляция; тепловыделение.*

**Аннотация:** В статье предложена и обоснована логика управления системой контроля температур инвертора, контактных соединений и блока аккумуляторных батарей (АКБ) на базе распределенной сети датчиков и одноплатного компьютера *Raspberry Pi Zero 2W*, направленная на предотвращение локальных перегревов и обеспечение безопасных тепловых режимов при высоких нагрузках гибридных инверторных установок. Методика включает бюджетные узлы измерения на *ESP32 DevKit V1* с выносными датчиками *DS18B20*, архитектуру сбора данных через промежуточные маршрутизаторы и алгоритм ступенчатого управления вентиляцией с гистерезисом, учитывающий усредненные показатели подпотолочной зоны и детекцию температурных экстремумов на ячейках и контактах АКБ. Теоретическая часть опирается на расчет тепловыделения по  $Q = I^2R$  для конфигурации *2S8P* при нагрузке до 10 кВт и на закон Ньютона – Рихмана для оценки необходимой интенсивности конвективного теплоотвода; показано, что переход от естественной конвекции к принудительной вентиляции снижает требуемый температурный перепад с  $\approx 16$  °C до  $\approx 3,6$  °C при суммарных потерях порядка 0,3–0,5 кВт в малом объеме. Математическое моделирование (*MATLAB*) демонстрирует корректную реакцию алгоритма на температурные пики, стабильность поддержания безопасных порогов за счет упреждающего удержания повышенных оборотов (гистерезис  $\pm 3$  °C) и предотвращение аварийных режимов с автоматическим отключением АКБ при достижении критических температур. Предложенная система технологически и экономически обоснована: стоимость температурного контроля порядка 16,3 % от цены защищаемого оборудования. Практическая ценность состоит во внедряемой схеме мониторинга из 30 датчиков с поузловой обработкой экстремумов, ступенчатой вентиляцией и буферизацией данных, что повышает надежность работы инверторно-аккумуляторных комплексов в реальных условиях.

## Введение

Во многих работах, посвященных гибридным инверторам с функциями подмешивания и возможностью полного переключения потребления на резервный временный источник (блок аккумуляторов), ставится вопрос о тепловыделении аккумуляторного блока в период высоких нагрузок. Ввиду того, что данная сборка обычно устанавливается в замкнутые помещения, встает вопрос о требованиях к вентиляции. Объем воздуха в помещениях и температура обычно недостаточны для сохранения требу-

емых тепловых режимов работы длительное время под высокой нагрузкой. В дополнение к этому есть фактор локальных перегревов контактных узлов и неравномерного разряда блока, что является следствием различий в длинах кабелей и отличий внутренних сопротивлений. Данное явление часто учитывается в литературе, и свойственно сборкам АКБ с несколькими параллельными ветвями.

Рассмотрение данного вопроса будет основой данной работы. В качестве концепции технического решения предложим внедрение в сборки блока ряда термометров, а также уста-

**Таблица 1.** Состав измерительного блока

Название компонента	Описание	Цена, руб.
<i>ESP32 DevKit V1</i>	Плата обработки измерений с <i>Wi-Fi</i>	1100
<i>DS18B20</i> с кабелем	Выносной термодатчик	100
Электронные компоненты	Резисторы 4,7 кОм и 220 Ом, светодиод 3 мм, конденсатор 100 мкФ, 3 конденсатора керамических 0,1 мкФ	100
Корпус и крепеж	Корпус печатаем на 3D-принтере	300
Блок питания	Блок 5В 1,5–2 А. Подключаем к <i>ESP32</i> напрямую	400
Аккумулятор	1 ячейка 18650 емкостью 2500–3000 мА·ч	300

новки термометров в верхней части помещения, в которой будет скапливаться нагретый воздух. С приборов будут собираться данные, направляться на обработку и по итогам будет приниматься решение по управлению системой вентиляции.

### **1. Техническая и логическая реализация системы контроля температур и перегревов**

На первом этапе нужно определиться с тем, какими именно датчиками будет производиться замер температур, в каких зонах и как данные будут передаваться на обработку. От этого зависит как точность параметров, так и корректность принятия решений для устранения локальных и общих перегревов.

Для начала займемся описанием датчика измерения температур. В нашем случае идея состоит в применении достаточно бюджетного решения, которое вместе с тем будет соответствовать заявленным характеристикам и скорости анализа показаний.

По итогу мы получаем бюджетный термометр с выносным измерительным модулем на 1 м от корпуса устройства, цена которого не превышает 2300 рублей. Полученный термометр имеет параметры погрешностей:  $\pm 0,5$  °C при диапазоне температур от –10 до +85 °C и  $\pm 2$  °C при диапазонах температур от –55 до –10 °C и от +85 до +125 °C [1].

Разрешение датчика изначально настроено на 12 бит, для которого свойственно время конвертации в 750 мс. Данные параметры удовлетворяют поставленные задачи, так как система опроса будет настроена на интервал в 30 с, что будет обеспечивать достаточную точность, и при этом умеренную нагрузку на вычислительную систему.

Вторым этапом разберем вопрос размещения датчиков измерения температуры. Логично размещать датчики на каждой ячейке аккумулятора, так как в данном случае речь пойдет о батареях *GEL* большой емкости (от 50 А·ч) в сборках. Еще датчики следует установить около клемм кабеля, соединяющего блоки друг с другом и с инвертором. Это места контактных соединений, ввиду чего там нагрев выше из-за изменений сечения. Последнее внешнее место размещения датчиков – это входная клемма инвертора, или то место, куда будут от АКБ подключаться кабельные линии. Далее для комплексного мониторинга стоит использовать температурные показатели внутренних измерительных узлов инвертора.

Помимо измерительных приборов, прилегающих к элементам электроустановок, дополнительно установим 2–3 датчика на расстоянии 15–30 см от потолка помещения (для контроля температуры).

Для охлаждения помещения используем систему промышленных вентиляторов, снабженных системой фильтрации. Дополнительно в помещение сверху вводим зоны забора воздуха. Это создаст систему притока и оттока воздуха.

Введем в систему одноплатный компьютер *Raspberry Pi Zero 2W* для управления всеми блоками системы. Он будет получать данные о температурах, используя кривую гистерезиса, выполняющую корректировку управления системы охлаждения с учетом температуры снаружи. Для кривой гистерезиса зададим опорные значения скоростей обдува. Рекомендуется не менее 4 штук для плавного охвата диапазона от выключеного состояния до 100 % оборотов [5].

Зададимся логикой температурного регулирования (табл. 2).

**Таблица 2.** Логика температурного регулирования

Режим работы, №	Температура под потолком, °C	Температура в зонах контактов и на АКБ, °C	Скорость вращения вентиляторов, %
1	$T \leq 20$	$T \leq 25$	0
2	$T \leq 30$	$T \leq 35$	25
3	$T \leq 40$	$T \leq 45$	50
4	$T \leq 50$	$T \leq 55$	75
5	$T \leq 60$	$T \leq 65$	90
6	$T \leq 65$	$T \leq 71$	100

Режим работы № 6 считается аварийным и происходит принудительное отключение аккумуляторного блока.

Описывая архитектуру сети, сделаем следующее допущение – в сети установлено 30 датчиков температур, есть промежуточный узел сбора данных, который будет упрощать передачу и снижать нагрузку на одноплатный компьютер. Будем использовать два маршрутизатора *TL-WR703N* с прошивкой *OpenWrt*, которая позволит заметно расширить функционал бюджетного роутера.

Каждый *ESP32 DevKit V1* подключен к одному датчику *DS18B20* через интерфейс *OneWire* (*GPIO22* с сопротивлением 2,2 кОм). У каждой *ESP32* будет: уникальный *MAC*-адрес для идентификации в сети; собственная программная конфигурация с фиксированным интервалом измерения и временным отступом от другого узла (примем отступ 1 с); автономное питание и возможность работать в режиме глубокого сна (аккумулятор 18650 3000 мА·ч); подключение к *Wi-Fi* на основе встроенного модуля *ESP32* для соединения с общей сетью концентратора.

Процесс обработки данных следующий – каждые 30 секунд пробуждается 1 модуль *ESP32*, считывает данные с датчика *DS18B20*, после чего подключается к сети *Wi-Fi* маршрутизатора *TL-WR703N* и отправляет пакет данных в формате *JSON* с использованием идентификатора узла. После выполнения этой последовательности действий *ESP32* переходит в режим глубокого сна для экономии энергии. Все 30 датчиков будут выполнять аналогичную операцию с задержкой в 1 секунду для снижения нагрузки и упорядочивания данных в сети.

Передача данных на *Raspberry Pi Zero 2W* происходит по *Wi-Fi* от маршрутизатора *TL-WR703N* по *HTTP RESET API* [2]. Для этого

маршрутизатор в течение цикла 30 секунд накапливает данные во внутренней базе *SQLite*, а по истечению полного заполнения одного цикла к нему поступает запрос через *HTTP GET* от *Raspberry Pi*. Полученный пакет данных передается и поступает на обработку. Ввиду цикличности можно ввести интервал времени запаса в 1–2 секунды для предотвращения сбоев из-за микрозадержек передачи данных.

Для повышения надежности стоит ввести буферизацию данных на маршрутизаторе, чтобы при временных сбоях сети на одноплатном ПК важная информация осталась в памяти. Достаточно будет хранить 10–15 циклов.

Общая цена реализуемой системы контроля температур, с учетом использования бюджетных решений и доступа к бывшим в употреблении элементам (роутеры), составит:

$$\begin{aligned} E_{\text{сумм.Тконтр.}} &= 30P_{\text{терм.}} + 2P_{\text{роут.}} + P_{\text{raspb.}} = \\ &= 69\,000 + 3\,000 + 2\,000 = 74\,000 \text{ руб.;} \\ E_{\text{сумм.АКБ}} &= 12\,800 \times 16 = 204\,800 \text{ руб. [6].} \end{aligned}$$

Цену инвертора примем за 250 тысяч рублей. Не будем брать в расчет конкретную модель, так как задача работы заключается в рассмотрении вопросов терморегуляции, но для уточнения экономической целесообразности указание цены будет уместным.

В таком случае стоимость системы температурного контроля, которая может уберечь от выхода из строя оборудование ценой порядка 455 тысяч рублей, составляет 74 тысячи рублей или 16,3 % от цены.

## 2. Теоретическое обоснование необходимости системы охлаждения

Тепловой режим аккумуляторных батарей представляет собой баланс между внутренним

тепловыделением и эффективностью теплоотвода в окружающую среду. Для примера возьмем ситуацию, когда у нас есть сборка из 16 аккумуляторных блоков по 50 А·ч. Каждые 2 блока соединены последовательно для получения напряжения в 24 В. Все 8 пар блоков соединены параллельно для достижения емкости в 400 А·ч.

Ввиду того, что основной нагрев будет в ходе разряда аккумуляторных блоков, будем рассматривать тепловыделение потерь.

$$Q_{\text{дж}} = I^2 R_{\text{внутр.}},$$

где  $I$  – ток разряда (А);  $R_{\text{внутр.}}$  – внутреннее сопротивление батареи (Ом).

При максимальной нагрузке на инвертор в 10 кВт ток разряда составляет:

$$I = P/U = 10000/24 = 417 \text{ А.}$$

Внутреннее сопротивление GEL аккумулятора емкостью 50 А·ч при 25 °C составляет приблизительно 7–9 мОм на элемент. Для конфигурации 2S8P эквивалентное сопротивление рассчитывается:

$$R_{\text{экв.}} = 2R_{\text{элем.}}/8 = 2 \times 7/8 = 1,75 \text{ мОм.}$$

Таким образом, тепловые потери при полной нагрузке составляют:

$$Q = 417^2 \times 0,00175 = 304 \text{ Вт.}$$

При параллельном соединении восьми ветвей теоретически каждая ветвь должна проводить  $417/8 \approx 52$  А, однако различия во внутренних сопротивлениях аккумуляторов и длинах соединительных кабелей приводят к неравномерному распределению токов между ветвями. Разница в 1 мОм между ветвями может вызвать отклонение тока на 10–25 %, что усиливает локальный нагрев в перегруженных ветвях [3]. Температурный коэффициент внутреннего сопротивления GEL-аккумуляторов составляет примерно  $-0,5 \text{ \%}/\text{°C}$ , поэтому более нагретые элементы получают еще большую токовую нагрузку.

Теплоотвод от поверхности аккумуляторов в окружающую среду описывается законом Ньютона – Рихмана:

$$Q_{\text{конв.}} = hA(T_{\text{повер.}} - T_{\text{окр.}}),$$

где  $h$  – коэффициент теплоотдачи ( $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ),  $A$  – площадь теплообмена ( $\text{м}^2$ ),  $T_{\text{повер.}}$  и  $T_{\text{окр.}}$  – температуры поверхности батареи и окружающего воздуха (К).

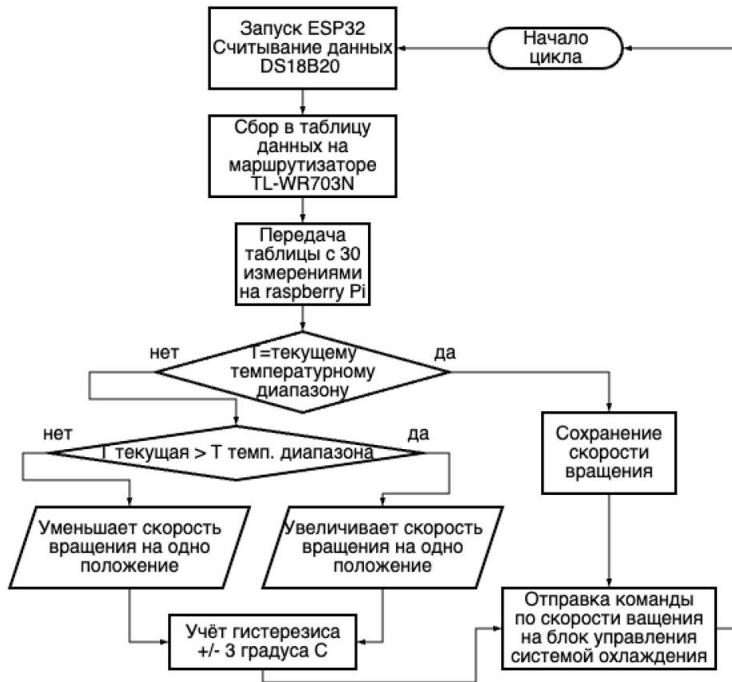
Для естественной конвекции в замкнутом помещении  $h = 5\text{--}10 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ , для принудительной вентиляции  $h = 25\text{--}50 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ . При площади теплообмена одного аккумулятора 50 А·ч (приблизительно  $230 \times 138$  мм плюс боковые поверхности) около  $0,15 \text{ м}^2$  общая площадь для 16 аккумуляторов составляет примерно  $2,4 \text{ м}^2$ . При естественной конвекции ( $h = 8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ) теплоотвод составляет  $Q_{\text{конв.}} = 8 \times 2,4 \times (T_{\text{повер.}} - T_{\text{окр.}})$ . Для компенсации 304 Вт тепловыделения при естественной конвекции требуется перепад температур  $\Delta T = 304/(8 \times 2,4) \approx 16 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . При принудительной вентиляции ( $h = 35 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ) необходимый перепад снижается до  $\Delta T = 304/(35 \times 2,4) \approx 3,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Оптимальная температура эксплуатации свинцово-кислотных GEL-аккумуляторов составляет 25 °C, рабочий диапазон от  $-20$  до  $+50 \text{ }^{\circ}\text{C}$  [4]. Каждые 10 °C превышения nominalной температуры сокращают срок службы примерно вдвое вследствие ускорения химических процессов деградации, коррозии решеток и повышенного саморазряда. Верхний порог активации вентиляции установлен на уровне 30 °C для контактных зон (где локальный перегрев выше из-за переходного сопротивления соединений) и 25 °C для потолочного датчика (усредненная температура помещения), что обеспечивает работу в оптимальном диапазоне при умеренных нагрузках. Критический порог 71 °C для контактов и 65 °C для помещения предотвращает термическое повреждение изоляции кабелей (обычно рассчитанной на 75–90 °C) и ускоренную деградацию гелевого электролита с потерей воды. Гистерезис  $\pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$  исключает частые переключения вентиляторов при флюктуациях температуры, снижая износ электромеханических реле и самих вентиляторов.

Дополнительно стоит уточнить, что тепловыделение идет не только с блоков АКБ, но и с инвертора, а также со всех контактных площадок, что в сумме может доходить до 0,5 кВт тепловой энергии в малом объеме воздуха.

### **3. Работа алгоритма терморегуляции с использованием гистерезиса и алгоритма контроля температур**

Логика обработки данных следующая.



**Рис. 1.** Блок-схема процесса терморегуляции

– Данные в подпотолочной зоне усредняются, другими словами суммируются и делятся на 3, так как используется 3 датчика.

– Данные на контактах берутся отдельно. Сначала берется средневзвешенное значение, которое получается по итогу деления всех просуммированных 30 значений на 30, чтобы узнать среднюю температуру в контактных зонах, на шине и в АКБ. Вторым этапом проводится оценка наиболее высоких температурных показателей, которые выбиваются за усредненный диапазон. Происходит принудительный повторный запрос значений, и если прибор подтверждает более высокие температурные показатели, то система вентиляции опирается на них, игнорируя усредненные параметры температуры. Таким образом, система должна избегать локальных перегревов и предотвращать возможные аварии из-за оплавления изоляции и плавки в зоне контактов.

Для реализации системы гистерезиса вводим порог в  $\pm 3$  градуса, что позволит выполнять более плавные переходы между режимами и частично балансировать возможные локальные перегревы за счет большей продолжительности времени удержания высокой скорости продувки [7].

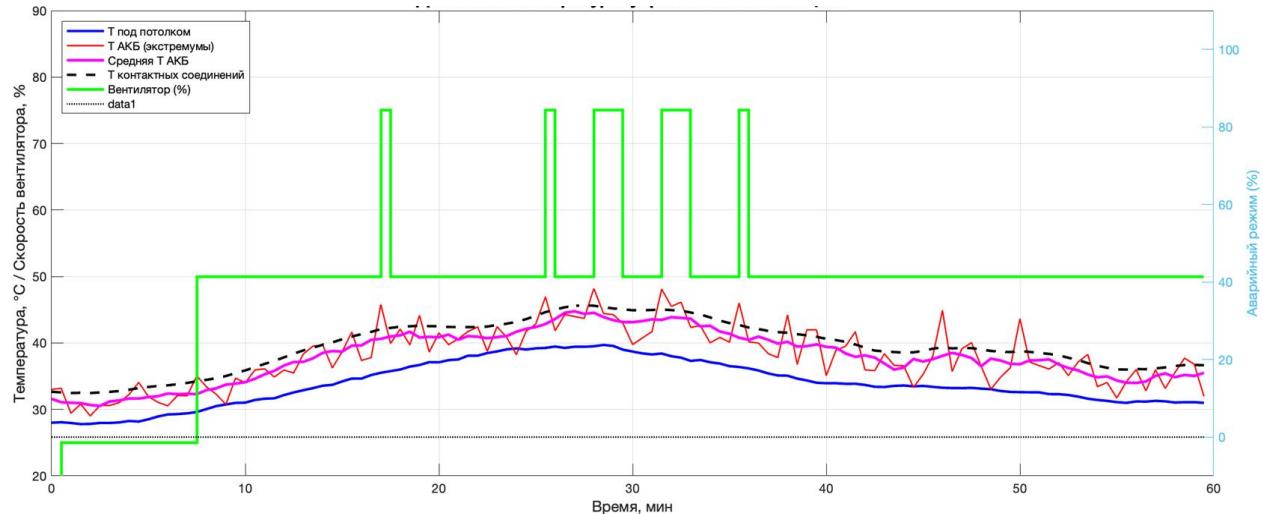
Блок-схема методики терморегуляции пред-

ставлена на рис. 1.

#### 4. Математическое моделирование процесса терморегуляции

Для реализации процесса математического моделирования воспользуемся программным комплексом *MATLAB*, а также упростим и сведем ряд датчиков к общему усредненному значению. Линия «Средняя АКБ» будет усредненным значением датчиков, контролирующих температуру ячеек. Линия «Под потолком» будет усредненным значением для трех датчиков, расположенных в верхней части помещения. Для контроля температурных пиков введена линия «АКБ (экстремум)», которая будет отвечать за контроль максимальных точек температурных отклонений во времени. Линия контактных соединений берется усредненная, чтобы уменьшить количество температурных линий.

Результатом математического моделирования процесса стал набор температурных зависимостей от скорости оборотов, который показал эффективность работы системы температурного регулирования, она, в свою очередь, корректно обработала температурные пики и ответила на них поднятием скорости оборотов, и срабатыванием системы гистерезиса, которая



**Рис. 2.** Динамика температур и управления вентиляцией

позволила удержать повышенные обороты для гарантированного снижения температуры, после чего перешла на меньший скоростной режим. С учетом незначительной инерционности системы охлаждения переход был более плавным, чем линия регуляции оборотов на графике. Изменение общего температурного фона система обрабатывает корректно, вследствие чего либо повышает, либо понижает обороты по прописанному алгоритму.

### Выводы

Изучение вопроса логики управления контроля температур инвертора, зоны контактов и блока АКБ показали верность предложенной концепции. В ходе выполнения работы предложена логическая блок-схема обработки температурных данных, а также комплексная

концепция блока анализа и сбора данных, в основе которой лежит одноплатный компьютер *Raspberry Pi Zero 2W*.

В ходе моделирования было допущено упрощение, позволяющее более точно отобразить графические зависимости температур и скорости вентилятора без наложения более чем 30 графиков. При этом модель детально показывает процесс регулирования оборотов, реакцию на скачки температур, эффект гистерезиса, взаимосвязь температур и скорости продувки.

Предложенная модель опирается на реальные характеристики существующих систем, так как берет за основу типовую *GEL* батарею емкостью от 50 А·ч и исходя из характеристик высчитывает как тепловыделение, так и допустимые температурные диапазоны, на основе которых выстроен процесс терморегуляции.

### Литература

1. Budijono, S. Smart Temperature Monitoring System Using ESP32 and DS18B20 / S. Budijono, Felita // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – T. 794. – No. 1. – P. 012125.
2. Bhatia, A. Ventilation and Safety of Battery Rooms / A. Bhatia // Continuous Education and Development. – Course. – 2015. – No. M05-021.
3. Navarrete-Sanchez, M.A. IoT-Based Classroom Temperature Monitoring and Missing Data Prediction with Raspberry Pi and ESP32 / M.A. Navarrete, R.O. Reyna, R. O. Reyna, R.J. Perez-Chimal, J. Munoz-Minjares // Journal of Robotics and Control (JRC). – 2025. – Vol. 6(1). – P. 234–245.
4. Аккумулятор SunStonePower 50A\*12 В // Умное электричество [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://umnel.ru/catalog/product/akkumulyator\\_sunstonepower\\_50a\\_chas\\_12v\\_gel/?ysclid=mgf0p738fg945397138](https://umnel.ru/catalog/product/akkumulyator_sunstonepower_50a_chas_12v_gel/?ysclid=mgf0p738fg945397138).
5. Diao, W. Elimination of Imbalances in Parallel-Connected Li-ion Batteries / W. Diao, M. Peht,

T. Liu // Journal of Energy Storage. – 2019. – Vol. 24. – P. 100781.

6. Sun, Zeyu. A Novel Hybrid Thermal Management System for Batteries to Prevent Thermal Radiation Spread / Zeyu Sun, Yue Guo, Cheng Zhang, Hongming Xu, Quan Zhou, Chongming Wang // IEEE Transactions on Transportation Electrification. – 2022. – Vol. 9. – No. 4. – P. 5028–5038.

7. Wu, Weibin. Optimal Temperature and Humidity Control for Autonomous Control System Based on Neural Networks PSO-BP / Weibin Wu, Beihuo Yao, Jiaxi Huang, Shunli Sun, Fangren Zhang, Zhaokai He, Ting Tang, Ruitao Gao // IET Control Theory and Applications. – 2023. – Vol. 17(2). – DOI: 10.1049/cth2.12467.

### **References**

4. Akkumulator SunStonePower 50A\*12 V // Umnoe elektrichestvo [Electronic resource]. – Access mode : [https://umnel.ru/catalog/product/akkumulyator\\_sunstonepower\\_50a\\_chas\\_12v\\_gel/?ysclid=mgf0p738fg945397138](https://umnel.ru/catalog/product/akkumulyator_sunstonepower_50a_chas_12v_gel/?ysclid=mgf0p738fg945397138).

---

© М.А. Зубарев, О.С. Нуяя, 2025

# **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ДАННЫХ НА ДОСТОВЕРНОСТЬ АЛГОРИТМА МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАРУШЕНИЙ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КОЛОНН**

А.В. КАРСАКОВ, А.И. НУРГАЛИЕВ, И.В. ШАРФ

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,  
г. Томск*

*Ключевые слова и фразы:* качество данных; машинное обучение; моделирование; негерметичность эксплуатационных колонн.

*Аннотация:* Цель работы – оценить влияние качества промысловых данных на точность прогнозов негерметичности эксплуатационных колонн. Гипотеза исследования: ухудшение полноты и подлинности данных снижает достоверность моделей машинного обучения. Для проверки применена имитационная модель, эквивалентная логистической регрессии, реализованная в *Excel* и протестированная на синтетических данных по 100 скважинам. Проведен сценарный анализ трех уровней качества данных. Установлено, что при снижении качества данных с 0,95 до 0,75 точность прогноза падает на 21 %. Определены минимальные пороги качества для устойчивого применения моделей машинного обучения: полнота  $\geq 70\%$ , ошибка  $\leq 10\%$ .

Старение фонда и рост обводненности повышают риск негерметичности эксплуатационных колонн (**НГЭК**), вызывающей перетоки, потери добычи и экологические риски. По данным международных обзоров и отраслевых отчетов, доля скважин с нарушением целостности остается значимой [1–3]. При этом точность предиктивной диагностики НГЭК методами машинного обучения (*Machine Learning*, **ML**) существенно зависит от качества исходных промысловых данных.

Цель работы – количественно оценить влияние полноты и достоверности данных на точность прогнозов НГЭК на интерпретируемой имитационной модели, структурно эквивалентной логистической регрессии, с выводом практических порогов качества для устойчивого применения *ML* в промысловом мониторинге.

Имитационная схема в *Excel* моделирует логистическую регрессию с фиксированными коэффициентами. Это позволило варьировать качество входных данных (пропуски, шум) и оценить чувствительность точности прогнозов без большого обучающего корпуса.

Исследование выполнено на анонимизированных данных по 79 эксплуатационным скважинам (наклонно-направленные и горизонтальные) глубиной 2600–3000 м, с периодом наблюдений 2016–2024 гг. Набор данных включал: возраст,  $Cl/Ca$ ,  $Na/ICP$ , обводненность, плотность воды, глубину, число ремонтов. Синтетическая выборка (100 наблюдений) сгенерирована методом Монте-Карло с сохранением статистических характеристик реальных данных. Для каждого параметра определялись типовые распределения (нормальные или лог-нормальные), параметры которых оценивались по исходной выборке.

В расширенном наборе дополнительно моделировались сценарии пропусков и случайных шумов, имитирующих реальные промысловые погрешности (доля пропусков 5–30 %, стандартное отклонение шума 5–15 % от среднего значения). Выбор диапазонов обоснован отраслевыми нормативами [РД 153-39.0-110-01; РД 153-39.0-109-01], согласно которым полнота и достоверность данных при техническом контроле скважин должны составлять не менее

**Таблица 1.** Фрагмент исходных данных эксплуатационных скважин

№ скв.	Тип скв.	Возраст, лет	Cl/Ca	Na/ИСР	Обводненность, %	ρ воды, г/см <sup>3</sup>	Глубина, м	Ремонты, шт.	P <sub>leak</sub>
1	ННС	12	5	0,64	78,4	1,018	2745	2	0,57
14	ГС	25	6,2	0,71	90,2	1,035	2882	3	0,78
32	ННС	8	4,8	0,59	73,5	1,01	2670	1	0,49
48	ГС	30	6,8	0,77	94,8	1,043	2997	5	0,91
63	ННС	17	5,5	0,66	82,1	1,024	2843	2	0,63
79	ННС	11	4,6	0,57	70,8	1,002	2691	2	0,52
99	ГС	34	7,1	0,8	97,3	1,047	2945	6	0,94

70–95 % при допустимых относительных погрешностях 5–15 %.

Исследование проводилось для трех сценариев качества данных ( $Q$ ):

- $Q_1$  – высокое качество (пропуски  $\leq 5 \%$ , ошибки  $\leq 5 \%$ );
- $Q_2$  – среднее качество (пропуски  $\approx 15 \%$ , ошибки  $\approx 10 \%$ );
- $Q_3$  – низкое качество (пропуски  $\geq 30 \%$ , ошибки  $\geq 20 \%$ ).

Для каждого сценария рассчитывалась усредненная достоверность прогнозов и относительное снижение точности. Показатель качества данных  $Q$  моделировался с учетом доли пропусков и уровня шумов (1):

$$Q = 1 - 0,5(p_{err} + p_{miss}), \quad (1)$$

где  $p_{err}$  – относительная доля ошибочных измерений,  $p_{miss}$  – доля пропусков данных.

Достоверность прогноза (*Accuracy*) аппроксимировалась функцией зависимости от качества данных (2):

$$Accuracy = Q(1 - 0,4(P_{leak} - 0,5)^2). \quad (2)$$

Вероятность негерметичности эксплуатационной колонны  $p_{leak}$  рассчитывалась по логистической зависимости (3):

$$P_{leak} = 1/(1 + e^{-Z}), \quad (3)$$

где  $Z$  – линейная комбинация нормализованных параметров.

Показатель интерпретировался как интегральная оценка риска НГЭК, принимающая значения от 0 (герметичная скважина) до 1 (вы-

сокая вероятность негерметичности). Метод реализован в форме сигмоидной классификации (аналог логистической регрессии), что позволяет рассматривать получаемый  $p_{leak}$  как вероятностный выход *ML*-модели. Валидация выполнена по *ML*-канону: расчет метрик точности, пороговая классификация, анализ чувствительности по признакам и стресс-тесты устойчивости к ухудшению качества данных (пропуски/шум). Такой подход обеспечивает сопоставимость с результатами машинного обучения при сохранении прозрачности и воспроизводимости расчетов в *Excel*.

В табл. 1 приведен фрагмент исходной выборки, использованной для имитационного моделирования. Методы машинного обучения (*ML*) позволяют выявлять закономерности в промышленных данных и прогнозировать осложнения без явного программирования зависимостей [5]. В нефтегазовой отрасли *ML* применяется для диагностики негерметичности колонн и оценки целостности скважин, обеспечивая повышение точности прогнозов на 15–25 % по сравнению с экспертными системами [6].

Сводные оценки по литературе подтверждают стабильную распространность устойчивого затрубного давления и нарушений целостности в разных регионах и возрастных когортах фонда [4]. Это подчеркивает практическую значимость предиктивной диагностики и мотивацию к проверке чувствительности *ML*-прогнозов к качеству данных.

В российских условиях проблема особенно актуальна для стареющих фондов. Повторные проявления негерметичности фиксируются даже после ремонтных работ, что подтверждает устойчивость риска.

**Таблица 2.** Влияние качества данных на достоверность прогнозов НГЭК

Сценарий качества данных	Пропуски, %	Ошибки, %	Показатель $Q$	<i>Accuracy</i>	Снижение относительно базового, %
$Q_1$	5	5	0,95	0,926	–
$Q_2$	15	10	0,875	0,853	-7,9
$Q_3$	30	20	0,75	0,731	-21,1

### **Результаты моделирования**

Имитационное моделирование позволило количественно оценить, как снижение качества исходных данных влияет на достоверность прогнозов НГЭК. Средняя точность прогнозов по каждому сценарию приведена в табл. 2. Результаты моделирования показывают, что снижение качества исходных данных приводит к существенному уменьшению достоверности прогнозов. При ухудшении параметров данных с  $Q = 0,95$  до  $Q = 0,75$  *Accuracy* снизилась с 0,926 до 0,731, то есть примерно на 21 % относительно исходного уровня. Наибольшее снижение точности прогнозов связано с выбросами и несогласованностью химических показателей ( $Cl/Ca$ ,  $Na/ICP$ ): при низком качестве данных их влияние снижает *Accuracy* более чем на 0,2, тогда как вариации обводненности и возраста скважины оказывают слабый эффект (< 0,05). Зависимость достоверности от качества данных имеет нелинейный характер: при  $Q > 0,8$  ухудшение минимально, но при  $Q < 0,6$  наблюдается резкое падение точности. Значения для  $Q$

< 0,75 получены экстраполяцией зависимости *Accuracy* ( $Q$ ), что подтверждает высокую чувствительность *ML*-моделей к полноте и достоверности информации.

Таким образом, имитационная модель служит прозрачно-интерпретируемым прототипом для постановки задачи, выбора признаков и установления порогов качества данных перед обучением *ML*-классификаторов. Практически это означает, что при полноте < 70 % и погрешности > 10 % ожидается заметная деградация метрик, и предварительная «санитария данных» критична для устойчивого прогноза.

Имитационная модель показала, что при снижении  $Q$  с 0,95 до 0,75 точность прогноза падает на 21 %. Для устойчивого применения *ML* в мониторинге необходимы полнота  $\geq 70\%$  и ошибка измерений  $\leq 10\%$ ; эти пороги можно использовать как практические критерии готовности данных.

Полученные результаты могут быть использованы при подготовке данных для обучения и тестирования промысловых *ML*-моделей.

### **Литература**

1. Bureau of Transportation Statistics. Oil and Gas Production Safety System Events – 2020 Annual Report. – Washington, D.C. : U.S. Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics, 2020. – 107 p. – DOI: 10.21949/1523057.
2. Brufatto, C. From Mud to Cement – Building Gas Wells / C. Brufatto, J. Cochran, L. Conn, D. Power, S.Z.A.A. El-Zeghaty, B. Fraboulet, T. Griffin, S. James, T. Munk, F. Justus, J.R. Levine, C. Montgomery, D. Murphy, J. Pfeiffer, T. Pornpoch, L. Rishmani // Oilfield Review. – 2003. – Autumn. – P. 62–76 [Electronic resource]. – Access mode : <https://freebeacon.com/wp-content/uploads/2013/07/oilfieldreview.pdf>.
3. Watson, T.L. Evaluation of the Potential for Gas and CO<sub>2</sub> Leakage Along Wellbores / T.L. Watson, S. Bachu // SPE Drilling & Completion. – 2009. – Vol. 24. – No. 1. – P. 115–126. – DOI: 10.2118/106817-PA.
4. Alsubaih, A.A.S. A Comprehensive Review of Well Integrity Challenges and Digital Twin Applications Across Conventional, Unconventional, and Storage Wells / A.A.S. Alsubaih, K. Sepehrnoori, M. Delshad, A. Alsaedi // Energies. – 2025. – Vol. 18. – No. 17. – Article 4757. – DOI: 10.3390/en18174757.
5. Ишкулов, И.М. Определение негерметичности колонны скважин с использованием моде-

лей машинного обучения / И.М. Ишкулов, Д.Д. Тахаев, Р.Р. Вафин, И.Г. Фаттахов, А.А. Пименов // Нефтегазовое дело. – 2024. – Т. 22. – № 4. – С. 260–267. – DOI: 10.17122/ngdelo-2024-4-260-267.

6. Aranha, P.E. Unsupervised Machine Learning Model for Predicting Anomalies in Subsurface Safety Valves and Application in Offshore Wells during Oil Production / P.E. Aranha, N.A. Policarpo, M.A. Sampaio // Journal of Petroleum Exploration and Production Technology. – 2024. – Vol. 14. – P. 567–581. – DOI: 10.1007/s13202-023-01720-4.

### **References**

5. Ishkulov, I.M. Opredelenie negermetichnosti kolonny skvazhin s ispolzovaniem modelei mashinnogo obucheniiia / I.M. Ishkulov, D.D. Takhauv, R.R. Vafin, I.G. Fattakhov, A.A. Pimenov // Neftegazovoe delo. – 2024. – Т. 22. – № 4. – С. 260–267. – DOI: 10.17122/ngdelo-2024-4-260-267.

---

© А.В. Карсаков, А.И. Нургалиев, И.В. Шарф, 2025

# ПРИМЕНЕНИЕ МАРКОВСКИХ ЦЕПЕЙ ДЛЯ ВЕРОЯТНОСТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПУТЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ УЯЗВИМОСТЕЙ В ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ФИНАНСОВЫХ ПРОТОКОЛАХ (DEFI)

А.Д. КЛЕЙМЕНОВ, Д.А. АКИМОВ

ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»;  
ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* DeFi; flash loan; анализ рисков; вероятностное моделирование; децентрализованные финансы; кибербезопасность; системный анализ; смарт-контракты; цепи Маркова; эксплуатация уязвимостей.

*Аннотация:* Настоящая работа посвящена актуальной проблеме обеспечения безопасности децентрализованных финансовых (**DeFi**) протоколов. Экспоненциальный рост экосистемы *DeFi* сопровождается соразмерным увеличением числа и изощренности кибератак, влекущих за собой многомиллиардные финансовые потери. Стандартные подходы к аудиту смарт-контрактов зачастую оказываются неспособны оценить риски многоэтапных атак, эксплуатирующих сложные комбинации уязвимостей. В статье предлагается рассмотреть *DeFi*-протокол с позиций системного анализа как сложную систему, динамика состояний которой определяется действиями злоумышленника.

Целью исследования является разработка методологии количественной оценки рисков и анализа наиболее вероятных векторов атак на основе аппарата цепей Маркова. Предложена модель, где состояниями служат ключевые этапы реализации атаки, а переходами – действия атакующего. Оценка вероятностей переходов может базироваться на анализе исторических данных, метриках сложности кода и экспертных заключениях. Практическая состоятельность методологии демонстрируется на примере детального анализа реального инцидента – атаки на протокол *Euler Finance* с привлечением примеров атак на *Beanstalk Farms* и *Curve Finance*.

Построенная модель позволяет не только вычислять итоговую вероятность успеха атаки, но и выявлять наиболее критичные этапы, требующие первоочередного внимания со стороны разработчиков и аудиторов. В заключительной части обсуждаются имманентные ограничения модели, связанные с марковским допущением и нетривиальностью оценки вероятностей, а также намечаются перспективные направления дальнейших исследований.

## Введение

Децентрализованные финансы (**DeFi**) знаменуют собой парадигматический сдвиг в глобальной финансовой архитектуре. Основанные на технологии блокчейн и смарт-контрактах, эти системы предлагают пользователям прямой доступ к финансовым инструментам в обход традиционных посредников. Динамика роста сектора впечатляет: общая стоимость заблоки-

рованных в *DeFi*-протоколах средств (**TVL**) исчисляется сотнями миллиардов долларов, что свидетельствует о высоком уровне доверия и инвестиционной привлекательности.

Однако оборотной стороной этой технологической революции стали беспрецедентные по своим масштабам риски безопасности. По данным аналитического агентства *Chainalysis*, только за 2023 г. ущерб от взломов в криптоиндустрии превысил \$1,7 млрд, значительная

часть которого пришлась именно на сектор *DeFi* [7]. Современные атаки эволюционировали от эксплуатации одиночных ошибок в коде до сложных, многоступенчатых операций, направленных на уязвимости в самой логике и архитектуре протоколов, а также на их взаимодействии с другими элементами экосистемы.

С точки зрения системного анализа *DeFi*-протокол следует рассматривать как сложную, динамическую систему, состоящую из множества взаимосвязанных компонентов: смарт-контрактов, ценовых оракулов, пулов ликвидности, механизмов управления. Традиционные методы обеспечения безопасности, такие как статический анализ кода или формальная верификация, при всей их полезности, имеют границы применимости. Их эвристики оказываются недостаточными для оценки системных рисков, возникающих на стыке компонентов, и они не способны моделировать динамику действий злоумышленника как стохастический процесс.

Актуальность данного исследования продиктована острой необходимостью в разработке новых формализованных подходов к анализу безопасности.

Научная проблема состоит в дефиците моделей, которые позволяли бы описывать сценарии атак как последовательность вероятностных событий и давать количественную оценку устойчивости протокола как единой системы.

Целью настоящей работы является разработка методологии вероятностного моделирования путей эксплуатации уязвимостей в *DeFi*-протоколах с использованием математического аппарата цепей Маркова.

### **Системный анализ уязвимостей DeFi-протоколов**

Современный *DeFi*-протокол – это многокомпонентная система, и наиболее разрушительные атаки происходят на пересечении ее подсистем. Можно выделить ключевые векторы атак через призму реальных инцидентов.

**Атаки с использованием мгновенных кредитов (Flash Loan Attacks).** Мгновенный кредит предоставляет злоумышленнику практически неограниченный капитал в рамках одной атомарной транзакции. Этот инструмент стал краеугольным камнем многих сложных атак, позволяя многократно усиливать эффект от эксплуатации других уязвимостей. Хрестоматийным примером служит инцидент с протоколом

*Beanstalk Farms* (апрель 2022, потери ~\$182 млн). Злоумышленник, использовав *flash loan*, временно завладел контрольным пакетом токенов управления. Это позволило ему легитимно, с точки зрения кода, внести и немедленно одобрить вредоносное предложение о переводе всех средств протокола на свой адрес. Атака наглядно демонстрирует уязвимость на стыке финансовой логики и подсистемы корпоративного управления [8].

**Манипуляция ценовыми оракулами.** Корректная работа большинства кредитных протоколов критически зависит от точности данных, поставляемых оракулами. Их компрометация или манипуляция ими ведет к каскадным сбоям в системе. Показателен взлом *Cream Finance* (октябрь 2021, потери ~\$130 млн). Протокол полагался на ценовые данные из низколиквидного пула на децентрализованной бирже. Атакующий, используя *flash loan*, произвел серию сделок в этом пуле, искусственно завысив стоимость одного из активов. После этого он представил этот многократно переоцененный актив в качестве залога в *Cream Finance* и вывел под него практически всю ликвидность других ценных активов [9]. Здесь была эксплуатирована неочевидная зависимость системы от внешнего, подверженного манипуляциям компонента.

**Уязвимости логики и повторного входа (Re-entrancy).** Атаки повторного входа – классический вектор атак на смарт-контракты. Однако их современные вариации могут быть гораздо более изощренными, чем первоначальный вариант, продемонстрированный при взломе *The DAO*. Инцидент с пулами *Curve Finance* (июль 2023, потери ~\$70 млн) выявил системную проблему иного уровня. Уязвимость типа *re-entrancy* была обнаружена не в логике самого протокола, а в коде компилятора языка *Yuper*. Ошибка в реализации механизма блокировки повторного входа в определенных версиях компилятора сделала уязвимыми множество независимых проектов, использовавших его. Этот случай подчеркивает, что системный риск может исходить даже от базовой инфраструктуры разработки [10].

### **Методология моделирования на основе цепей Маркова**

Для описания процесса атаки как последовательности шагов целесообразно использовать аппарат цепей Маркова. Модель основывается

$$P = \begin{pmatrix} & s_0 & s_1 & s_2 & s_3 & s_4 & s_5 & s_6 \\ s_0 & 0 & 0.95 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.05 \\ s_1 & 0 & 0 & 0.9 & 0 & 0 & 0 & 0.1 \\ s_2 & 0 & 0 & 0 & 0.7 & 0 & 0 & 0.3 \\ s_3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.85 & 0 & 0.15 \\ s_4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.98 & 0.02 \\ s_5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ s_6 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

**Рис. 1.** Матрица переходных вероятностей ( $P$ )

на допущении, что следующий шаг злоумышленника зависит только от текущего состояния системы (марковское свойство). Несмотря на определенную идеализацию (опытный атакующий может иметь долгосрочный план), это допущение является оправданным для моделирования большинства известных тактических сценариев атак.

1. Построение Марковской модели (**МС**) включает определение ее ключевых компонентов.

2. Пространство состояний (**S**): конечное множество  $S = \{s_0, s_1, \dots, s_n\}$ , где каждое состояние  $s_i$  представляет собой дискретный и значимый этап атаки.

Оценка вероятностей переходов, являясь, без сомнения, наиболее нетривиальной задачей, может осуществляться с опорой на несколько подходов. Помимо анализа статистики прошлых инцидентов и экспертных оценок, следует учитывать экономическую целесообразность каждого шага. Вероятность перехода можно рассматривать как функцию, зависящую от затрат (транзакционные издержки, необходимый капитал) и потенциальных рисков (например, вероятность быть опереженным *MEV*-ботом, что приведет к провалу операции).

#### **Практическое применение: моделирование атаки на Euler Finance**

В качестве центрального примера для апробации методологии рассмотрим атаку на *Euler Finance* (март 2023, потери ~\$200 млн).

Сценарий атаки: атака представляла собой элегантную комбинацию использования *flash loan* и эксплуатации малозаметной уязвимости в логике контракта. Злоумышленник взял крупный кредит, открыл позицию в протоколе, а за-

тем, вызвав функцию *donateToReserves()*, создал в системе фиктивный долг. Это позволило ему обмануть механизм проверки состояния залога и произвести самоликвидацию на чрезвычайно выгодных условиях, после чего он погасил кредит и вывел чистую прибыль.

Построение Марковской модели: Состояния (**S**):  $s_0$ : Начало;  $s_1$ : Получен *Flash Loan*;  $s_2$ : Создана начальная позиция;  $s_3$ : Уязвимость эксплуатирована;  $s_4$ : Позиция ликвидирована;  $s_5$ : Прибыль зафиксирована (успех);  $s_6$ : Атака провалилась (провал).

Обоснование вероятностей:  $P_{2,3} = 0,7$ : вероятность этого ключевого перехода оценена в 0,7. Это значение отражает не столько стохастическую природу самой уязвимости (которая детерминирована), сколько сложность ее практической эксплуатации. Транзакция, реализующая этот шаг, была комплексной и требовала точного расчета параметров. Существовал нетривиальный риск ее сбоя из-за достижения лимита газа или из-за конкурирующих транзакций в сети, что оправдывает вероятность успеха ниже 1.

Анализ модели: вероятность наиболее прямого пути к успеху ( $s_0 \rightarrow \dots \rightarrow s_5$ ) вычисляется как произведение вероятностей соответствующих переходов:

$$P_{path} = 0,95 \times 0,9 \times 0,7 \times 0,85 \times 0,98 \approx 0,498.$$

Итоговая вероятность успеха атаки около 50 % является чрезвычайно высоким показателем для системы, управляющей сотнями миллионов долларов. Модель четко подсвечивает критический переход  $s_2 \rightarrow s_3$  как «точку отказа» всей системы безопасности протокола. Именно на предотвращении возможности такого перехода должны быть сконцентрированы усилия

по защите.

## Результаты и обсуждение

Переходя к обсуждению полученных результатов, необходимо критически оценить границы применимости предложенной модели. Помимо очевидных преимуществ, таких как наглядность и возможность количественной оценки, подход имеет ряд имманентных ограничений.

1. *Марковское допущение*: не все сценарии атак укладываются в модель «без памяти». Сложные стратегии, требующие длительной подготовки (например, постепенная скупка токенов управления для будущей атаки), требуют более сложных моделей, таких как цепи Маркова высших порядков.

2. *Оценка вероятностей*: объективная и точная оценка вероятностей переходов остается наиболее сложным аспектом практического применения. Этот процесс требует либо обширных исторических данных, которые могут быть недоступны, либо привлечения высококвалифицированных экспертов.

3. *Проблема размерности*: для многокомпонентных систем и сложных атак граф состояний может стать чрезмерно большим, что затруднит его анализ. Здесь перспективным видится применение методов абстракции и агрегации состояний.

Несмотря на указанные ограничения, пред-

ложенная методология представляет собой ценный аналитический инструмент, смещающий парадигму безопасности от поиска отдельных ошибок к системному анализу динамических угроз.

## Заключение

В статье предложена и апробирована методология, адаптирующая аппарат цепей Маркова для вероятностного моделирования и системного анализа путей эксплуатации уязвимостей в DeFi.

На примере реальных инцидентов показано, как декомпозиция сложной атаки на последовательность шагов и их вероятностная оценка позволяют перейти от качественных суждений о риске к его количественным метрикам.

Внедрение подобных проактивных подходов к моделированию угроз на ранних этапах жизненного цикла разработки DeFi-протоколов является необходимым условием для повышения зрелости и устойчивости всей индустрии.

Перспективными направлениями дальнейшей работы видятся автоматизация построения моделей на основе статического и динамического анализа кода, исследование применимости скрытых Марковских моделей (**HMM**) для обнаружения аномальной активности в реальном времени, а также создание открытых баз данных по инцидентам для более точной калибровки вероятностных моделей.

## Литература

1. ImmuneFi. Crypto Losses in Q1 2024 // ImmuneFi Reports. – 2024 [Electronic resource]. – Access mode : <https://immunefi.com/reports>.
2. Qin, K. Systematic study of flash loan-based attacks in DeFi / K. Qin, L. Zhou, J. Wang, et al. // IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing. – 2023. – Vol. 20. – No. 4. – P. 3216–3231.
3. Gusmano, A. A survey on price oracle-based attacks in DeFi / A. Gusmano, S. Marrone, V. Nardone, et al. // Journal of Network and Computer Applications. – 2024. – Vol. 229. – Art. no. 104953.
4. Chen, Y. A Systematic Review of Smart Contract Security in the Blockchain / Y. Chen, Z. Wang, H. Wang // IEEE Transactions on Services Computing. – 2022. – Vol. 15. – No. 5. – P. 2933–2950.
5. CertiK. Euler Finance Incident Analysis // CertiK Blog. – 2023 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.certik.com/resources/blog/euler-finance-incident-analysis>.
6. Wang, Y. DeFiRanger: Detecting and Characterizing Price Manipulation Attacks on Decentralized Finance Applications / Y. Wang, Y. Li, Z. Lin, et al. // Proceedings of the 2022 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security (CCS ‘22). – New York : Association for Computing Machinery, 2022. – P. 2915–2928.
7. Chainalysis. The 2024 Crypto Crime Report // Chainalysis. – 2024 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.chainalysis.com/resources/reports/crypto-crime-report-2024>.
8. BlockSec. The Attack on Beanstalk // BlockSec Blog. – 2022 [Electronic resource]. – Access

mode : <https://blocksecteam.medium.com/the-attack-on-beanstalk-how-it-happened-and-what-we-can-learn-from-it-294863378947>.

9. PeckShield. Cream Finance Hack Analysis // PeckShield Blog. – 2021 [Electronic resource]. – Access mode : <https://peckshield.medium.com/cream-finance-hack-analysis-flash-loan-and-price-manipulation-1d437a3f36a5>.

10. Ancilia. Analysis of Curve Finance Hack // Ancilia. – 2023 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.ancilia.com/blog/analysis-of-curve-finance-hack>.

11. Меньшиков, А.В. Моделирование атак на киберфизические системы на основе цепей Маркова / А.В. Меньшиков, С.С. Петров // Информатика и автоматизация. – 2022. – Т. 21. – № 4. – С. 827–852.

### **References**

11. Menshikov, A.V. Modelirovanie atak na kiberfizicheskie sistemy na osnove tcepei Markova / A.V. Menshikov, S.S. Petrov // Informatika i avtomatizaciiia. – 2022. – T. 21. – № 4. – S. 827–852.

---

© А.Д. Клейменов, Д.А. Акимов, 2025

# КОМБИНАТОРНЫЕ АЛГОРИТМЫ СЖАТИЯ ГЕНОМНЫХ ДАННЫХ: ПРИМЕНЕНИЕ К МИТОХОНДРИАЛЬНЫМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЯМ

В.Е. КЛОЧКОВ

*ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* геномика; геномные данные; комбинаторные алгоритмы; митохондриальные последовательности.

*Аннотация:* Технологии высокопроизводительного секвенирования становятся все дешевле и доступнее. Это приводит к экспоненциальному росту объемов геномных данных, которые необходимо хранить, передавать и анализировать. Стандартные методы сжатия плохо справляются с геномными данными, так как не учитывают их биологическую природу. Эффективное сжатие напрямую снижает затраты на хранение в данных центрах и ускоряет передачу данных по сетям для международных исследований. Цель исследования – теоретически изучить проблему применения комбинаторных алгоритмов сжатия геномных данных к митохондриальным последовательностям. Задачи: сформулировать основные определения по теме исследования, выявить содержание и значение комбинаторных алгоритмов сжатия геномных данных, обобщить практический опыт. Гипотеза исследования: разработка и применение специализированных комбинаторных алгоритмов сжатия, учитывающих структурные и эволюционные особенности митохондриальных геномов, позволит достичь более высокой степени сжатия и более эффективного выполнения операций поиска подпоследовательностей по сравнению с универсальными и существующими специализированными методами сжатия геномных данных. Методы исследования: изучение и анализ литературы по теме статьи, обобщение, систематизация.

Комбинаторные алгоритмы сжатия – это мощный инструмент для работы с геномными данными, особенно с такими структурированными, как митохондриальные последовательности. Комбинаторные алгоритмы сжатия геномных данных – это методы, основанные на комбинаторике, которые используются для уменьшения объема информации в геномных последовательностях. Такие алгоритмы могут применяться в задачах, связанных со сжатием данных, полученных с помощью высокопроизводительных технологий секвенирования, и для анализа структурных вариаций в геномах [5].

Актуальность темы продиктована практической необходимостью борьбы с информационным взрывом в геномике, научной ценностью митохондриального генома как модельного объ-

екта, обладающего уникальными структурными особенностями, идеально подходящими для применения комбинаторных методов.

Исследования в этой области не только решают конкретную прикладную задачу, но и вносят вклад в междисциплинарные науки, открывая новые возможности для анализа и понимания биологической информации.

Рассматриваемые явления имеют кольцевую структуру. Наивные алгоритмы, работающие с линейными последовательностями, не учитывают этого, в то время как специализированный комбинаторный алгоритм может «закрывать» последовательность для поиска более длинных совпадений.

Различное нуклеотидное соотношение на двух цепях (например, избыток гуанина в одной

цепи) может быть использовано для контекстного моделирования в алгоритмах арифметического кодирования (комбинаторика + теория вероятностей). По сравнению с ядерным геномом, мтДНК очень «плотная». Это упрощает моделирование, так как не нужно учитывать сложные паттерны сплайсинга [7].

Сжатые представления данных сами по себе могут быть метрикой схожести. Алгоритмы используют степень сжатия двух последовательностей вместе и по отдельности для оценки их эволюционной близости. Эффективное сжатие мтДНК может напрямую использоваться для построения более точных филогенетических деревьев.

Разработка новых комбинаторных методов для мтДНК (например, алгоритмов, учитывающих кольцевую структуру или симметрию цепей) вносит вклад в фундаментальную информатику и может найти применение в других областях (анализ циклических данных, обработка сигналов). Большинство алгоритмов – это общие методы, не учитывающие конкретные модели мутаций в мтДНК (например, преимущественные транзиции). Встраивание таких моделей в алгоритм сжатия – перспективное направление [1].

Часто мтДНК хранятся и анализируются в виде выравненных последовательностей. Разработка комбинаторных методов, эффективно сжимающих их, учитывая консервативные колонки и вариабельные сайты, крайне актуальна. Для реального времени в секвенаторах требуется алгоритмы, способные сжимать данные по мере их поступления, что является сложной комбинаторной задачей.

Часто требуется хранить или передавать тысячи геномов (например, для филогенетических исследований), где избыточность данных огромна. Обычные универсальные компрессоры работают неплохо, но комбинаторные методы, использующие доменную специфику, показывают значительно лучшие результаты [6].

При сжатии набора митохондриальных геномов одного вида, первый геном сохраняется как «ссылочный» (или словарь). Последующие геномы кодируются как различия (дельта) относительно этого ссылочного. Поскольку геномы очень похожи, LZ-алгоритмы находят длинные точные совпадения, что приводит к высокой степени сжатия. Наивный LZ не учитывает циклическую природу мтДНК. Решение – перед сжатием выполнить циклическое выравнива-

ние, чтобы совместить начальные точки геномов и максимизировать совпадения.

Сжатие на основе ссылочного генома – это один из самых эффективных методов для наборов схожих последовательностей. Этот метод позволяет достичь феноменальных коэффициентов сжатия – до 1000:1 и выше, так как вместо 16,5 тыс. символов сохраняется всего несколько десятков или сотен вариантов [3].

При наличии функции мощности комбинаторного множества, принадлежащей классу полиномиальной вычислительной сложности, соответствующий алгоритм кодирования также будет иметь полиномиальную сложность. Для большинства упорядоченных комбинаторных множеств (перестановки, сочетания, разбиения и т.д.) сложности алгоритмов одинаковы. Если одна из них полиномиальна, то и другая, как правило, тоже. Таким образом, вся схема «кодирование – декодирование» оказывается эффективной.

Комбинаторные модели, основанные на разложении последовательности на повторяющиеся и уникальные компоненты, будут особенно эффективны для митохондриальных геномов из-за их компактности и высокой доли некодирующих регионов с повторами. Учет филогенетической информации позволит повысить степень сжатия за счет кодирования только различий (вариаций). Алгоритмы, работающие на уровне коротких подпоследовательностей, позволяют достичь лучшего компромисса между степенью сжатия и скоростью доступа к данным для задач выравнивания [8].

Применение комбинаторных алгоритмов сжатия к митохондриальным последовательностям – это не просто способ сэкономить место на диске. Это мощный парадигмальный подход, который эффективно сжимает данные, используя их биологическую природу, обеспечивает основу для быстрого поиска и сравнения геномов, тесно связан с эволюционным моделированием. Таким образом, эта область представляет собой прекрасный пример симбиоза компьютерных наук и молекулярной биологии, где сложные алгоритмы решают фундаментальные биологические задачи.

Наличие эффективной (полиномиальной) функции мощности для комбинаторного множества является достаточным условием для построения эффективной схемы сжатия данных, представленных объектами этого множества. Эта схема, в свою очередь, легко распаралле-

ливается. Этот принцип лежит в основе многих алгоритмов сжатия без потерь, генерации комбинаторных объектов и методов работы с дисковыми структурами данных [2].

Комбинаторные алгоритмы превращают задачу сжатия геномных данных из простого уменьшения объема в задачу интеллектуального представления информации. Для митохондриальных последовательностей наиболее эффективным является гибридный подход. Это направление продолжает развиваться с появле-

нием новых технологий секвенирования, где комбинаторные методы, учитывающие специфические ошибки этих технологий, становятся еще более востребованными.

Представленные подходы – это ядро современных методов сжатия геномных данных. Выбор конкретного метода и программы зависит от задачи: сжатие множества геномов одного вида (эталонный *CRAM*), сжатие сырых данных без эталона (*Spring*, *ORCOM*) или обеспечение быстрого доступа (*FRC*).

### Литература

1. Бежитский, С.С. Об одном многоагентном подходе к решению многомерных задач глобальной безусловной оптимизации / С.С. Бежитский, Е.А. Бежитская // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 9(180). – С. 8–12.
2. Кулиев, Э.В. Метод интеллектуального принятия эффективных решений на основе биоинспирированного подхода / Э.В. Кулиев, Ю.А. Кравченко, О.А. Логинов, Д.Ю. Запорожец // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2017. – № 6-2(80). – С. 162–169.
3. Лежебоков, А.А. Технологии визуализации для прикладных задач интеллектуального анализа данных / А.А. Лежебоков, Э.В. Кулиев // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2019. – № 4(90). – С. 14–23.
4. Филатов, О.В. Применение структур случайных последовательностей для описания свойств mtДНК и определения принадлежности отдельных mtДНК к их хозяйствской группе животных / О.В. Филатов // Проблемы современной науки и образования. – 2020. – № 5(150). – 2020. – С. 6–12.
5. Филатов, О.В. ДНК комбинаторика, применение mtДНК матриц для расчета родственных связей. Теорема о равенстве нулю корректирующей mtДНК матрицы / О.В. Филатов // Проблемы современной науки и образования. – 2020. – № 8(153). – С. 5–11.
6. Шабля, Ю.В. Сжатие информационных объектов с помощью методов комбинаторной генерации на основе деревьев И/ИЛИ / Ю.В. Шабля // Доклады ТУСУР. – 2024. – Т. 27. – № 4. – С. 74–79.
7. Naganuma, H. Grammar compression with probabilistic context-free grammar / H. Naganuma, D. Hendrian, R. Yoshinaka, A. Shinohara, N. Kobayashi // 2020 Data Compression Conference. IEEE, 2020. – 11 p.

### References

1. Bezhitskii, S.S. Ob odnom mnogoagentnom podkhode k resheniiu mnogomernykh zadach globalnoi bezuslovnoi optimizacii / S.S. Bezhitskii, E.A. Bezhitskaia // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 9(180). – S. 8–12.
2. Kuliev, E.V. Metod intellektualnogo priniatiia effektivnykh reshenii na osnove bioinspirirovannogo podkhoda / E.V. Kuliev, Yu.A. Kravchenko, O.A. Loginov, D.Iu. Zaporozhetc // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tcentra RAN. – 2017. – № 6-2(80). – S. 162–169.
3. Lezhebokov, A.A. Tekhnologii vizualizacii dlja prikladnykh zadach intellektualnogo analiza dannykh / A.A. Lezhebokov, E.V. Kuliev // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tcentra RAN. – 2019. – № 4(90). – S. 14–23.
4. Filatov, O.V. Primenenie struktur sluchainykh posledovatelnostei dlja opisaniia svoistv mtDNA i opredeleniiia prinadlezhnosti otdelnykh mtDNA k ikh khoziaiskoi gruppe zhivotnykh / O.V. Filatov // Problemy sovremennoi nauki i obrazovaniia. – 2020. – № 5(150). – 2020. – S. 6–12.
5. Filatov, O.V. DNA kombinatorika, primenenie mtDNA matritc dlja rascheta rodstvennykh sviazei. Teorema o ravenstve nuliu korrektiruiushchei mtDNA matritcy / O.V. Filatov // Problemy

## *INFORMATION TECHNOLOGY*

*System Analysis, Control and Information Processing*

sovremennoi nauki i obrazovaniia. – 2020. – № 8(153). – S. 5–11.

6. Shablia, Iu.V. Szhatie informatcionnykh obektov s pomoshchiu metodov kombinatornoi generacii na osnove derevev I/ILI / Iu.V. Shablia // Doklady TUSUR. – 2024. – T. 27. – № 4. – S. 74–79.

---

© B.E. Клочков, 2025

# АРХИТЕКТУРА И ФУНКЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СЛУЖБЫ ПОДДЕРЖКИ АБИТУРИЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА

Д.А. КУЗИН, А.О. ОСИПОВ

БУ ВО «Сургутский государственный университет»,  
г. Сургут

*Ключевые слова и фразы:* Asterisk; Metabase; абитуриент; информационная система (**ИС**); приемная кампания; служба поддержки; университет; цифровизация образования.

*Аннотация:* Целью статьи является анализ архитектуры и функциональных возможностей информационной системы *InHelp*, разработанной и внедренной в рамках приемной кампании 2022–2025 гг. в Сургутском государственном университете. Рассматриваются предпосылки создания системы, связанные с ростом объемов обращений абитуриентов и необходимостью повышения качества сервисного сопровождения. Описаны ключевые функции и особенности пользовательского интерфейса. В результате работы выявлены преимущества использования комплексной системы поддержки. Сделан вывод о том, что подобные решения являются перспективным направлением цифровой трансформации университетского образования и могут стать стандартом для российских вузов в ближайшие годы.

В последние годы цифровизация образовательной сферы становится не просто модным направлением, а объективной необходимостью. Масштабные приемные кампании в университетах характеризуются высоким количеством заявлений, множеством каналов коммуникации с абитуриентами и жесткими временными рамками. При этом ожидается, что университеты будут обеспечивать не только прозрачность процедур поступления, но и высокий уровень клиентоориентированности, сопоставимый с сервисами коммерческого сектора. В условиях высокой конкуренции за абитуриентов качество сопровождения поступающих становится стратегическим фактором привлекательности вуза.

Традиционные модели организации приемной кампании опирались на бумажный документооборот и личные консультации, что приводило к перегрузке сотрудников и к значительным временным потерям.

Основные проблемы традиционной организации приема – длительное время ожидания, высокая нагрузка на сотрудников, ошибки при обработке заявлений и недостаточная прозрач-

ность процедур. Сложность задачи усугубляется тем, что потенциальные студенты и их родители часто не обладают достаточными знаниями о правилах приема, о порядке подачи документов и конкурсных процедурах. В результате формируется высокий поток обращений, требующих своевременной и качественной обработки.

С развитием технологий стало возможным внедрение информационных систем, которые позволяют объединить в едином пространстве прием заявлений, консультирование, ведение электронной очереди, организацию вступительных испытаний и мониторинг всех этапов. Подобные системы, как показывает практика, радикально изменяют характер взаимодействия абитуриента и университета, делая процесс поступления более удобным, управляемым и прозрачным.

В русскоязычных исследованиях тема информационных систем для приемных кампаний рассматривается с разных сторон: от документооборота до поддержки принятия решений абитуриентами. Так, в статье А.Н. Игнатовского

описана структура информационной системы приемной комиссии вуза, включающая подсистемы сбора заявлений, обработки данных и формирования конкурсных списков. В работе подчеркивается важность архитектурного подхода к проектированию подобных систем [1]. Н.Ю. Юдина и В.С. Тараканов анализируют разработку ИС документооборота приемной комиссии, акцентируя внимание на хранении скан-копий, регистрации заявлений и автоматизации отчетности. Их исследование подчеркивает роль систем в снижении нагрузки на сотрудников и повышении прозрачности [2]. Б.Т. Торобеков рассматривает комплексную автоматизацию процессов приемной комиссии и подчеркивает необходимость интеграции с государственными платформами (Госуслуги) [3]. С.И. Воронов рассматривает ИС как навигационный инструмент, облегчающий ориентацию в образовательных программах и конкурсных условиях [4]. А.А. Васьковский описывает опыт внедрения информационной системы приемной комиссии в НИУ «МЭИ», где модульная архитектура охватывает все этапы – от подачи заявлений до формирования приказов [5].

Таким образом, обзор показывает, что ключевые направления исследований включают архитектурные решения, документооборот, интеграцию с внешними системами, поддержку абитуриентов в принятии решений и анализ практических внедрений. Все они подчеркивают, что именно комплексные ИС способны обеспечить эффективность и прозрачность приемных кампаний.

Настоящая статья посвящена анализу архитектуры и функций информационной системы службы поддержки абитуриентов, внедренной в рамках приемной кампании «Абитуриент-2025» в Сургутском государственном университете. Рассматриваются задачи, которые решает система, ее функциональные возможности, специфика организации работы операторов, особенности архитектуры и интеграций, а также выявляются преимущества подобного подхода.

Проблема, которая стояла перед университетом, заключалась в необходимости одновременной обработки десятков тысяч обращений абитуриентов в течение трех месяцев приемной кампании. Обращения могут иметь различный характер – от уточнения правил поступления до технической помощи при заполнении онлайн-форм. При этом задержка с ответом или ошибка в обработке данных имеет критическое значение.

Важнейшей задачей также является интеграция с государственными информационными сервисами, такими как портал Госуслуг и портал «Работа в России».

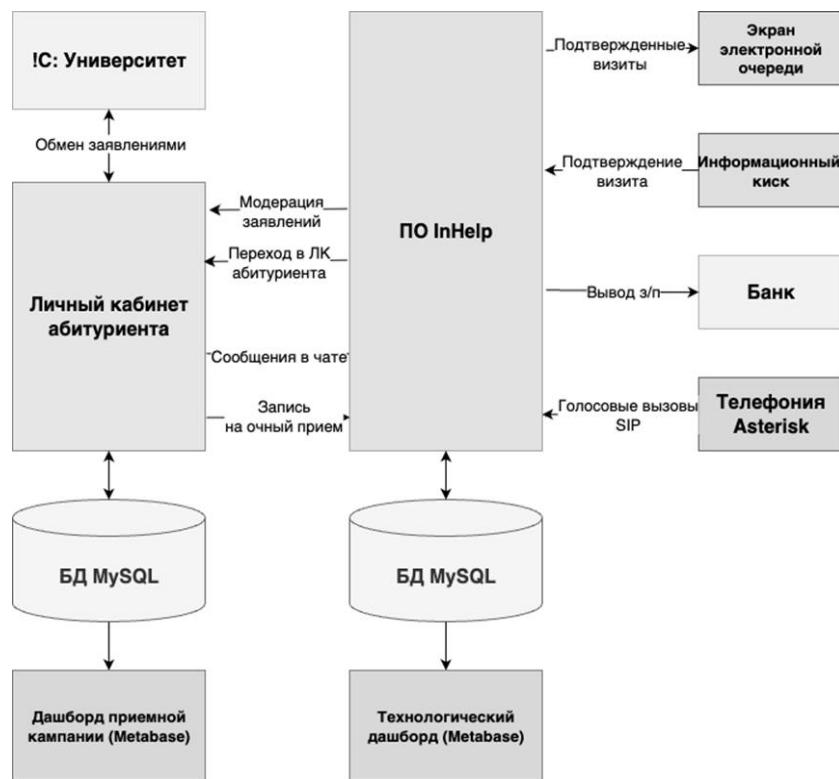
Следовательно, задача разработки и внедрения комплексной информационной системы поддержки абитуриентов может быть сформулирована как создание единого цифрового пространства взаимодействия, которое обеспечивает: прием и модерацию заявлений, консультирование через различные каналы связи, организацию очного приема, управление нагрузкой на операторов и предоставление аналитических данных.

#### *Архитектура и функции и функции информационной системы службы поддержки абитуриентов*

Архитектура IT-инфраструктуры приемной кампании в целом приведена на рис. 1. Наиболее важной частью инфраструктуры является ПО 1С:Университет ПРОФ, так как в ней происходят основные бизнес-процессы – учет заявлений и проведение конкурса на зачисление. С ПО 1С:Университет ПРОФ интегрируется личный кабинет абитуриента, в котором осуществляется подача и модерация заявлений, а также коммуникация абитуриента со службой поддержки. Одним из ключевых компонентов является программное обеспечение *InHelp* (<http://v2.inhelp.osipov.digital>), выполняющее следующие функции:

- создание и распределение задач (звонок, чат, очный прием, модерация заявления, решение технических проблем, оценка качества);
- управление дежурством операторов и контроль выполнения задач;
- интеграцию с личным кабинетом абитуриента ([go.surgu.ru](http://go.surgu.ru)) для модерации заявлений;
- интеграция с IP-телефонией для приема звонков;
- ведение электронной очереди и системы предварительной записи;
- биллинг времени работы операторов с почасовым расчетом;
- оценку качества взаимодействия (рейтинг операторов);
- ведение «лога» обращений каждого абитуриента, включая историю звонков, чатов, записей на прием и действий операторов.

Архитектура *InHelp* строится на принципе распределенных веб-сервисов, взаимодействующих через API. Оно реализовано на связке *React* и *Laravel*. *InHelp* взаимодействует с не-



**Рис. 1.** Архитектура IT-инфраструктуры приемной кампании

сколькими внешними сервисами.

- Телефония *Asterisk* – встроенный SIP-клиент позволяет операторам принимать и совершать голосовые вызовы прямо в браузере.
- Информационный киоск – планшет *iPad* для записи подтверждения визита абитуриентом. Данные о визите поступают в *InHelp*.
- Экран электронной очереди – отдельное веб-приложение, которое получает данные из *InHelp* и отображает статус очереди с голосовым оповещением.
- Банк – реализована функция вывода заработной платы операторов напрямую из системы.

Основной функцией *InHelp* является создание и распределение задач между операторами. Настройки позволяют для каждого оператора определить виды выполняемых задач – звонок, чат, очный прием. Задача предлагается оператору, находящемуся на дежурстве. Если задача не была принята оператором в течение определенного времени, оператор снимается с дежурства автоматически. Оператор, получивший задачу, может войти в интерфейс абитуриента без необходимости аутентификации.

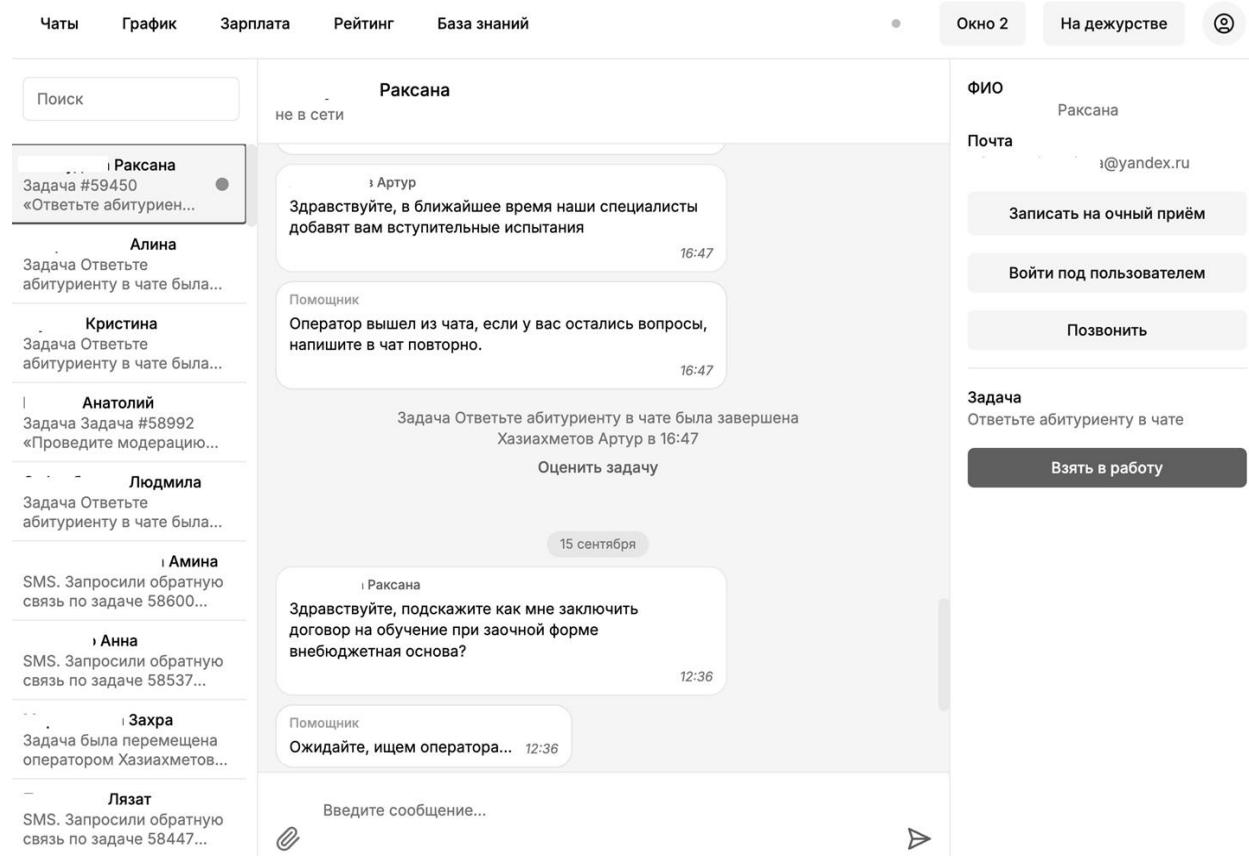
Интеграция с IP-телефонией на базе

*Asterisk* позволяет операторам принимать звонки, работать непосредственно в браузере без установки дополнительного программного обеспечения.

Организация очного приема включает саморегистрацию через киоск и электронную очередь. Приоритет получают абитуриенты с предварительной записью, но доступна и «живая очередь». Данные электронной очереди транслируются на большой экран с голосовым оповещением в зале приема.

На рис. 2 изображен интерфейс оператора службы поддержки. В центре расположена лента переписки с отметками времени. Справа отображаются данные абитуриента и кнопки быстрого перехода в его личный кабинет. Такое решение позволяет оператору работать в едином окне, не переключаясь между разными системами.

Анализ внедрения и эксплуатации системы *InHelp* показал, что подобные решения являются эффективным инструментом цифровой трансформации университетов. Система не только упрощает процесс взаимодействия абитуриентов с университетом, но и существенно повышает эффективность работы персонала.



**Рис. 2.** Интерфейс оператора службы поддержки

Внедрение системы позволило получить следующие основные преимущества.

1. Сократилось время ожидания обработки сообщений. Исключены ситуации, когда обращение не было обработано.

2. Повысилась прозрачность: у каждого абитуриента есть возможность отследить историю собственных обращений, а руководство видит статистику по каждому оператору.

3. Повысилось качество работы персонала. Наличие рейтинга, который влияет на возможность работы, мотивирует операторов и повышает ответственность. Также преимуществом для персонала является возможность гибкого графика работы.

4. Повысилась производительность службы поддержки за счет более качественного рас-

пределения ресурсов и снижения количества повторных обращений.

Таким образом, *InHelp* доказала свою эффективность в масштабных приемных кампаниях, обеспечив как высокое качество обслуживания абитуриентов, так и прозрачность процессов для администрации. Подобные системы можно рассматривать как модель будущей цифровой инфраструктуры университетов, способной обеспечить конкурентоспособность в условиях массового высшего образования.

В перспективе такие системы могут стать обязательным элементом для всех вузов, особенно в условиях конкуренции за абитуриента и необходимости соблюдения государственных требований к прозрачности образовательных процедур.

## Литература

1. Игнатовский, А.Н. Структура информационной системы приемной комиссии вуза / А.Н. Игнатовский // Cyberleninka [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-informatsionnoy-sistemy-priemnoy-komissii-vuza-abituriert>.

2. Юдина, Н.Ю. Разработка информационной системы ведения документооборота приемной комиссии ВГЛТУ / Н.Ю. Юдина, В.С. Тараканов // Naukaru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/22507/view>.
3. Торобеков, Б.Т. Автоматизация процессов приемной комиссии вузов на основе информационной системы / Б.Т. Торобеков // Cyberleninka [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-protsessov-priemnoy-komissii-vuzov-na-osnove-informatsionnoy-sistemy>.
4. Воронов, С.И. Информационная система помощи абитуриентам в выборе направления подготовки первого высшего образования / С.И. Воронов // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12-2. – С. 362–365 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://fundamental-research.ru/article/view?id=39420>.
5. Васьковский, А.А. Специфика организации информационной системы приемной комиссии (ИСПК) НИУ «МЭИ» / А.А. Васьковский // Вестник МЭИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://vestnik.mpei.ru/index.php/vestnik/article/view/58>.

### **References**

1. Ignatovskii, A.N. Struktura informatcionnoi sistemy priemnoi komissii vuza / A.N. Ignatovskii // Cyberleninka [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-informatsionnoy-sistemy-priemnoy-komissii-vuza-abiturient>.
2. Iudina, N.Iu. Razrabotka informatcionnoi sistemy vedeniia dokumentooborota priemnoi komissii VGLTU / N.Iu. Iudina, V.S. Tarakanov // Naukaru [Electronic resource]. – Access mode : <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/22507/view>.
3. Torobekov, B.T. Avtomatizaciia protsessov priemnoi komissii vuzov na osnove informatcionnoi sistemy / B.T. Torobekov // Cyberleninka [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-protsessov-priemnoy-komissii-vuzov-na-osnove-informatsionnoy-sistemy>.
4. Voronov, S.I. Informatcionnaia sistema pomoshchi abituriertam v vybore napravleniia podgotovki pervogo vysshego obrazovaniia / S.I. Voronov // Fundamentalnye issledovaniia. – 2015. – № 12-2. – S. 362–365 [Electronic resource]. – Access mode : <https://fundamental-research.ru/article/view?id=39420>.
5. Vaskovskii, A.A. Spetsifika organizacii informatcionnoi sistemy priemnoi komissii (ISPK) NIU «MEI» / A.A. Vaskovskii // Vestnik MEI [Electronic resource]. – Access mode : <https://vestnik.mpei.ru/index.php/vestnik/article/view/58>.

---

© Д.А. Кузин, А.О. Осипов, 2025

# МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В DEVOPS-ПРОЦЕССАХ

Н.Н. КУЗЬМИН, А.В. ЗАВЬЯЛОВ

*ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* AIOps; DevOps; MLOps; искусственный интеллект; микросервисы.

*Аннотация:* Цель исследования – разработка методики проектирования микросервисной архитектуры, интегрирующей искусственный интеллект в DevOps-процессы для повышения скорости доставки, надежности и управляемости. Задачи: формализовать связь выбора границ сервисов, стилей интеграции и платформенных паттернов с применением искусственного интеллекта; минимизировать операционные риски. Гипотеза: предложенный подход позволяет создать адаптивную архитектуру с измеримыми обратными связями. Методы: доменно-ориентированный дизайн, Event Storming, ADR, эволюционная архитектура с фитнес-функциями. Результаты: разработан шестишаговый метод, снижающий связность, повышающий частоту развертываний и обеспечивающий контроль затрат через FinOps-ориентированное масштабирование.

Микросервисная архитектура стала одной из доминирующих парадигм при проектировании современных распределенных систем, так как позволяет ускорять поставку функциональности, изолировать риски и масштабировать команды и вычислительные ресурсы. Вместе с тем усложнение экосистемы и рост требований к непрерывной поставке, наблюдаемости и надежности приводят к тому, что DevOps-процессы требуют более интеллектуальной автоматизации, чем просто скрипты и оркестраторы. Искусственный интеллект (**ИИ**) встраивается в жизненный цикл разработки и эксплуатации, снижая когнитивную нагрузку на команды, выявляя аномалии раньше пользователей и оптимизируя принятие решений в реальном времени [4]. Такая интеграция требует методического подхода к архитектуре, где качества системы формулируются заранее, а механизмы адаптации и обратной связи закладываются на уровне дизайна, а не постфактум [9].

Методологически корректно начинать с формулирования бизнес-целей и качества сервиса, переводя их в измеримые атрибуты: врем-

мя отклика, пропускная способность, доступность, безопасность, соответствие требованиям и стоимость владения. Эти атрибуты становятся критериями, по которым оценивается каждая архитектурная альтернатива, в том числе выбор транспорта, схемы согласованности, границ сервисов и подходов к развертыванию [1]. Практики архитектурного анализа, такие как сценарно-ориентированная оценка и использование архитектурных решений в виде ADR, позволяют фиксировать компромиссы и поддерживать трассируемость решений к требованиям, а эволюционная архитектура дополняется «фитнес-функциями», интегрируемыми в конвейеры для постоянной проверки соответствия целевым качествам [13].

Выделение границ сервисов целесообразно проводить на основе доменно-ориентированного дизайна и моделирования предметной области через ограниченные контексты. Эвристики вроде согласованности изменений, владения данными и зависимости сценариев помогают стабилизировать интерфейсы и минимизировать межсервисные чаты при сохранении неза-

висимой эволюции команд. Раннее моделирование событий, например через *event storming*, выявляет ключевые доменные события, команды и агрегаты, что облегчает выбор транспортного слоя и схемы взаимодействия услуг [6]. Дополнительно полезна картография возможностей и потоков ценности, которая связывает ключевые пользовательские пути с сервисами и позволяет выстроить приоритеты декомпозиции.

Гранулярность сервиса стоит выбирать не из предвзятых принципов «меньше значит лучше», а исходя из минимизации общей стоимости изменений и операционной сложности. Слишком мелкие сервисы увеличивают накладные расходы на наблюдаемость, координацию и тестирование, в то время как слишком крупные возвращают нас к монолиту с локальными максимумами. Методически корректно применять стратегию поэтапного «удушения» монолита, извлекая домены с высокой изменчивостью и высоким значением, оставляя стабильные области в «ядре» до появления достаточных оснований для дальнейшей декомпозиции [2]. Критерии зрелости включают прозрачное владение, независимое развертывание и четко определенные контракты.

Выбор стиля интеграции определяет многие нефункциональные характеристики. Для высоконагруженных систем рекомендуется преобладающее использование асинхронного взаимодействия через журнал событий и брокеры, что снижает связность по времени и устраниет каскады отказов, однако требует продуманной стратегии согласованности и идемпотентности [11]. Паттерны *Saga* и оркестрация/хореография процессов позволяют реализовывать распределенные транзакции без глобальной блокировки, а вариант *CQRS* помогает отделять модель чтения от записи, оптимизируя запросы и масштабирование [5]. При этом нужно заранее определить политики повторов, дедупликации и обработку «ядовитых» сообщений, чтобы исключить бесконечные петли и лавинообразные перегрузки.

Данные в микросервисной архитектуре принадлежат сервисам, но не изолируются от стратегических аналитических потребностей. Здесь помогают подходы с контрактами данных, схемами и версионированием событий, чтобы потребители могли эволюционировать независимо. Для междоменных интеграций по-

лезны *CDC* и реестры схем с правилами совместимости, а для аналитики – витрины и стриминговые конвейеры с обеспечением качества данных, *SLA* на доставку и явной каталогизацией [8]. В контексте приватности и комплаенса необходимо учитывать локализацию данных, «право на забвение» и аудит, что влияет на выбор топологий хранения и маршрутов событий.

Платформа исполнения определяет операционные свойства всей системы. На практике оркестраторы контейнеров дают стандартный слой абстракции, поверх которого строится *GitOps*, инфраструктура как код, сервис-меш для управления трафиком и политиками, а также единообразная система наблюдаемости. *API*-шлюзы обеспечивают контроль доступа, лимитирование, трансформацию и версионирование внешних контрактов, что уменьшает риски каскадных изменений [14]. При этом целесообразно выносить кросс-сервисные функции платформенной командой, чтобы разгрузить продуктовые команды от повторяющихся задач.

Наблюдаемость должна быть спроектирована как системная функция, а не как постфактум добавления логов. Корреляция метрик, логов и трассировок с едиными идентификаторами контекста позволяет строить причинно-следственные цепочки даже в сильно распределенных вызовах. Стандарты телеметрии, унифицированные библиотеки и автоматические инъекции агентов снижают фрагментацию инструментов, а *SLO* и бюджеты ошибок переводят надежность в управляемую величину, влияющую на приоритизацию задач [10]. Также критичны визуализация топологии зависимостей и время жизни запросов для раннего обнаружения «горячих точек».

Безопасность интегрируется на каждом этапе – от анализа зависимостей и сборки образов до политик выполнения и мониторинга рантайма. Поставки должны сопровождаться *SBOM*, верификацией цепочки поставок, подписями артефактов, а кластеры – политиками допусков и минимально необходимыми привилегиями. Шифрование на транспорте и при хранении, управление секретами, изоляция сетей и профили безопасности ядра создают глубокоэшелонированную защиту [3]. Автоматизированные проверки в конвейере, статический и динамический анализ, а также политики соответствия устраняют регрессии безопасности до выхода в прод.

Интеграция искусственного интеллекта в *CI/CD* предоставляет практические выгоды, начиная с интеллектуальной приоритизации тестов на основе изменений, оценки риска коммита и вероятности падения проверок, заканчивая автоматическим обнаружением «флейки» и рекомендациями по стабилизации. Модели могут ранжировать пул-реквесты по сложности и потенциальному влиянию, управлять расчетом емкости конвейера, а также предлагать оптимальные варианты прогрессивной поставки: канареевые релизы, *blue/green* и поэтапную раскатку на сегменты [12]. Дополнительно возможно автоматическое формирование негативных тест-кейсов и генерация контрактных тестов по наблюдаемым шаблонам трафика.

*AIOps* закрывает разрыв между наблюдаемостью и практиками эксплуатации. На больших массивах телеметрии алгоритмы выявляют аномалии, коррелируют события, подсказывают вероятные корневые причины и даже запускают предсконфигурированные *runbook*'и, снижая *MTTR*. В чат-каналах операторы и ИИ-агенты совместно проводят диагностику, строят гипотезы и инициируют эксперименты, причем контекст автоматически подтягивается из дашбордов, журналов и систем управления инцидентами [7]. Такой режим требует строгих правил эскалации и человеческого надзора, чтобы автоматизация не усугубляла инциденты.

Для сервисов, содержащих компоненты машинного обучения, требуется *MLOps* с четким разделением артефактов: данных, признаков, моделей и кодовой обвязки. Регистры моделей, витрины признаков, воспроизводимые пайплайны подготовки и обучения, а также политика версионирования позволяют уверенно выпускать *.canary*-модели и проводить *shadow*-тестирование на боевом трафике без влияния на пользователей [15]. Мониторинг дрейфа данных и концептов, контроль качества инференса, обратная связь пользователей и регулярные переобучения становятся частью операционного цикла.

Тестирование микросервисов опирается на пирамиду, где основная масса – это быстрые юнит- и компонентные проверки, а интеграционные и *e2e*-релизы остаются ограниченными по числу и запускаются целевым образом. Контрактные тесты, особенно в модели *consumer-*

*driven*, существенно снижают риск неожиданных изменений интерфейсов, а автоматическая генерация фиктивных заглушек на основе контрактов ускоряет независимую разработку. Полезна стратегия эп*hemeral*-окружений: для каждой ветки поднимается минимальный рабочий срез системы с реальными зависимостями, описанными через инфраструктуру как код, и туда же направляется синтетический трафик для проверки регрессий в сценариях реального мира. Хаос-инжиниринг как дисциплина экспериментирования позволяет целенаправленно нарушать сети, задержки, отказоустойчивость и ограничение ресурсов, чтобы убедиться в корректности таймаутов, ретраев, полубарьеров, ограничении нагрузки и деградации.

Наконец, документация и знания должны быть живыми. Автоматически генерируемые каталоги сервисов, их контрактов, владельцев и зависимостей поддерживаются из исходников и конфигураций, а «шорт-каты» по отладке инцидентов и частым процедурам поддерживаются в виде исполняемых *runbook*'ов. ИИ-ассистенты, обученные на внутренней базе знаний и телеметрии, выступают в роли контекстных навигаторов, помогая инженерам находить нужные артефакты, объяснять аномалии и ускорять обучение новых участников команды. Поддержание единых глоссариев и описаний доменов снижает семантические разрывы между командами, а возможность быстро «переигрывать» архитектурные решения на тестовых стендах создает культуру экспериментирования.

Комплексный методический подход к проектированию микросервисной архитектуры с использованием искусственного интеллекта в *DevOps*-процессах сводится к дисциплине явных целей качества, осознанных компромиссов и измеримых механизмов обратной связи. Систематизация границ ответственности, стандартизация платформенных возможностей и интеграция ИИ в ключевые контуры – от верификации изменений до эксплуатации – позволяют ускорять поставку, повышать надежность и управлять стоимостью в условиях постоянно растущей сложности. Такой подход делает архитектуру не статичным артефактом, а живой системой, способной к адаптации и самоусовершенствованию в ответ на внешние и внутренние изменения.

**Литература**

1. Адаев, Р.Б. Сравнение архитектур разработки приложений / Р.Б. Адаев // Наукосфера. – 2025. – № 6-1. – С. 1–7.
2. Горохов, А.С. Разработка современных приложений на основе микросервисной архитектуры / А.С. Горохов // Научный аспект. – 2024. – Т. 44. – № 4. – С. 5841–5848.
3. Ирбитский, И.С. Анализ микросервисных архитектур и моделей / И.С. Ирбитский, А.М. Романенков, К.Т. Стульников, Н.Н. Удалов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2022. – № 3. – С. 83–90.
4. Коновалов, Г.Г. Анализ применения микросервисной архитектуры при разработке веб-приложений / Г.Г. Коновалов // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 104-14. – С. 38–41.
5. Копелиович, Д.И. Микросервисная архитектура как разновидность сервис-ориентированной архитектуры / Д.И. Копелиович, М.А. Кургуз, В.В. Лебедев // Наукосфера. – 2022. – № 4-2. – С. 230–235.
6. Котлов, В.Н. Исследование микросервисного подхода к разработке архитектуры программных систем / В.Н. Котлов, С.А. Фирсова // Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности. – 2023. – Т. 8. – № 8(34). – С. 37–47.
7. Мамонтов, П.М. Микросервисная архитектура: преимущества и недостатки применения в информационных системах / П.М. Мамонтов, А.А. Никитина, Н.В. Соколов // Дневник науки. – 2025. – № 1(97).
8. Marinichev, I.I. Razrabotka imitatsionnoi modeli raboty mikroservisnogo prilozhenii / I.I. Marinichev, E.A. Shuvatova, S.Iu. Zemlianskaia // Informatika i kibernetika. – 2024. – № 2(36). – С. 16–22.
9. Martynova, A.I. Mikroservisnaya arkhitekturna: gibkost' i mashtabiruemost' v sovremennom mire razrabotki / A.I. Martynova // Informatsionnye tekhnologii i sistemy: upravlenie, ekonomika, transport, pravo. – 2024. – № 3(51). – С. 145–150.
10. Muhametgaliiev, S.I. Mikroservisnaya arkhitekturna kak sovremenennyj podkhod k razrabotke programmnogo obespecheniya / S.I. Muhametgaliiev // Paradigma. – 2025. – № 5-5. – С. 238–244.

**References**

1. Adaev, R.B. Sravnenie arkhitektur razrabotki prilozhenii / R.B. Adaev // Naukosfera. – 2025. – № 6-1. – S. 1–7.
2. Gorokhov, A.S. Razrabotka sovremennoykh prilozhenii na osnove mikroservisnoi arkhitekturny / A.S. Gorokhov // Nauchnyi aspekt. – 2024. – T. 44. – № 4. – S. 5841–5848.
3. Irbitskii, I.S. Analiz mikroservisnykh arkhitekтур i modelei / I.S. Irbitskii, A.M. Romanenkov, K.T. Stulnikov, N.N. Udalov // Sovremennaia nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki. – 2022. – № 3. – S. 83–90.
4. Konovalov, G.G. Analiz primeneniia mikroservisnoi arkhitekturny pri razrabotke veb-prilozhenii / G.G. Konovalov // Tendentii razvitiia nauki i obrazovaniia. – 2023. – № 104-14. – S. 38–41.
5. Kopeliovich, D.I. Mikroservisnaia arkhitekturna kak raznovidnost servis-orientirovannoj arkhitekturny / D.I. Kopeliovich, M.A. Kurguz, V.V. Lebedev // Naukosfera. – 2022. – № 4-2. – S. 230–235.
6. Kotlov, V.N. Issledovanie mikroservisnogo podkhoda k razrabotke arkhitekturny programmnykh sistem / V.N. Kotlov, S.A. Firsova // Mezhdunarodnyi zhurnal informatsionnykh tekhnologii i energoeffektivnosti. – 2023. – T. 8. – № 8(34). – S. 37–47.
7. Mamontov, P.M. Mikroservisnaia arkhitekturna: preimushchestva i nedostatki primeneniia v informatsionnykh sistemakh / P.M. Mamontov, A.A. Nikitina, N.V. Sokolov // Dnevnik nauki. – 2025. – № 1(97).
8. Marinichev, I.I. Razrabotka imitatsionnoi modeli raboty mikroservisnogo prilozhenii / I.I. Marinichev, E.A. Shuvatova, S.Iu. Zemlianskaia // Informatika i kibernetika. – 2024. – № 2(36). – S. 16–22.

9. Martynova, A.I. Mikroservisnaia arkhitektura: gibkost i masshtabiruemos v sovremennom mire razrabortki / A.I. Martynova // Informatcionnye tekhnologii i sistemy: upravlenie, ekonomika, transport, pravo. – 2024. – № 3(51). – S. 145–150.

10. Mukhametgaliev, S.I. Mikroservisnaia arkhitektura kak sovremennyi podkhod k razrabolke programmnogo obespecheniya / S.I. Mukhametgaliev // Paradigma. – 2025. – № 5-5. – S. 238–244.

---

© Н.Н. Кузьмин, А.В. Завьялов, 2025

# ОБНАРУЖЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СОБЫТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ: ПОДХОД НА ОСНОВЕ GAN С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CONVLSTM

МОХАММАД ХАНИ, В.Г. ПАК

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* закономерности; планирование; результаты; решения; события.

*Аннотация:* Цель исследования – разработка метода автоматического обнаружения социальных событий на основе пространственно-временных данных. Задачи: создать архитектуру, объединяющую *GAN* и сверточную *LSTM* (*ConvLSTM*), извлечь скрытые пространственно-временные закономерности и применить кластеризацию *DBSCAN* для выявления событий. Гипотеза: комбинирование *GAN* и *ConvLSTM* позволяет эффективно выявлять значимые события в городской среде. Методы: генеративно-состязательная сеть, моделирование временных рядов с помощью *ConvLSTM*, кластеризация *DBSCAN*. Результаты: предложенный метод успешно обнаружил социальные события в реальном наборе данных *Telecom Italia Milan*, показав свою практическую применимость.

Обнаружение социальных событий имеет решающее значение для понимания городской динамики, управления чрезвычайными ситуациями и оптимизации общественных услуг. Традиционные методы часто опираются на статистические модели или методы кластеризации, которые не могут охватить сложные пространственно-временные зависимости в городских наборах данных. Методы глубокого обучения, такие как *GAN* и *ConvLSTM*, предлагают многообещающий путь за счет изучения многомерных скрытых представлений.

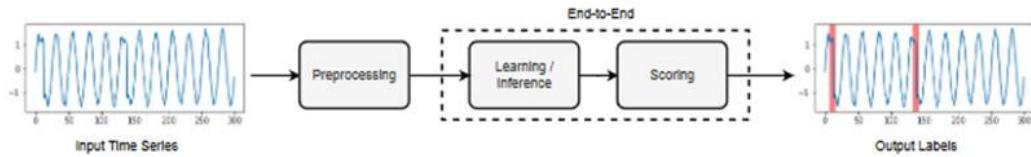
В этой статье представлена структура на основе *GAN* со слоями *ConvLSTM* для обнаружения социальных событий. Скрытые данные, полученные с помощью модели, кластеризуются с использованием *DBSCAN*, что позволяет идентифицировать плотные регионы пространственно-временной активности. Методология применяется к набору данных *Telecom Italia Milan 2013*, демонстрируя надежность подхода.

Исследование [1] применяет методы прогнозирования временных рядов, такие как *ARIMA*, *LSTM* и *Random Forest Regression*, для прогнозирования сетевого трафика и выявления

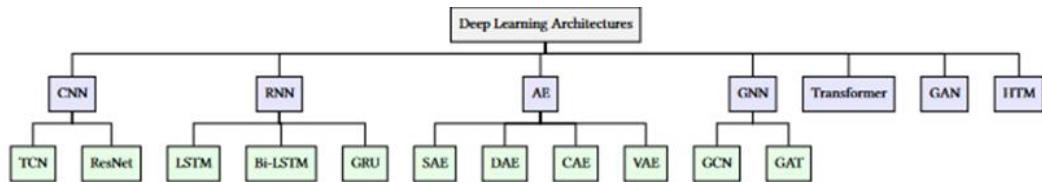
пиковых тенденций использования. Кроме того, алгоритмы кластеризации, такие как *K-Means*, помогают извлекать закономерности мобильности, группируя регионы со схожими профилями активности. Результаты способствуют оптимизации сети, городскому планированию и обнаружению аномалий, демонстрируя потенциал машинного обучения в аналитике телекоммуникаций.

Данные были ранее проанализированы в работах Манфредини и др. (2015) [2], Секки, Вантини и Вителли (2015) [3] с помощью базисных представлений, где первая попытка рассмотреть пространственную зависимость была сделана с помощью подхода Вороного с использованием бэггинга.

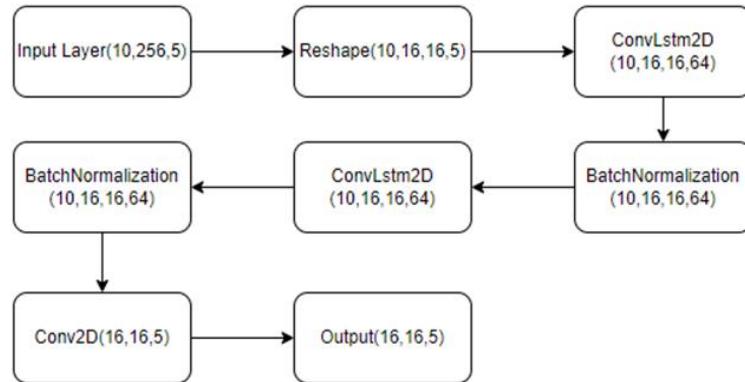
Исследование [4] изучает модели мобильности жителей Милана с использованием независимого компонентного анализа (*ICA*), применяемого к данным об использовании *Telecom Italia Mobile (TIM)*. Целью исследования является выявление и анализ скрытых факторов, влияющих на мобильность, путем извлечения независимых компонентов из крупномасштабных записей об использовании мобильных телекоммуникаций.



**Рис. 1.** Общие компоненты моделей обнаружения глубоких аномалий во временных рядах



**Рис. 2.** Архитектуры глубокого обучения, используемые для обнаружения аномалий временных рядов



**Рис. 3.** Модель генератора с использованием *ConvLstm*

лефонов.

В литературе по *TSAD* (обнаружение аномалий временных рядов) описываются два основных подхода (как показано на рис. 1): модели на основе прогнозирования и модели на основе реконструкции.

Модели на основе прогнозирования обучаются предсказывать следующую временную метку, в то время как модели на основе реконструкции предназначены для захвата встраивания данных временных рядов. Категоризация архитектур глубокого обучения, используемых в *TSAD*, представлена на рис. 2 [9].

Наш вклад находится в контексте моделей, основанных на прогнозировании, и в ветви *RNN* на рис. 2. Это Подходы, основанные на расстояниях, и Аномалия точек/подпоследовательностей в стабильном наборе данных [9].

#### **Архитектура GAN**

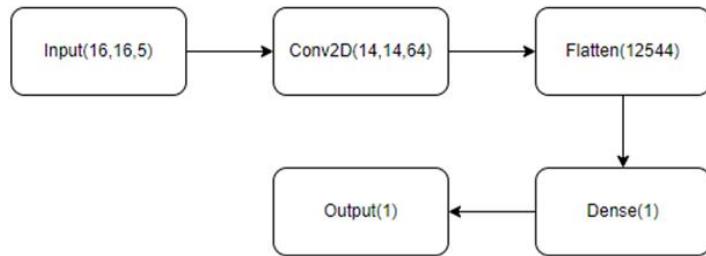
*Генератор.* Генератор использует слои *ConvLSTM* для изучения пространственно-временных зависимостей и генерации синтетических последовательностей.

*Дискриминатор.* Дискриминатор использует сверточные слои для различия реальных последовательностей от синтетических, оптимизируя состязательные потери.

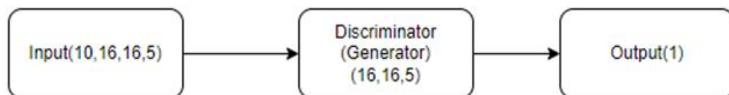
*Объединение генератора и дискриминатора.* Этот шаг используется для обучения генератора с использованием структуры *GAN*.

*Обучение.* *GAN* обучается состязательным образом, чередуя оптимизацию генератора и дискриминатора. В ходе обучения были выполнены следующие шаги.

*Генератор создает поддельные данные.* Генератор создает синтетические образцы на ос-



**Рис. 4.** Модель дискриминатора с использованием *Conv2d*



**Рис. 5.** Объединение генератора и дискриминатора

нове случайного шума или скрытых векторов.

*Дискриминатор обучен*. Выполнение одного обновления градиента для заданного пакета входных и целевых данных. В контексте *GAN* это используется в следующем порядке.

1. Сначала мы готовим данные по доходу, где мы собираем данные для каждого географического района *cellId* и 10-минутного периода времени.

2. Изменяем форму данных следующим образом: *num\_timesteps*, *cellId*, *num\_features*.

3. Затем мы используем *StandardScaler* для масштабирования распределения значений таким образом, чтобы среднее значение наблюдаемых значений было равно 0, а стандартное отклонение – 1.

4. Мы обучаем сеть на всей выборке данных коммуникаций в соответствии со следующими шагами.

- 4.1. Мы делим выборку на группы по 32 реальных ряда данных.

- 4.2. Мы создаем соответствующую случайную выборку, которая представляет собой поддельные данные.

- 4.3. Мы передаем случайные данные в модель генератора для их прогнозирования.

- 4.4. Реальные данные помечаются как данные из реальной выборки данных путем присвоения им значения 1.

- 4.5. Поддельные данные, которые мы передаем генератору, помечаются как поддельные, путем присвоения им значения 0.

- 4.6. Реальные данные передаются в модель дискриминатора, и вычисляется ошибка, вы-

званная тем, что дискриминатор не распознает данные как реальные:

$$\text{loss\_real} = -\text{Log}(\text{predicted\_real}).$$

4.7. Поддельные данные передаются в модель дискриминатора, и вычисляется ошибка, вызванная тем, что дискриминатор не идентифицирует данные как поддельные:

$$\text{loss\_fake} = -\text{Log}(1 - \text{predicted\_fake}).$$

4.8. Рассчитывается средняя ошибка, полученная в результате двух предыдущих этапов:

$$\text{Total Loss} = (\text{loss\_real} + \text{loss\_fake})/2.$$

4.9. Веса сети *GAN* обновляются посредством обратного распространения, при котором градиенты потерь вычисляются для изменения весов сети, оптимизатор (Адам) обновляет веса дискриминатора на основе этих градиентов и выводит рассчитанные потери и полученную точность.

4.10. Шаги 4.2–4.9 повторяются для всех выборочных данных.

#### *Извлечение скрытых функций*

Это делается путем передачи данных через первый слой сети генератора *ConvLstm* и последний слой слоя генератора *Conv2d*, где данные прогнозируются, это после переформирования на сетке данных со следующими размерами (10, 16, 16, 5).

Что значит извлечь скрытые особенности?

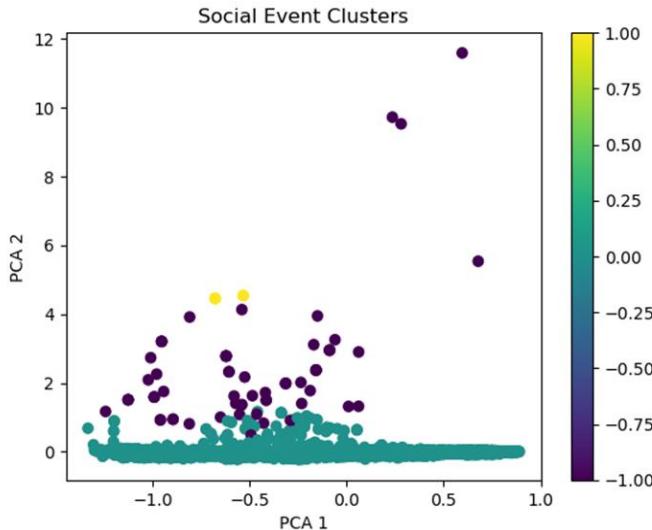


Рис. 6. Кластеры социальных событий

Скрытые признаки обеспечивают расширенное представление реальных данных путем нахождения фактического представления значений активности в коммуникационных данных, которые можно использовать для обнаружения событий путем агрегирования скрытых признаков, которые выявляют закономерности, указывающие на значимые события.

#### Кластеризация DBSCAN

Сначала применяется *pdist* путем вычисления попарных расстояний между точками в реальном наборе данных. Результатом является сжатая матрица расстояний, содержащая расстояния между каждой парой точек.

Затем примените *pdist* для расчета попарных расстояний между точками в наборе данных, которые представляют реальные данные (скрытые признаки). Результатом является сжатая матрица расстояний, содержащая расстояния между каждой парой точек.

*Squareform* преобразует сжатую матрицу (возвращаемую из *pdist*) в полную квадратную матрицу, где расстояние между точкой  $i$  и точкой  $j$  находится в элементе  $[i, j]$  для реальных данных и представителя реальных данных (скрытые признаки).

*DBSCAN* применяется к разнице между двумя матрицами, представляющими истинные и скрытые события, для выявления кластеров, соответствующих важным социальным событиям. В отличие от евклидова расстояния алгоритм учитывает плотность точек, что делает его устойчивым к шуму в многомерных простран-

ствах.

#### Результаты

*Анализ скрытого пространства.* Визуализация скрытых представлений методом *PCA* показывает четкие разделения между кластерами, соответствующие социальным событиям.

*Кластеризация событий.* *DBSCAN* эффективно идентифицирует плотные области в скрытом пространстве, выделяя социальные события.

*Поиск событий.* Кластеры, сопоставленные с исходным набором данных, отображают такие события, как концерты, спортивные матчи и чрезвычайные ситуации.

В результате 8 из 8 инцидентов были зафиксированы в районе стадиона «Сан-Сиро» в ноябре и декабре.

А 16 декабря 2013 г. Кристиан Сапата, левый игрок «Милана», празднует со своими товарищами по команде забитый гол в матче итальянской лиги против «Ромы».

По сравнению со статьей [10], мы обнаруживаем, что в ноябре были зафиксированы новые события.

Причина этого в том, что в упомянутой статье мы использовали данные за ноябрь и заменили данные, включающие события, на средние значения. Соответственно, разработанная модель считается лучшей в обнаружении событий.

Предложенная модель *GAN-ConvLSTM* демонстрирует высокую производительность в моделировании пространственно-временных зависимостей. Кластеризация *DBSCAN* на

скрытых признаках эффективно обнаруживает значимые социальные события, превосходя традиционные методы. Будущая работа предполагает интеграцию внешних наборов данных, таких как активность пользователя в *Twitter* или данные о трафике. В этой статье представлена новая структура *ConvLSTM* на основе *GAN* для обнаружения социальных событий с использо-

ванием пространственно-временных данных. Используя кластеризацию *DBSCAN*, метод эффективно идентифицирует и извлекает события из реальных наборов данных.

Будущие исследования будут сосредоточены на интеграции дополнительных источников данных и улучшении масштабируемости для приложений реального времени.

### Литература/References

1. Goodfellow, I.J. Generative Adversarial Networks / I.J. Goodfellow, J. Pouget-Abadie, M. Mirza, B. Xu, D. Warde-Farley, S. Ozair, A. Courville, Y. Bengio, 2014. – DOI: 10.48550/arXiv.1406.2661.
2. Xingjian Shi. Convolutional LSTM Network: A Machine Learning Approach for Precipitation Nowcasting / Xingjian Shi, Zhourong Chen, Hao Wang, Dit-Yan Yeung, Wai-kin Wong, Wang-chun Woo, 2015. – DOI: 10.48550/arXiv.1506.04214.
3. Ester, M. Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DBSCAN) / M. Ester, et al., 1996.
4. Wu, X. Spatio-Temporal Event Detection Using Neural Networks: A Review and Benchmarking. IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems / X. Wu, et al., 2023.
5. Zhang, Y. GAN-Based Spatio-Temporal Feature Learning for Urban Event Detection. Proceedings of the ACM SIGKDD Conference / Y. Zhang, et al., 2023.
6. Li, H. Improved DBSCAN Variants for Clustering High-Dimensional Latent Data / H. Li, et al. // Knowledge-Based Systems. – 2022. – Vol. 230. – P. 107354.
7. Chen, J. Hybrid Deep Learning Models for Social Event Detection Using Urban Spatio-Temporal Data / J. Chen, et al. // Journal of Big Data Analytics in Transportation. – 2022. – Vol. 4(3). – P. 45–61.
8. Tan, Y. Efficient Representation of Spatio-Temporal Datasets for Event Detection Using ConvLSTM and Variational Autoencoders / Y. Tan, et al. // Neural Computing and Applications. – 2023. – Vol. 35(10). – P. 9357–9372.
9. Darban, Z.Z. Deep Learning for Time Series Anomaly Detection: A Survey / Z.Z. Darban, G.I. Webb, S. Pan, C.C. Aggarwal, M. Salehi, 2023. – 42 p.
10. Mohammad, H. Detecting Social Events in Spatio-Temporal Data Using Conv-Lstm and Resnet-50 / H. Mohammad, V.G. Pak, A. Jafar, S. Shweikani // Boletín de Literatura Oral, 2024. – Vol. 11. – P. 1016–1026.

---

© Мухаммад Хани, В.Г. Пак, 2025

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ МОРСКОГО ПОРТА

В.А. РАССКАЗОВ, А.Н. ШИКОВ, Д.Д. УЛЬЗЕТУЕВА

*Северо-Западный институт управления ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ»,  
г. Санкт-Петербург*

**Ключевые слова и фразы:** имитационное моделирование; обслуживание судов; погрузочный морской порт; система массового обслуживания; терминал морского порта.

**Аннотация:** В статье исследуются на основе системного анализа вопросы расчета параметров работы порта и визуализации основных рабочих процессов с использованием имитационного моделирования и инструментального средства *AnyLogic*. Цель работы состоит в исследовании основных показателей результативности функционирования морского порта на основе технологий имитационного моделирования. Основная задача – исследование аспектов работы грузового порта как системы массового обслуживания. Рабочая гипотеза исследования заключается в предположении, что имитационное моделирование работы порта позволяет с высокой степенью точности определить основные параметры его функционирования. Применились методы системного анализа, математического и имитационного моделирования. В результате исследования сделан вывод о том, что модель может использоваться для распределения рабочего времени и управления ресурсами порта, прогнозировать производительность порта при изменении условий работы.

Морские порты играют основополагающую роль в мировой экономике, позволяя не только осуществлять транспортировку больших объемов товаров, но и обеспечивать людей большим количеством рабочих мест, способствуя развитию смежных отраслей и укрепляя экономические связи между странами.

Сегодня все больше внимания уделяется совершенствованию системы управления в крупных предприятиях, в число которых входят и морские грузовые порты [1]. В России, согласно Ассоциации морских торговых портов, за последние 10 лет грузооборот морских портов увеличился вдвое [1], что свидетельствует о положительной тенденции развития, эти данные представлены на рис. 1.

В рамках национальных проектов РФ особое внимание уделяется развитию портовой инфраструктуры с целью достижения роста мощностей до 1,3 млрд тонн к 2026 г. Это включает улучшение инфраструктуры в различных бас-

сейнах и сокращение времени перевозки контейнеров железнодорожным транспортом.

Развитие морского транспорта является стратегически важным для экономического роста государств, а улучшение инфраструктуры морских портов предоставляет множество преимуществ, таких как увеличение экспортно-импортных и транзитных перевозок, а также возможности для инвестиций в развитие портовой индустрии. Это подчеркивает значимость портов как критических точек в мировой экономике и транспортной сети.

Для сокращения издержек необходимо понимать всю систему рабочих операций в порту. Можно сказать, что поиск и исправления ошибок в цепи операций порта требуют обработки большого массива данных, причем описание работы порта – это описание случайного процесса. Анализ сложных стохастических процессов с помощью аналитических методов оказывается трудоемким или невозможным.



Рис. 1. Грузооборот морских портов России

Имитационное моделирование представляет собой мощный инструмент, позволяющий наглядно отображать и анализировать эти случайные процессы. «Методики физического, математического (численного), навигационного и имитационного видов моделирования являются одними из наиболее ярких примеров данных инструментов» [5].

Работу порта можно представить как систему массового обслуживания. Корабли проходят через два фарватера, переходят к местам разгрузки судов и швартуются с периодом, равным  $T=1/\lambda$  дней. Портовый кран для разгрузки одного корабля используется  $T_{\text{разгрузки}} \pm 0,5$  дней. «В случае моделирования работы морского порта в качестве основных рассматриваются следующие характеристики: количество судозаходов в день; среднее время обслуживания судна; среднее время ожидания обслуживания; необходимое количество мест для ожидания; необходимое количество мест для обслуживания» [2].

Если все терминалы разгрузки заняты, суда становятся в район ожидания разгрузки с числом мест стоянки  $n$  (кораблей). Если район ожидания занят, то судно уходит в другой порт. Максимальное время ожидания судна в районе стоянки  $k$  (часов). По истечении данного времени судно уходит на разгрузку в другой порт. При использовании двух кранов время обслуживания одного корабля сократится в два раза.

Но если в порт прибывает второй корабль, то один кран приступает к его разгрузке. В этом случае период разгрузки первого корабля увеличивается в два раза. На основании всего вышеизложенного можно выделить показатели результативности работы порта: среднее время ожидания разгрузки, вероятность ухода судна в другой порт. «Основные показатели для составления выводов о работе СМО:

- вероятность обслуживания клиента системой;
- пропускная способность системы;
- вероятность отказа клиенту в обслуживании;
- вероятность занятости каждого канала и всех вместе;
- среднее количество занятых каналов;
- вероятность простоя каждого канала;
- вероятность простоя всей системы;
- среднее количество заявок, стоящих в очереди;
- среднее время ожидания заявки в очереди;
- среднее время обслуживания заявки;
- среднее время нахождения заявки в системе» [3].

Реализацию сложных имитационных моделей целесообразно проводить с помощью инструментального средства разработки моделей *AnyLogic*. *AnyLogic* [4] предоставляет разработ-

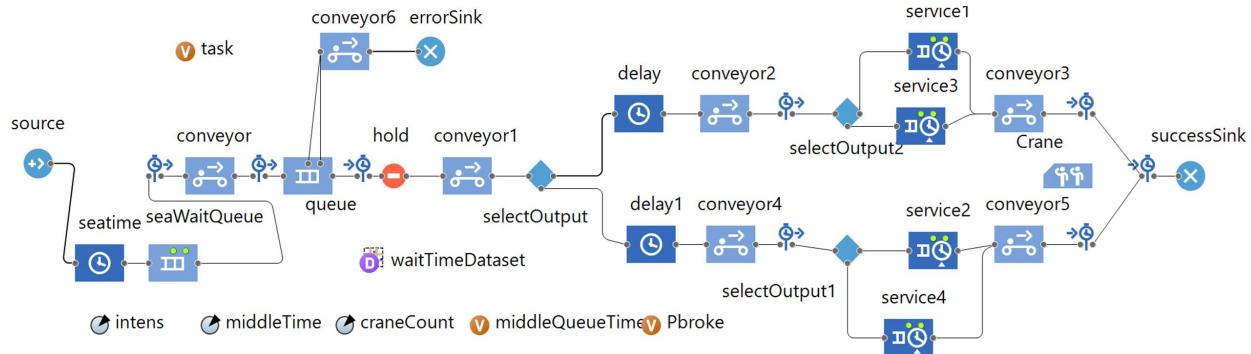


Рис. 2. Общий вид имитационной модели

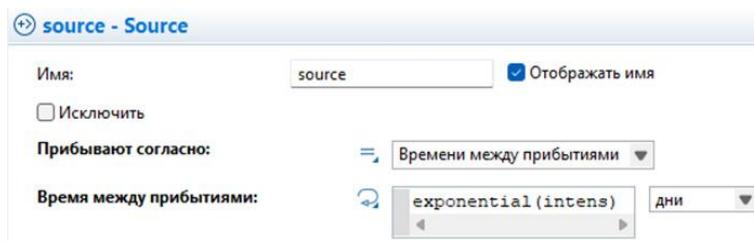


Рис. 3. Параметры блока *Source*

чику возможность определения логики работы модели посредством соединения готовых элементов управления с дополнением программного кода на языке *Java*. Общий вид модели работы погрузочного порта представлен на рис. 2.

Поток заявок (судов на разгрузку) генерируется блоком *Source* через случайное время поступления заявок (прибытия судов), распределено по экспоненциальному закону, значение интенсивности которого задается параметром

модели *intens*. Появление заявок анимируется на карте загруженными контейнеровозами в начальной точке фарватера. Эта точка определяется элементом управления – узел *node5*. Параметры блока представлены на рис. 3.

Загруженное судно продолжает находиться в начальной точке, имитируя переход в порт назначения, в течение времени, распределенного по треугольному закону распределения  $t = triangular(2, 7, 4)$ , от двух до семи дней.

$$(t) = triangular(min, max, mode) = \begin{cases} \frac{2(t - min)}{(max - min)(mode - min)}, \\ \frac{2(max - t)}{(max - min)(mode - min)}, \end{cases}$$

где *min* – минимальное значение; *max* – максимальное значение; *mode* – наиболее вероятное значение.

Далее заявка направляется в блок *conveyor*. Он имитирует следование судна в район ожидания по фарватеру. Блок *conveyor* перемещает агентов по фарватеру заданной длины с заданной скоростью (одинаковой для всех агентов). Графически данный процесс иллюстрируется перемещением 3D-изображения судна по фар-

ватеру (фарватер – нарисованный путь на карте, элемент *path*) заданной длины с заданной скоростью.

Элемент *queue* (очередь) имитирует район ожидания. Его емкость равна максимально-му числу судов в районе ожидания. В элемент *queue* включены режим вытеснения агентов и ухода агентов по таймауту (максимальному времени ожидания). Здесь подсчитывается и фиксируется в коллекции *waitTimeDataset* суммар-

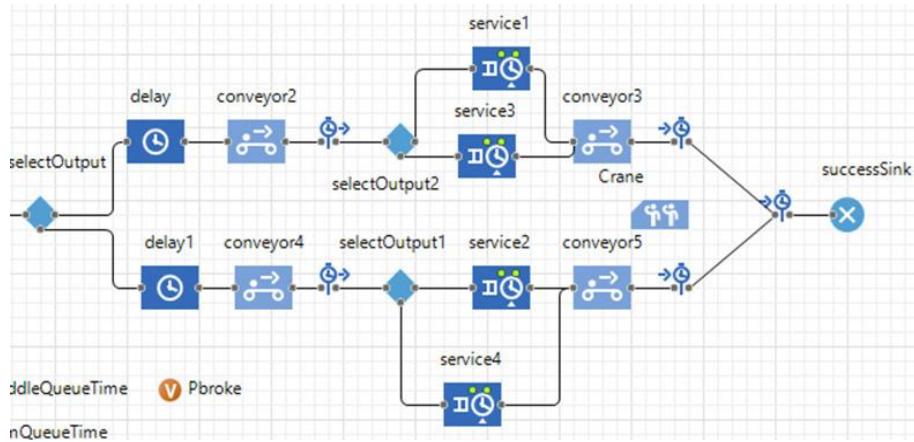


Рис. 4. Блок разгрузки

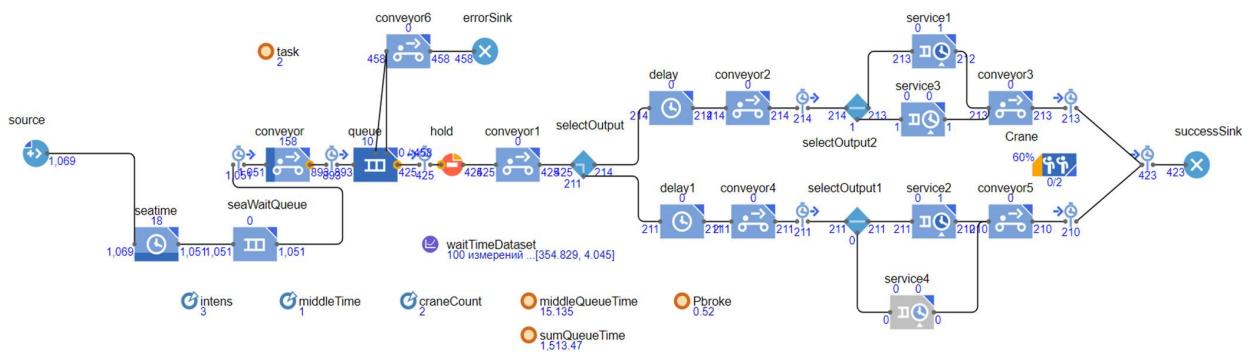


Рис. 5. Тестовый прогон модели

ное время ожидания разгрузки всех судов.

Судно не стоит в районе ожидания и начинает разгрузку в том случае, если есть свободные краны. Элемент *hold* блокирует/снимает блокировку продвижения агентов по схеме при наличии или отсутствии свободных портальных кранов.

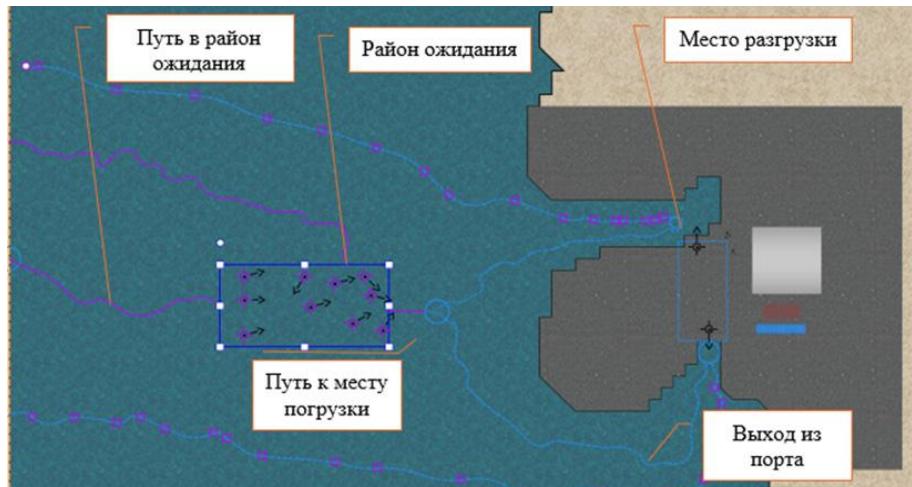
Условие открытия и прохода заявки через элемент *hold* зависит от переменной модели *Task* – число разгружаемых судов в данный момент. Как только значение переменной становится равным общему числу кранов, элемент *hold* закрывается, заявка ожидает освобождение ресурса. После блока *hold* заявка через конвейер и блок *selectOutput* распределяется между зонами разгрузки (рис. 4).

В условии блока *selectOutput* записан блок условных операторов, определяющих возможность прохода по фарватеру к месту разгрузки (*conveyor2*, *conveyor4*) и незанятость портового крана, незанятость одного из 4-х мест разгрузки (*service1*, *service2*, *service3*, *service4*). Блоки

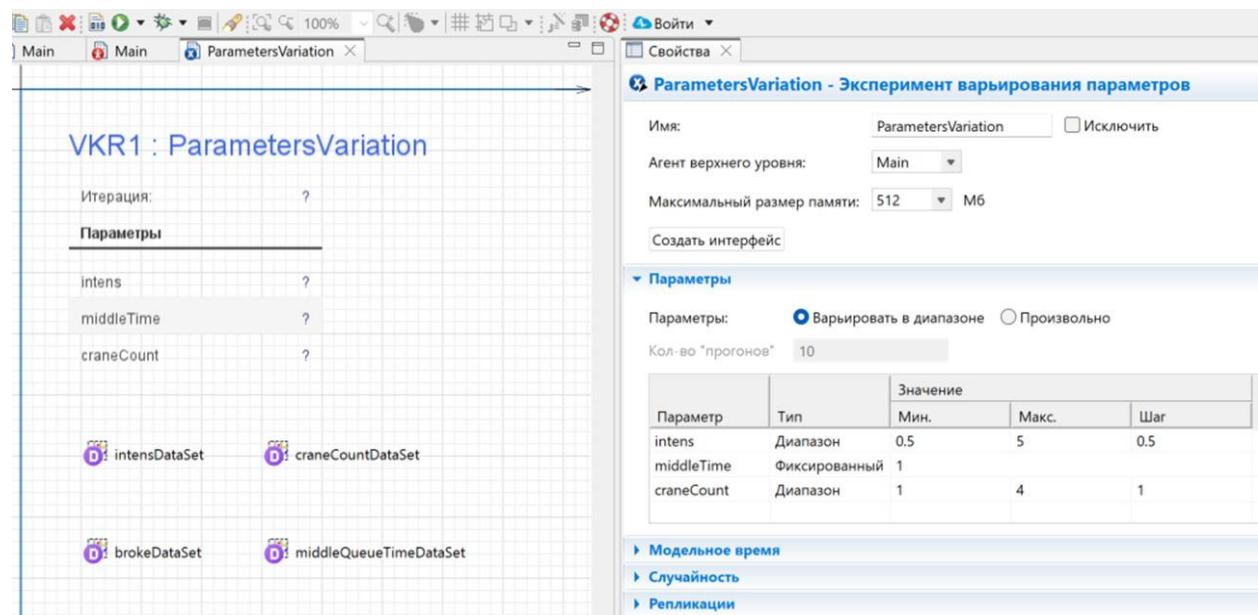
*delay*, *delay1* имитируют задержку перехода судов из зоны ожидания в зону погрузки. Время задержки распределено по треугольному распределению и занимает от получаса до полутора часов.

Элементы *selectOutput1* (*selectOutput2*) распределяют суда по свободным кранам. Общее количество агентов *Crane* задается параметром *craneCount* и может варьироваться от 1 до 4. Элементы *service1*, *service2*, *service3*, *service4* имитируют процесс разгрузки судна. Они используют общий пул ресурсов – имеющиеся портовые краны. Графически это отображается стоянкой у причала в течение времени разгрузки и изменении значка загруженного судна на пустое судно.

Время разгрузки каждого судна напрямую зависит от параметра модели *middleTime*. Значение *middleTime* распределено по равномерному закону распределения в пределах *middleTime*  $\pm 0,5$  дней, где *middleTime* – параметр модели, определяющий среднее время разгрузки.



**Рис. 6.** Элементы презентации модели



**Рис. 7.** Свойства эксперимента варьирования параметров

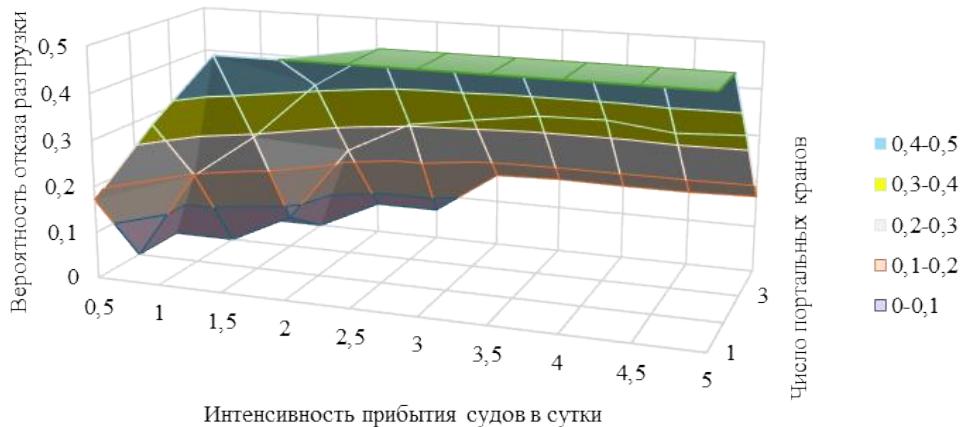
Блоки *TimeMeasureStart* и *TimeMeasureEnd* введены в модель для сбора статистики и фиксируют время, проведенное судами в очереди и на обслуживании, и в системе. Результаты тестового прогона модели представлены на рис. 5, время моделирования 365 дней.

Как видно из рисунка, вероятность отказа равна 52 %, среднее время ожидания составляет 15 дней. Из 1 069 кораблей успешно разгружены только 423. Для удобства отслеживания рабочих процессов была создана визуальная модель из фигур судов, портовых кранов, береговой черты. Фарватеры и район ожидания заранее

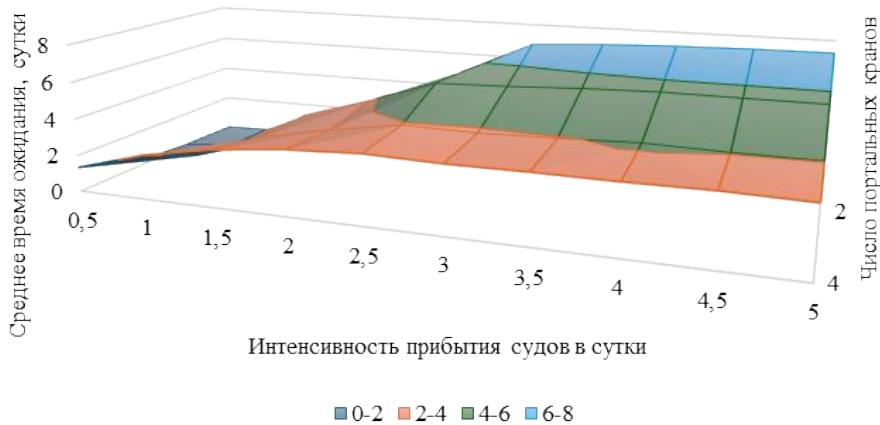
прорисованы на карте с помощью следующих элементов:

- *Path* – отображение пути – фарватер судов на карте, всего данных элементов 7.
- *Node* – промежуточные точки, которые отображают места прибытия, стоянки и разгрузки кораблей.
- *Attractor* – позволяет задавать точные места нахождения агентов в прямоугольном или многоугольном узле. В модели определяют точки якорных стоянок.

Визуально процессы погрузочного порта представлены на рис. 6. Здесь выделены фар-



**Рис. 8.** Поверхностная диаграмма зависимости вероятности отказа разгрузки от интенсивности прибытия судов и числа кранов в порту



**Рис. 9.** Поверхностная диаграмма зависимости среднего времени ожидания загрузки от интенсивности прибытия судов и числа кранов в порту

ватеры следования в район ожидания, район ожидания с местами якорной стоянки, фарватер следования к местам разгрузки, места разгрузки и путь выхода из порта.

Заявка в модели анимируется изображением «Контейнерное судно пустое» и «Контейнерное судно загруженное». Здесь код *ship\_empty.setVisible(false)* скрывает изображение разгруженного корабля при начале симуляции, изображение загруженного корабля и показывает изображение пустого корабля.

Пусть требуется определить зависимости вероятности отказа разгрузки, среднего времени ожидания разгрузки от интенсивности прибытия судов и числа порталовых кранов. Проведена серия экспериментов со следующими параметрами модели:

- интенсивности прибытия кораблей от 0,5 до 5 с шагом 0,5;
- число кранов от 1 до 4, шаг изменения параметра 1;
- число якорных стоянок в районе ожидания 10;
- среднее время разгрузки судна –  $1 \pm 0,5$ ;
- общее время моделирования – 365 дней;
- время следования в порт разгрузки (нахождения в открытом море) от 2 до 7 дней;
- максимальное время ожидания разгрузки – 100 часов.

Изменение значений варьируемых параметров производилось автоматически с заданным шагом путем создания эксперимента «Варьирование параметров». Код фиксации результатов прогона и свойства эксперимента показаны на

рис. 7. Результаты эксперимента проиллюстрированы двумя поверхностными диаграммами на рис. 8 и 9.

Анализ результатов эксперимента показывает, что распределение времени ожидания и вероятности отказа нормальное. Результаты регрессионного анализа приведены в выражениях (1) и (2).

$$P_{\text{отказа}} = 0,52 + 0,082 \text{ intens} - 0,17 n_{\text{krane}}, \quad (1)$$

где  $\text{intens}$  – интенсивность прибытия судов в сутки;  $n_{\text{krane}}$  – число портальных кранов в порту.

Пусть необходимо выяснить, при каком количестве кранов с заданной интенсивностью прибытия судов, равной 3 судам в сутки, будет достигнута вероятность отказа, равная 0,5. Решение с помощью формулы будет выглядеть следующим образом:

$$0,5 = 0,52 + 0,082 \times 3 - 0,17 n_{\text{krane}}, \\ n_{\text{krane}} = 1,5.$$

Оценочное уравнение для среднего времени ожидания (сутки) имеет вид:

$$T_{\text{ожидания}} = 1,1 \text{ intens} + 0,46 n_{\text{krane}} - 0,48. \quad (2)$$

Так, с помощью формулы можно рассчитать количество кранов, необходимое для достижения среднего времени ожидания (2,5 дня),

при интенсивности прибытия, равной двум,  $n_{\text{krane}} = 1,7$ .

На практике необходимо найти баланс между простотой дорогостоящего погрузочного оборудования и потерями от ожидания разгрузки судов. Представленная имитационная модель позволяет получить быстрое и экспериментально обоснованное значение основных показателей результативности работы погрузочного порта.

Модель может использоваться для распределения рабочего времени и управления ресурсами порта, предсказывать производительность порта при изменении условий работы. «Таким образом, имитационное моделирование является мощным инструментом, с помощью которого можно провести оптимизацию параметров отдельных терминалов и в целом морского порта, а также выявить потенциальные риски возникновения негативных сценариев во время эксплуатации морского порта, которые в явном виде не видны при проектировании отдельных объектов порта» [5]. Аналогичным образом можно моделировать функционал и пассажирского порта для круизных и паромных судов [6], в том числе комбинированных портов с привязкой ГИС [7].

Представленное исследование может быть использовано как основа для разработки более полной модели, учитывающей множество случайных факторов, погодные условия, поломки оборудования, сезонность и специфику груза.

## Литература

1. Ассоциация морских торговых портов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.morport.com/rus/content/statistika>.
2. Васин, А.В. Моделирование оптимальной конфигурации морского порта / А.В. Васин, Д.С. Захаров, Л.В. Анненков // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2019. – № 4. – С. 662–669.
3. Морозков, А.Г. Моделирование морского грузового порта как системы массового обслуживания в среде Anylogic / А.Г. Морозков, М.Р. Язвенко // Системный анализ и логистика. – СПб. : ГУАП. – 2020. – № 4(26). – С. 59–66.
4. Григорьев, И. AnyLogic за три дня. Практическое пособие по имитационному моделированию / И. Григорьев. – М., 2016. – 202 с.
5. Мамаев, О.А. Использование различных видов моделирования при проектировании портовых гидroteхнических сооружений, терминалов и морских портов / О.А. Мамаев // Актуальные исследования. – 2024. – № 27(209) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://apni.ru/article/9756-ispolzovanie-razlichnyh-vidov-modelirovaniya-pri-proektirovaniii-portovyh-gidrotehnicheskikh-sooruzhenij-terminalov-i-morskikh-portov?ysclid=mh6ndpyjld848576481>.
6. Майоров, Н.Н. Моделирование работы морского пассажирского порта на основе цифровой транспортной модели с учетом различных приоритетов круизных и паромных судов / Н.Н. Майоров, В.А. Фетисов, А.А. Силина // Вестник государственного университета морского и речного

флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2024. – Т. 16. – № 2. – С. 197–211.

7. Котин, И.С. Математическая реализация модели морского порта / И.С. Котин // Научный аспект. – 2024. – № 8 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://na-journal.ru/8-2024-ekonomika-menedzhment/14584-matematicheskaya-realizaciya-modeli-morskogo-porta>.

### **References**

1. Assotciaciiia morskikh torgovykh portov [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.morport.com/rus/content/statistika>.
2. Vasin, A.V. Modelirovanie optimalnoi konfiguracii morskogo porta / A.V. Vasin, D.S. Zakharov, L.V. Annenkov // Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admirala S.O. Makarova. – 2019. – № 4. – S. 662–669.
3. Morozkov, A.G. Modelirovanie morskogo gruzovogo porta kak sistemy massovogo obsluzhivaniia v srede Anylogic / A.G. Morozkov, M.R. Iazvenko // Sistemnyi analiz i logistika. – SPb. : GUAP. – 2020. – № 4(26). – S. 59–66.
4. Grigorev, I. AnyLogic za tri dnia. Prakticheskoe posobie po imitatcionnomu modelirovaniu / I. Grigorev. – M., 2016. – 202 s.
5. Mamaev, O.A. Ispolzovanie razlichnykh vidov modelirovaniia pri proektirovaniii portovykh gidrotehnicheskikh sooruzhenii, terminalov i morskikh portov / O.A. Mamaev // Aktualnye issledovaniia. – 2024. – № 27(209) [Electronic resource]. – Access mode : <https://apni.ru/article/9756-ispolzovanie-razlichnyh-vidov-modelirovaniya-pri-proektirovaniii-portovyh-gidrotehnicheskikh-sooruzhenij-terminalov-i-morskikh-portov?ysclid=mh6ndpyjld848576481>.
6. Maiorov, N.N. Modelirovanie raboty morskogo passazhirskogo porta na osnove tcifrovoi transportnoi modeli s uchetom razlichnykh prioritetov kruiznykh i paromnykh sudov / N.N. Maiorov, V.A. Fetisov, A.A. Silina // Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admirala S.O. Makarova. – 2024. – Т. 16. – № 2. – S. 197–211.
7. Kotin, I.S. Matematischeskaia realizaciia modeli morskogo porta / I.S. Kotin // Nauchnyi aspekt. – 2024. – № 8 [Electronic resource]. – Access mode : <https://na-journal.ru/8-2024-ekonomika-menedzhment/14584-matematicheskaya-realizaciya-modeli-morskogo-porta>.

---

© В.А. Рассказов, А.Н. Шиков, Д.Д. Ульзетуева, 2025

# **АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТНЫМ УСТРОЙСТВОМ КОМПЛЕКСА ДИСТАНЦИОННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЕГО ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ ПРИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ МНОЖЕСТВА ПРОСТРАНСТВЕННО-РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ГРУПП ВОЗДУШНЫХ ОБЪЕКТОВ ЗА МИНИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ**

А.А. ЧЕПИГА

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,  
г. Пенза*

*Ключевые слова и фразы:* адаптивный алгоритм управления; беспилотные летательные аппараты; векторное управление; комплекс дистанционного энергетического обеспечения; минимизация времени; момент инерции; ПИД-регулятор; поворотное устройство; синхронный двигатель с постоянными магнитами; энергетическая поддержка воздушных объектов.

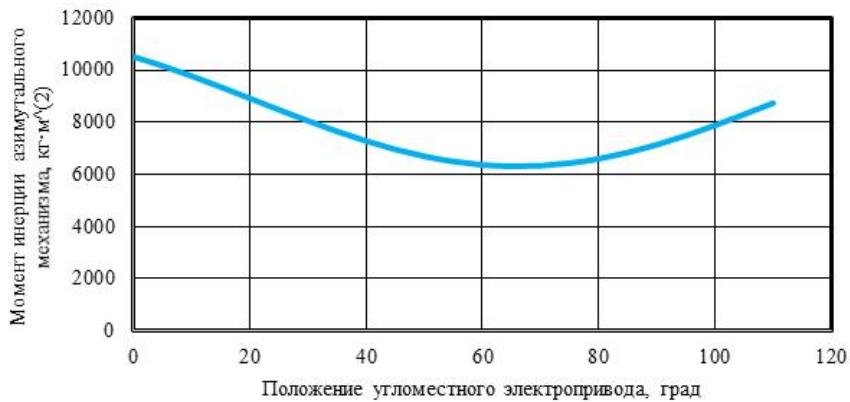
*Аннотация:* В данной статье представлен алгоритм управления поворотным устройством комплекса дистанционного энергетического обеспечения, направленный на оптимизацию траектории движения при энергетической поддержке множества пространственно-распределенных групп воздушных объектов. Предложенный адаптивный алгоритм учитывает изменение момента инерции азимутальной оси в зависимости от положения оси угла места, что позволяет существенно сократить время перемещения поворотного устройства между заряжаемыми кластерами воздушных объектов. В основе алгоритма лежит адаптивный ПИД-регулятор с коррекцией коэффициентов в зависимости от текущего угла места. Проведенное моделирование показало, что разработанный алгоритм обеспечивает выигрыш по времени перемещения до 40 % на наиболее часто используемых интервалах поворота по сравнению с универсальным законом управления. Предложенное решение может быть реализовано в системах управления поворотными устройствами радиолокационных установок и комплексов дистанционного энергетического обеспечения различных воздушных объектов.

## **Введение**

В современных условиях дистанционное энергетическое обеспечение воздушных объектов представляет собой актуальное и перспективное направление развития систем энергобезопасности [1]. Комплексы дистанционного энергетического обеспечения (КДЭО) позволяют существенно увеличить время функционирования беспилотных летательных аппаратов и других воздушных объектов, что повышает их

оперативные возможности [2].

Одной из ключевых задач при эксплуатации таких комплексов является эффективное управление поворотным устройством, которое должно обеспечивать быстрое наведение на различные группы воздушных объектов, распределенные в пространстве [3]. При этом критичным параметром становится минимизация времени перенаведения, поскольку это напрямую влияет на эффективность энергетической поддержки всей группировки объектов.



**Рис. 1.** Графическая зависимость момента инерции азимутального элек-тропривода от положения угломестного электропривода

Существующие универсальные алгоритмы управления поворотными устройствами не учитывают специфику КДЭО, в частности, изменение момента инерции азимутальной оси в зависимости от положения оси угла места [4]. Это приводит к неоптимальным времененным характеристикам при перенаведении на новую группу объектов.

В данной работе предлагается алгоритм управления поворотным устройством КДЭО, обеспечивающий минимальное время реализации траектории движения при последовательной энергетической поддержке множества пространственно-распределенных групп воздушных объектов. Особое внимание уделяется адаптивности алгоритма к изменению инерционных характеристик системы, что позволяет достичь существенного выигрыша во времени по сравнению с универсальным законом управления.

### Описание предложенного алгоритма

Особенностью рассматриваемой системы является применение безредукторного привода на основе синхронных двигателей с постоянными магнитами (**СДПМ**) по обеим осям, что позволяет исключить люфты и упругие деформации в механической передаче; повысить быстродействие системы; увеличить точность позиционирования; снизить массогабаритные характеристики.

В результате проведенных имитационных экспериментов было определено, что универсальный закон управления поворотным устройством КДЭО по азимуту не является оптималь-

ным во всем диапазоне углов от 0° до 120°. Это связано с изменением момента инерции азимутальной оси от текущего положения оси угла места согласно характеристике, представленной на рис. 1.

Для минимизации времени перемещения КДЭО от одного заряжаемого кластера воздушных объектов к другому был разработан алгоритм управления поворотным устройством КДЭО. Структура системы управления поворотным устройством КДЭО представлена на рис. 2. Разработанная система управления имеет иерархическую двухконтурную структуру, включающую:

- внутренний контур регулирования токов статора;
- внешний контур регулирования положения.

Внутренний контур регулирования токов построен на принципах векторного управления и предназначен для формирования электромагнитного момента двигателя.

Необходимо учесть, что для различных углов поворота необходимо получить адаптивный алгоритм управления, обеспечивающий минимальное время перемещения поворотного устройства КДЭО за счет определения крутизны траектории изменения скорости перемещения при формировании управляющего момента, при этом необходимо производить постоянный контроль текущего положения поворотного устройства КДЭО и дополнительное регулирование в случае необходимости.

Для решения поставленной задачи предлагается применить адаптивный закон ПИД-управления, основанный на изменении коэффи-

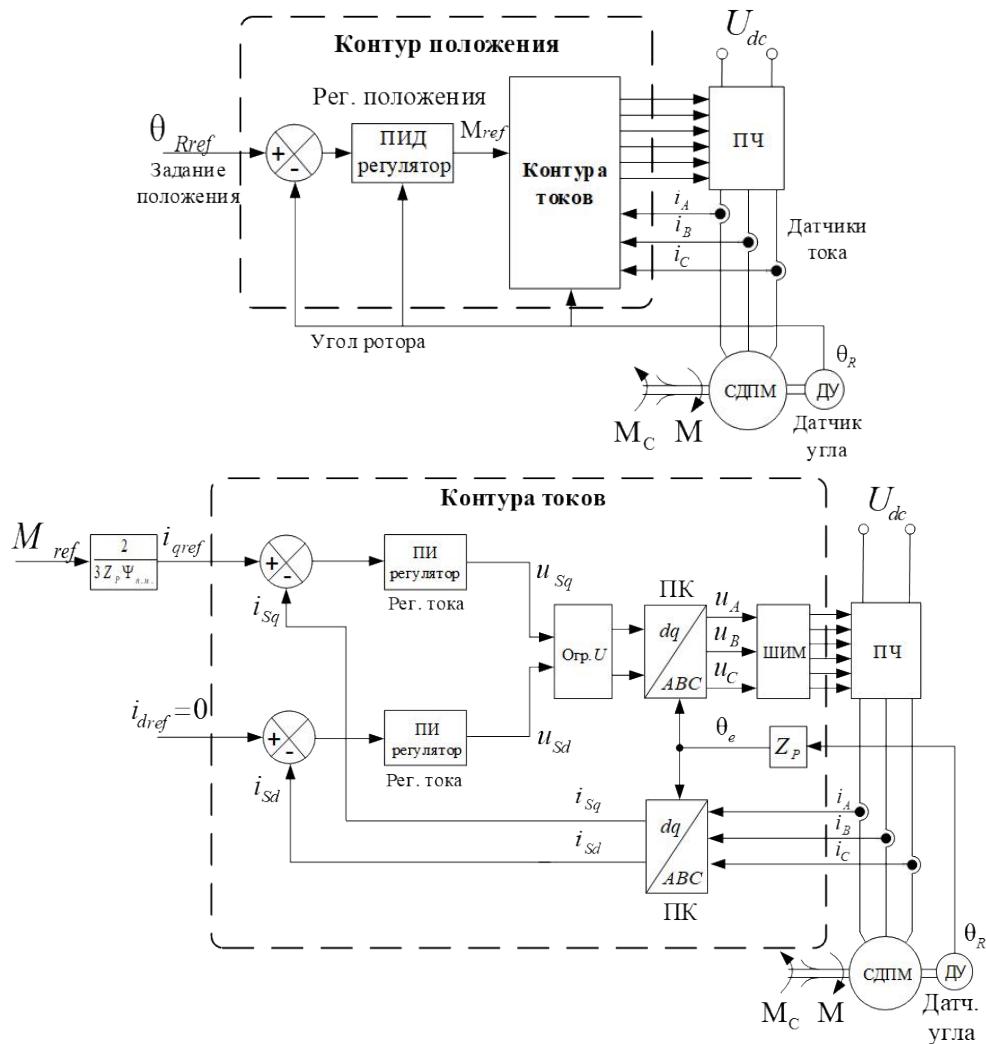


Рис. 2. Структура системы управления в составе КДЭО

циентов регулятора в зависимости от текущего угла места, что позволяет компенсировать влияние переменности момента инерции на динамические характеристики системы.

Коэффициенты ПИД-регулятора азимутального привода представляются как функции от угла места:

$$\begin{aligned} K_{p,\phi}(\theta) &= K_{p,\phi,0} \cdot f_p(\theta); \\ K_{i,\phi}(\theta) &= K_{i,\phi,0} \cdot f_i(\theta); \\ K_{d,\phi}(\theta) &= K_{d,\phi,0} \cdot f_d(\theta), \end{aligned} \quad (1)$$

где  $K_{p,\phi}, K_{i,\phi}, K_{d,\phi}$  – базовые коэффициенты, настроенные для максимального значения момента инерции;  $f_p(\theta), f_i(\theta), f_d(\theta)$  – функции коррекции, зависящие от угла места.

Для обеспечения инвариантности динамических характеристик системы к изменению момента инерции функции коррекции коэффициентов регулятора должны компенсировать эту зависимость. Исходя из теории автоматического управления, для системы второго порядка оптимальные коэффициенты пропорциональны моменту инерции:

$$f_p(\theta) = f_i(\theta) = f_d(\theta) = \frac{J_{\phi,max}}{J_\phi(\theta)}, \quad (2)$$

где  $J_{\phi,max}$  – максимальное значение момента инерции, для которого настроены базовые коэффициенты регулятора.

Подставляя модель зависимости момента

инерции от угла места, получаем:

$$f_p(\theta) = f_i(\theta) = f_d(\theta) = \frac{J_{\phi,\max}}{J_{\phi,\min} + \Delta J_{\phi} \cdot \cos^2(\theta)}, \quad (3)$$

где  $J_{\phi,\min}$  – минимальный момент инерции (при  $\theta = 90^\circ$ );  $\Delta J_{\phi}$  – диапазон изменения момента инерции;  $\cos^2(\theta)$  – функция, описывающая зависимость момента инерции от угла места.

Алгоритм управления поворотным устройством на основе адаптивного ПИД-регулятора реализуется следующим образом.

1. Измерение текущих азимута  $\phi$  и угла места  $\theta$ .

2. Расчет коэффициента коррекции на основе зависимости момента инерции от угла места:

$$f(\theta) = \frac{J_{\phi,\max}}{J_{\phi,\min} + \Delta J_{\phi} \cdot \cos^2(\theta)}. \quad (4)$$

3. Коррекция коэффициентов регулятора азимутального привода: ПИД-

$$\begin{aligned} K_{p,\phi}(\theta) &= K_{p,\phi,0} \cdot f(\theta); \\ K_{i,\phi}(\theta) &= K_{i,\phi,0} \cdot f(\theta); \\ K_{d,\phi}(\theta) &= K_{d,\phi,0} \cdot f(\theta). \end{aligned} \quad (5)$$

4. Расчет ошибок позиционирования:

$$\begin{aligned} e_{\phi} &= \phi_{target} - \phi; \\ e_{\theta} &= \theta_{target} - \theta, \end{aligned} \quad (6)$$

где  $\phi_{target}$  и  $\theta_{target}$  – заданные КДЭО азимут и угол места.

5. Формирование управляющих сигналов с использованием скорректированных коэффициентов:

$$\begin{aligned} u_{\phi} &= K_{p,\phi} \cdot e_{\phi} + K_{i,\phi} \cdot \int e_{\phi} dt + K_{d,\phi} \cdot \frac{de_{\phi}}{dt}; \\ u_{\theta} &= K_{p,\theta} \cdot e_{\theta} + K_{i,\theta} \cdot \int e_{\theta} dt + K_{d,\theta} \cdot \frac{de_{\theta}}{dt}. \end{aligned} \quad (7)$$

Управление поворотным устройством заключается в достижении нуля разности углов

требуемого положения и текущего положения поворотного устройства КДЭО. Алгоритм реализации траектории движения поворотного устройства КДЭО для энергетического обеспечения множества пространственно-распределенных групп воздушных объектов включает следующие этапы.

1. *Инициализация*: определение начального положения поворотного устройства ( $\phi_0, \theta_0$ ); настройка базовых коэффициентов регуляторов  $K_{p,\phi}, K_{i,\phi}, K_{d,\phi}, K_{p,\theta}, K_{i,\theta}, K_{d,\theta}$ .

2. *Цикл обработки последовательности кластеров*: получение текущего кластера из оптимальной последовательности  $S = (s_1, s_2, \dots, s_k)$ ; определение целевых углов наведения ( $\phi_{target}, \theta_{target}$ ) для текущего кластера; определение времени заряда текущего кластера  $\eta_j$ .

3. *Перемещение к текущему кластеру*: реализация движения с использованием алгоритма управления на основе метода переключения параметров регулятора.

4. *Энергетическое обеспечение кластера*: точное удержание поворотного устройства в целевом положении в течение времени заряда  $\eta_j$ .

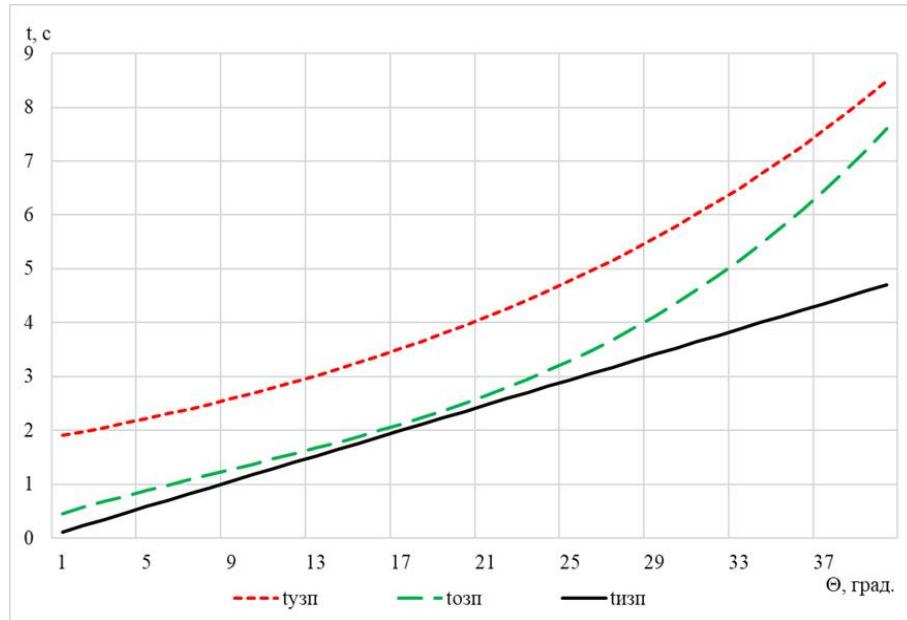
5. *Переход к следующему кластеру*: обновление текущего положения; переход к следующему кластеру в последовательности.

Разработанные алгоритм и модель управления поворотным устройством КДЭО позволяют реализовать траекторию перемещения поворотного устройства при передаче соответствующей последовательности курсовых углов в систему управления за минимальное располагаемое время.

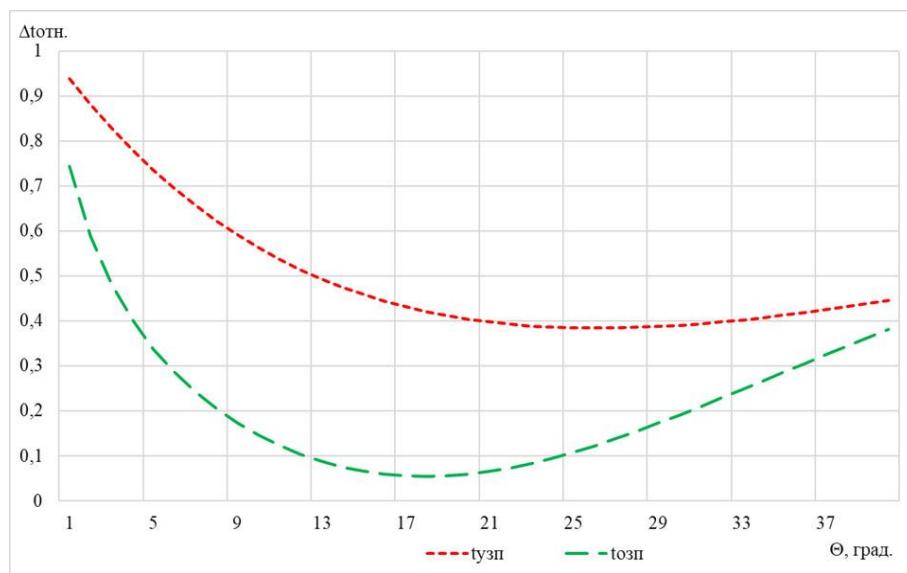
## Выводы

Исследование полученных алгоритмов и моделей показало их реализуемость, а также уменьшение времени перемещения поворотного устройства КДЭО по сравнению с универсальным законом перемещения (рис. 3).

Относительный выигрыш времени при замещении универсального закона перемещения поворотного устройства КДЭО оптимальным (рис. 4) составил на наиболее часто встречающемся интервале перемещения  $1-5^\circ$  35 %, а на интервале  $10-17^\circ$  – 40 %. При этом время перемещения поворотного устройства на интервале  $22-35^\circ$  практически не отличалось от времени перемещения с идеальным законом управления.



**Рис. 3.** Результаты моделирования времени перемещения поворотного устройства КДЭО ( $t_{узп}$  – время поворота с универсальным законом поворота,  $t_{опт}$  – с оптимальным законом поворота,  $t_{изп}$  – с идеальным законом поворота)



**Рис. 4.** Относительный выигрыш времени при замещении универсального закона перемещения поворотного устройства КДЭО оптимальным

### Литература/References

1. Kurs, A. Wireless Power Transfer via Strongly Coupled Magnetic Resonances / A. Kurs, A. Karalis, R. Moffatt, J.D. Joannopoulos, P. Fisher, M. Soljačić // Science. – 2007. – Vol. 317. – Iss. 5834. – P. 83–86.
2. Huang, H. Optimal Deployment of Charging Stations for Aerial Surveillance by UAVs with the Assistance of Public Transportation Vehicles / H. Huang, A.V. Savkin // Sensors. – 2021. – Vol. 21. – No. 16. – P. 5320. – DOI: 10.3390/s21165320.

3. Li, S. Increasing Efficiency of a Wireless Energy Transfer System by Spatial Translational Transformation / S. Li, F. Sun, D. An, S. He // IEEE Transactions on Power Electronics. – 2018. – Vol. 33. – No. 4. – P. 3325–3332. – DOI: 10.1109/TPEL.2017.2703591.

4. Costanzo, A. Rigorous Modeling of Mid-Range Wireless Power Transfer Systems Based on Royer Oscillators / A. Costanzo, M. Dionigi, F. Mastri, M. Mongiardo // IEEE Wireless Power Transfer Conference, 2013. – P. 69–72.

---

© A.A. Чепига, 2025

# АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ИНТЕГРАЦИИ ЦИФРОВЫХ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ВИМ-ТЕХНОЛОГИЙ

В.В. ГАРЯЕВА, С.В. ПАРФЕНОВ

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* BIM; интеграция систем; информационное моделирование зданий; искусственный интеллект; машинное обучение; сметное нормирование; стоимостной инжиниринг.

*Аннотация:* В статье рассматривается проблема разрыва между BIM-технологиями и системами сметного нормирования в строительстве, обусловленная отсутствием эффективных инструментов автоматизации, несовершенством методов интеграции данных и технологической проблемой. Цель исследования состояла в разработке концептуальной архитектуры интегрированной системы автоматизированного формирования сметной документации на основе технологий информационного моделирования и искусственного интеллекта. В ходе исследования были решены следующие задачи: проведен анализ современных методов применения искусственного интеллекта в области оценки стоимости строительства и обработки BIM-данных; определены алгоритмы и методы ИИ, применимые для автоматического извлечения объемов работ и классификации элементов конструкций; концептуально разработан процесс обучения и валидации моделей ИИ на основе исторических данных проектов. Разработанная в ходе исследования методика интеграции цифровых систем с использованием глубокого обучения, обработки естественного языка и ансамблевых моделей обеспечивает автоматизацию сметных расчетов, сокращение ошибок и формирование единого информационного пространства, что является важной составляющей цифровой трансформации строительной отрасли.

## Введение

Современная строительная отрасль России переживает масштабную цифровую трансформацию. С 1 июля 2024 г. в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 331 применение технологий информационного моделирования (**ТИМ/BIM**) стало обязательным для застройщиков многоэтажного жилья, реализующих проекты долевого строительства, а с 1 января 2025 г. данное требование распространилось на малоэтажное строительство. Согласно данным Минстроя РФ, по состоянию на середину 2024 г. только 20 % застройщиков начали использовать BIM-технологии в уста-

новленные сроки, что свидетельствует о существенных барьерах на пути цифровизации отрасли.

Одним из наиболее трудоемких и критически важных этапов инвестиционно-строительного процесса является формирование сметной документации. Большая часть времени процесса строительства объекта уходит на проектирование, значительная часть которого приходится на разработку сметной документации. Традиционные подходы к сметному нормированию характеризуются высокой трудоемкостью, субъективностью оценок и риском ошибок при ручном подсчете объемов работ и применении расценок.

## Исследуемая проблема

Анализ современного состояния сметного дела в строительной отрасли России выявляет ряд системных проблем. Во-первых, существует разрыв между информационными моделями зданий и сметными системами: *BIM*-модели содержат обширную информацию о геометрических и физических параметрах объектов, однако инструменты автоматического извлечения сметно-значимых данных развиты недостаточно. Во-вторых, отсутствие унифицированных методов автоматической привязки элементов *BIM*-модели к позициям сметных нормативов (ФЕР, ГЭСН, ТСН) приводит к необходимости значительных ручных доработок. В-третьих, уход с российского рынка крупных зарубежных разработчиков программного обеспечения в 2022 г. создал дефицит технологических решений и актуализировал задачу разработки отечественных инструментов интеграции.

## Обзор существующих решений и их ограничения

На российском рынке представлен ряд решений для интеграции *BIM* и сметных расчетов: *5D Смета*, *BIM*-смета ABC, продукты компании «Визардсофт» (*BIM WIZARD*), *IYNO* и другие. Данные системы реализуют различные подходы к интеграции через программные интерфейсы (*API*) *BIM*-платформ или через обмен файлами формата *IFC*. Однако существующие решения обладают рядом ограничений: необходимость ручной настройки правил соответствия между элементами модели и сметными нормами, зависимость от качества параметризации *BIM*-модели, ограниченная способность к адаптации при изменении нормативной базы, отсутствие интеллектуальных механизмов подбора расценок с учетом контекста проекта.

## Цель и задачи исследования

Целью данного исследования является разработка концептуальной архитектуры интегрированной системы автоматизированного формирования сметной документации на основе технологий информационного моделирования и искусственного интеллекта.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ современных методов

применения искусственного интеллекта в области оценки стоимости строительства и обработки *BIM*-данных;

- разработать архитектуру системы интеграции *BIM*-платформ, модулей машинного обучения и сметных программ;
- определить алгоритмы и методы ИИ, применимые для автоматического извлечения объемов работ, классификации элементов конструкций и подбора сметных расценок;
- концептуально разработать процесс обучения и валидации моделей ИИ на основе исторических данных проектов;
- оценить эффективность предлагаемого подхода через моделирование экспериментальной установки.

## Научная новизна

Научная новизна исследования заключается в разработке комплексного подхода к интеграции *BIM*-технологий и систем формирования сметной документации с использованием методов глубокого обучения и обработки естественного языка. В отличие от существующих решений, основанных на жестко заданных правилах соответствия, предлагаемый подход предполагает применение нейросетевых моделей для интеллектуального анализа параметров элементов *BIM*-модели, контекстуального подбора сметных норм с учетом технологических особенностей проекта и автоматической адаптации к изменениям нормативной базы.

## Обзор литературы

### *Современное состояние BIM-технологий в строительстве*

Технология информационного моделирования (*BIM*) представляет собой подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту здания, предполагающий сбор и комплексную обработку всей информации об объекте на протяжении его жизненного цикла. В России нормативно-правовая база применения *BIM* регулируется комплексом стандартов, включая ГОСТ Р 57563-2017 «Моделирование информационное в строительстве», ГОСТ Р 10.0.02-2019 «Отраслевые базовые классы (*IFC*)», а также сводами правил СП 328.1325800.2017 и СП 331.1325800.2017.

Согласно исследованию Центра искусственного интеллекта в строительстве НИУ

ВШЭ за 2024 г., 54 % опрошенных специалистов используют в работе среду общих данных (**СОД**), при этом наиболее популярными платформами являются *Autodesk BIM 360*, собственные корпоративные порталы и отечественные разработки. По прогнозам института развития «Дом.РФ», к середине 2025 г. доля застройщиков, работающих с ТИМ, приблизится к 50 %.

### **Применение искусственного интеллекта в сметном нормировании**

Методы машинного обучения активно применяются для решения задач оценки стоимости строительства. Исследование *Arafa* и *Alqedra* (2018) демонстрирует эффективность применения глубоких нейронных сетей Больцмана (*DBM*) в сочетании с нейросетями обратного распространения (*BPNN*) для прогнозирования стоимости жилых зданий с учетом экономических переменных. Авторы показали, что предложенная модель обеспечивает значительно меньшую ошибку оценки по сравнению с традиционными подходами.

В работе *Kim et al.* (2023) представлен подход к прогнозированию строительных затрат на основе глубоких нейронных сетей (*DNN*) с использованием атрибутивной информации *BIM*-моделей. Результаты показали улучшение точности прогноза на 14,5 % по сравнению с классическими методами регрессионного анализа. Исследование *Zabin et al.* (2023) подтверждает, что *DNN*-модели способны эффективно отображать 94,67 % независимых переменных в целевые переменные стоимости с ошибкой прогноза (*MAPE*) 11,60 %.

В российском контексте применение ИИ для автоматизации сметных расчетов находится на начальной стадии. Компания «Группа Самолет» реализует проекты с использованием ИИ-мониторинга строительства, включая автоматическую оценку прогресса работ. Платформа *Checkadvisor* применяет нейросети для автоматического расчета спецификаций из проектной документации. Российские разработчики, такие как «Нанософт» с продуктом *NSR Specification*, интегрируют технологии машинного обучения для автоматизации проектирования в соответствии с нормативными требованиями.

### **Анализ существующих подходов к интеграции систем**

Интеграция *BIM*-систем и сметных программ может осуществляться несколькими способами. Наиболее предпочтительным является прямое программное взаимодействие через от-

крытые *API*, обеспечивающее двусторонний обмен информацией в реальном времени. Альтернативным подходом выступает файловый обмен через формат *IFC (Industry Foundation Classes)*, стандартизированный согласно ГОСТ Р 10.0.02-2019.

Исследование специалистов компании АВС выявило существенные различия в функциональности *API* различных *BIM*-платформ с позиций экономических задач. Разработанная методология, основанная на систематизированном наборе информационных требований по категориям проектирования, позволяет решать задачи извлечения параметров практически одновременно во всех системах. Ключевым фактором при интеграции является качество информационного наполнения элементов *BIM*-моделей, определяющее возможность автоматического подбора сметных норм.

### **Выявление исследовательских пробелов**

Проведенный анализ выявляет следующие исследовательские пробелы.

Во-первых, отсутствуют комплексные методологии, объединяющие технологии информационного моделирования с методами глубокого обучения специально для задач автоматизации сметного нормирования в условиях российских нормативов.

Во-вторых, недостаточно изучены возможности применения технологий обработки естественного языка (*NLP*) для семантического анализа нормативных документов и автоматического сопоставления описаний работ.

В-третьих, требуется разработка архитектурных решений для создания адаптивных систем, способных к самообучению при изменении нормативной базы и накоплении исторических данных проектов.

### **Заключение**

Интеграция систем для формирования сметной документации в строительстве на основе искусственного интеллекта с *BIM*-технологиями позволяет реализовать качественно новый подход к управлению стоимостью строительства. Создание единого информационного пространства на основе интеграции *BIM* и систем сметного нормирования обеспечивает все участников проекта актуальной информацией и создает условия для принятия обоснованных управленических решений.

Применение глубоких нейронных сетей,

методов обработки естественного языка и ансамблевых моделей позволяет достичь точности классификации элементов *BIM*-модели и

подбора соответствующих сметных норм, что обеспечивает практическую применимость разработанного подхода.

## Литература

1. Постановление Правительства РФ от 05.03.2021 № 331 «Об установлении случая, при котором застройщиком обеспечивается формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства».
2. ГОСТ Р 57563-2017/ISO/TS 12911:2012. Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. – М. : Стандартинформ, 2017.
3. ГОСТ Р 10.0.02-2019/ISO 16739-1:2018. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных. – М. : Стандартинформ, 2019.
4. СП 328.1325800.2017. Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели. – М. : Минстрой России, 2017.
5. СП 331.1325800.2017. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла. – М. : Минстрой России, 2017.
6. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – М. : Стандартинформ, 2018.
7. ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М. : Стандартинформ, 2017.
8. Воронин, И.А. BIM и сметы: проблемы внедрения и пути решения / И.А. Воронин, В.А. Изатов // Строительная газета. – 2022. – № 8.
9. Воронин, И.А. Сравнительный анализ функционала API BIM-систем с позиций экономических задач / И.А. Воронин // Промышленное и гражданское строительство. – 2021. – № 8.
10. Никулина, О.М. Автоматизация сметных расчетов в строительстве : учеб. пособие / О.М. Никулина, А.И. Никулин, Е.С. Серегина. – Орел : Госуниверситет-УНПК, 2011. – 107 с.
11. Загрутдинов, Р.А. Цифровизация и искусственный интеллект в строительстве помогают девелоперам экономить до 20 % бюджета на стадии строительства / Р.А. Загрутдинов // Доклад на VI Евразийском конгрессе «ТИМ-сообщество». – М., 2024.
12. Кутузова, О.В. Технологии AI и ML для автоматизации проектирования в соответствии с нормативными требованиями / О.В. Кутузова // Материалы VII российского форума BIM-технологий. – М., 2024.

## References

1. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 05.03.2021 № 331 «Ob ustanovlenii sluchaia, pri kotorom zastroishchikom obespechivaetsia formirovanie i vedenie informacionnoi modeli obekta kapitalnogo stroitelstva».
2. GOST R 57563-2017/ISO/TS 12911:2012. Modelirovanie informacionnoe v stroitelstve. Osnovnye polozheniya po razrabotke standartov informacionnogo modelirovaniia zdaniii i sooruzhenii. – M. : Standartinform, 2017.
3. GOST R 10.0.02-2019/ISO 16739-1:2018. Sistema standartov informacionnogo modelirovaniia zdaniii i sooruzhenii. Otraslevye bazovye klassy (IFC) dlja obmena i upravlenii dannymi ob obektakh stroitelstva. Chast 1. Skhema dannykh. – M. : Standartinform, 2019.
4. SP 328.1325800.2017. Informatcionnoe modelirovanie v stroitelstve. Pravila opisaniia komponentov informatcionnoi modeli. – M. : Minstroj Rossii, 2017.
5. SP 331.1325800.2017. Informatcionnoe modelirovanie v stroitelstve. Pravila formirovaniia informatcionnoi modeli obektov na razlichnykh stadiiakh zhiznennogo tsikla. – M. : Minstroj Rossii,

6. GOST R 7.0.100-2018. Bibliograficheskaiia zapis. Bibliograficheskoe opisanie. Obshchie trebovaniia i pravila sostavleniia. – M. : Standartinform, 2018.
7. GOST 7.32-2017. Sistema standartov po informacii, bibliotechnomu i izdatelskomu delu. Otchet o nauchno-issledovatel'skoi rabote. Struktura i pravila oformleniia. – M. : Standartinform, 2017.
8. Voronin, I.A. BIM i smety: problemy vnedreniia i puti resheniia / I.A. Voronin, V.A. Izatov // Stroitelnaia gazeta. – 2022. – № 8.
9. Voronin, I.A. Sravnitelnyi analiz funkcionala API BIM-sistem s pozitcii ekonomiceskikh zadach / I.A. Voronin // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo. – 2021. – № 8.
10. Nikulina, O.M. Avtomatizaciia smetnykh raschetov v stroitelstve : ucheb. posobie / O.M. Nikulina, A.I. Nikulin, E.S. Seregina. – Orel : Gosuniversitet-UNPK, 2011. – 107 s.
11. Zagrudinov, R.A. Tcifrovizaciia i iskusstvennyi intellekt v stroitelstve pomogaiut developeram ekonomit do 20 % biudzheta na stadii stroitelstva / R.A. Zagrudinov // Doklad na VI Evraziiskom kongresse «TIM-soobshchestvo». – M., 2024.
12. Kutuzova, O.V. Tekhnologii AI i ML dlja avtomatizaciii proektirovaniia v sootvetstvii s normativnymi trebovaniiami / O.V. Kutuzova // Materialy VII rossiiskogo foruma BIM-tehnologii. – M., 2024.

---

© В.В. Гаряева, С.В. Парфенов, 2025

УДК 004.9

# КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К МЕХАНИЗМАМ ХРАНЕНИЯ, ДОСТУПА К БОЛЬШИМ ДАННЫМ, ЗАДАННЫМ НА ОСНОВЕ MRO, В СЕТЯХ

Л.Г. КОПТЕВА

*ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* большие данные; графовые базы данных (**ГБД**); матрица связей; сетевое управление; *R*-операторы.

**Аннотация:** В транспортной отрасли представляют интерес геоинформационные системы и тренажеры, их разработка связана с системами отображения визуальной обстановки на базе персональной электронно-вычислительной машины. Цель статьи – предложить подход для хранения и доступа к геометрическим объектам (**ГО**), осуществлять связи между ними для сетевых транспортных графических систем. Для достижения цели были поставлены задачи: найти методы для исследований больших меняющихся данных, для анализа сложных отношений между ними, хранения моделей трехмерных визуальных сред. Для решения задач были использованы методы теории *R*-функций Рвачева, модифицированные *R*-операторы автора, графовые базы данных (**ГБД**). Результатом исследования является разработанное программное обеспечение для работы с ГБД и визуализации ГО для задач стратегического планирования и управления развитием инфраструктуры отрасли.

При развитии систем обработки графической информации возникло несколько концепций к ее представлению и разные структуры данных для реализации этих представлений.

При моделировании поверхностей сложных геометрических объектов, составленных из частей, на ПК и построении их изображений эффективен аппарат *R*-отображений [4]. Представление сложного ГО предикатным уравнением недостаточно гибкое, как показано в работе [1], так как нельзя редактировать, изменять ГО. Автором введено структурирование в математическое описание ГО:

$$A = a[n \times n], \forall a_{ij} \in A, \\ a_{ij} = 0, 1, 2, 3, \dots; i, j = 1, \dots, n,$$

где  $n$  – число элементов составного объекта;  $a_{ij}$  – характеризует связь  $i$ -го геометрического элемента ГО с  $j$ -элементом.

Предложены групповые логические операторы (**ГЛО**):

$$RF(n) = ((\dots(R_n a_{n1} R_1) a_{n2} R_2) a_{n3} R_3 \dots a_{nn} R_n),$$

которые при программной реализации являются расширением графического модуля. Метод описания составной поверхности ГО, заданной посредством логико-алгебраических *R*-операторов, назван *MRO*, для объемной графики с помощью метода решаются вопросы экономичного сетевого трафика.

Предложена расширенная характеристика (*R-descriptor*) [1] для интеграции данных, их транспортировки, совместного использования в сетях. *R-descriptor*, включает дополнительные атрибуты, например:

...  
*State*  
*UserID*  
*Relation*  
*Num*  
...

Состав и структура характеристики зависят:



Рис. 1. Состав графа

1) от самого ГО: от сложности составных поверхностей; от количества кусочных поверхностей в группе; от порядка задающих уравнений; от сложности связей между кусками поверхностей;

2) от обрабатывающих его процессов: от состояния объекта; способа закраски фрагмента; от параметров сетевого транспорта; от рассчитанных точностных свойствах моделирования элементов составного ГО.

Также предусмотрим атрибуты, определяющие режим работы, дополнительные данные пользователя. Используем атрибуты, которые хранятся в *R-Descriptor*:

*UserID, State, NumID, Layer\_num, Layer\_color,*  
*Num\_det,*

где *UserID* – идентификатор работающего с данным фрагментом пользователя; *State* – состояние фрагмента изображения (чтение/запись); *NumID* – идентификационный номер проектируемого объекта; *Layer\_num* – номер слоя; *Layer\_color* – цвет слоя и др.

При хранении рассматриваемого класса геометрических объектов (**ГО**) [2] необходимо хранить сложные структуры данных. Появились несколько концепций и подходов к представлению. В настоящее время повсеместно в отрасли используются реляционные БД. Необходимы также БД, обеспечивающие структурированный подход. Графовые базы данных рекомендуется использовать для хранения больших данных и для анализа сложных отношений между объектами. Графовые БД ориентированы на быстрое понимание взаимосвязей между

данными, относятся к постреляционным БД. Графовые БД основаны на математической теории графов. Как известно, графы – это наборы данных в виде узлов, ребер, свойств (рис. 1):

1 – это узлы графа, ими могут быть любые объекты, например, подразделения, заказчики и т.д.;

2 – ребра, важные концепции в этих БД, имеющие направления (однонаправленные или двунаправленные);

3 – свойства, содержащие информацию, связанную с узлами и ребрами.

Графовые БД (**ГБД**) актуальны для следующих основных задач:

- выявление мошенничества;
- управление безопасностью;
- управление цифровыми ресурсами;
- маршрутизация;
- сетевое управление;
- динамичные сервисы в реальном времени;
- семантический поиск.

Основные достоинства ГБД:

- графовые БД уменьшают время оповещения о проблемах в сети;
- так как по сети информация передается за счет определения оптимальных маршрутов, то ГБД подходят для маршрутизации.

Сейчас объем цифрового контента огромный и быстро растет. Графовые БД имеют простую масштабируемую модель, которая позволяет отслеживать ресурсы [5].

В настоящее время известными графовыми БД являются *Network Exploration and Optimization 4 Java (Neo4j)* – «исследование сети и оптимизация для Java» [3], *Janus Graph*,

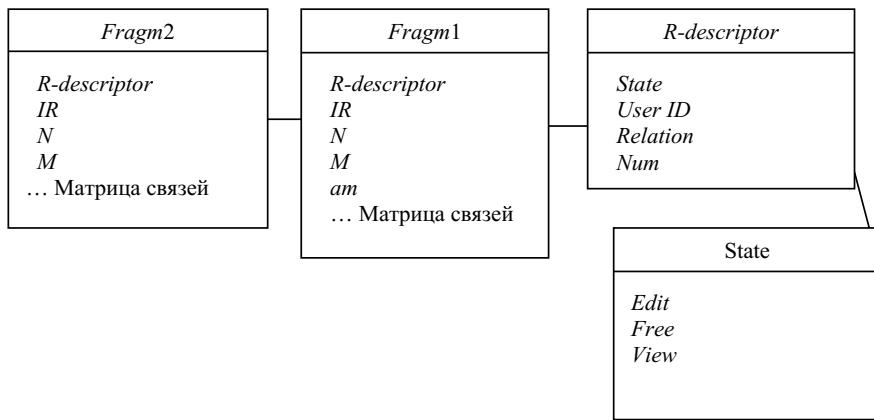


Рис. 2. Пример связи фрагментов графовой БД

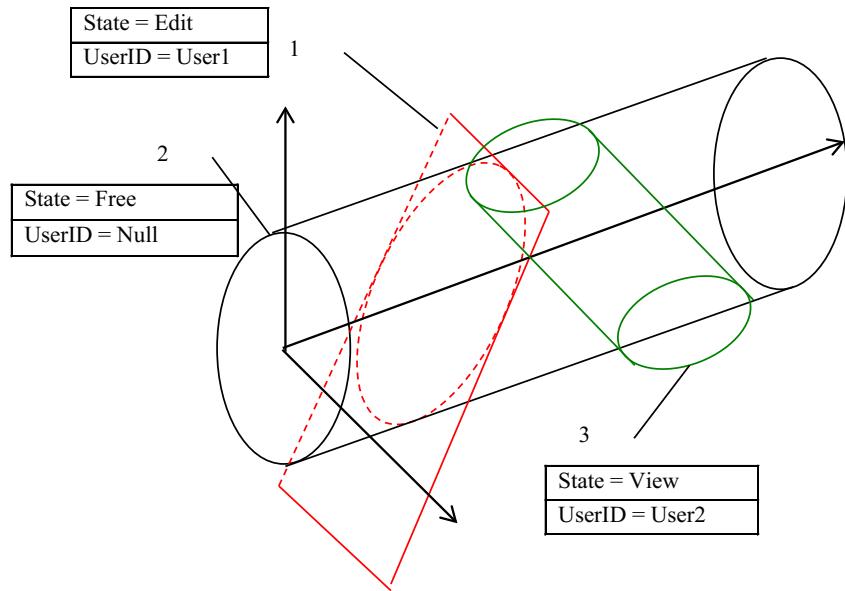


Рис. 3. Атрибуты, заданные фрагментам изображения

*Distributed graph (DGraph)* – «распределенный граф», *DataStax Enterprise Graph*.

Графовую БД можно представить как сеть, в которой связаны друг с другом фрагменты, относящиеся к различным группам. Фрагмент можно представить в виде узла с маркером *Fragm*. У таких узлов зададим свойства *Name*, *R-descriptor*, *IR* и *M*, *Matr con*.

<параметры оператора> ::=  $IR|N|M|a_{m1}|a_{m2}| \dots |a_{mn}$  обозначают:

$N$  ::= <число фрагментов составного ГО>,

$M$  ::= <номер фрагмента>,

$a_{mi}$  ( $i = 1, \dots, N$ ) ::= <условия, определяющие локальный оператор>.

Типом отношений в такой базе выступает

статус *Connection*.

Если использовать следующие два атрибута, хранящихся в *R-Descriptor*, *UserID* – идентификатор пользователя, работающего с данным фрагментом и *State* – состояние фрагмента изображения, то, например, три фрагмента будут иметь *R-Descriptor*-ы.

Возможно отслеживать действия работающих с геометрическими объектами пользователей, если просматривать атрибуты из базы данных.

Преимущество системы – это гибкость, если сравнивать с реляционной системой: простота модификации свойств узла, а не добавление или удаление столбца, который соответ-

ствует определенному атрибуту.

Графовые базы удобны в тех случаях, когда данные имеют большую степень связности и требуют значительного анализа внутренних отношений, а также если модель данных требует частых изменений. Они оптимизированы для извлечения данных.

С графовыми базами данных связана **RDF** (*Resource Description Framework*, среда описания ресурса) – модель представления данных в виде, пригодном для машинной обработки. Ресурсом в *RDF* может быть любая сущность: как информационная (изображение или веб-сайт), так и неинформационная.

Недостатки графовых БД:

- нет стандартизованного языка запросов, язык зависит от платформы;
- небольшая база пользователей.

Для работы с *RDF*-данными существуют специальные языки. Один из самых распространенных – **SPARQL** (*Simple Protocol and RDF Query Language*).

На основе теоретических исследований, предложенных методов хранения элементов ГО и связей между ними, используя графовые базы данных, можно создать сетевые графические системы.

Для исследований данных, для анализа сложных отношений между объектами – это отличный подход.

Международные коридоры транспорта, схемы полигонов диспетчерского управления целесообразно дополнять моделями трехмерных визуальных сред при стратегическом планировании и управлении развитием инфраструктуры отрасли.

## Литература

1. Коптева, Л.Г. Анализ и разработка механизмов хранения информационных объектов транспорта и их параллельной обработки в сетях и в САПР : монография / Л.Г. Коптева. – М. : МИИТ, 2015. – 72 с.
2. Коптева, Л.Г. Вопросы алгоритмического и программного обеспечения графических баз данных на основе MRO / Л.Г. Коптева, И.Е. Донцов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 4(139). – С. 199–203.
3. Маркин, А.В. Системы графовых баз данных. Neo4 j : учеб. пособие для вузов / А.В. Маркин, 2023. – 303 с.
4. Рвачев, В.Л. Теория R-функций и некоторые ее приложения / В.Л. Рвачев. – Киев : Наукова думка, 1982. – 552 с.
5. Робинсон, Я. Графовые базы данных. Новые возможности для работы со связанными данными / Я. Робинсон, Дж. Вебера Э. Эифрем. – ДМК пресс, 2016. – 256 с.

## References

1. Kopteva, L.G. Analiz i razrabotka mekhanizmov khraneniiia informacionnykh obektov transporta i ikh parallelnoi obrabotki v setiakh i v SAPR : monografiia / L.G. Kopteva. – M. : MIIT, 2015. – 72 s.
2. Kopteva, L.G. Voprosy algoritmicheskogo i programmnogo obespecheniiia graficheskikh baz dannykh na osnove MRO / L.G. Kopteva, I.E. Dontcov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 4(139). – S. 199–203.
3. Markin, A.V. Sistemy grafovyykh baz dannykh. Neo4 j : ucheb. posobie dlja vuzov / A.V. Markin, 2023. – 303 s.
4. Rvachev, V.L. Teoriia R-funktciii i nekotorye ee prilozheniiia / V.L. Rvachev. – Kiev : Naukova dumka, 1982. – 552 s.
5. Robinson, Ia. Grafovyye bazy dannykh. Novye vozmozhnosti dlja raboty so sviazannymi dannyimi / Ia. Robinson, Dzh. Vebera E. Eifrem. – DMK press, 2016. – 256 s.

# ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТЕГАЗОВЫХ РЕСУРСОВ В ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЕ

С.В. КУРОВСКИЙ, Д.А. МИШИН, Р.А. ШТЫКОВ

ООО «Высшая Школа Образования»,  
г. Одинцово;

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,  
г. Муром

---

*Ключевые слова и фразы:* агрегат воздушного охлаждения; аналитические расчеты; компрессорная станция; методы; транспортировка нефтегазовых ресурсов; трубопроводный транспорт; управление энергоэффективностью.

*Аннотация:* Цель статьи – представить результаты разработки агрегата воздушного охлаждения среды для увеличения энергоэффективности посредством автоматизации работы компрессорной станции.

Задачи исследования: представить методы увеличения энергоэффективности компрессорной станции при транспортировке нефтегазовых ресурсов в трубопроводной системе; привести результаты разработки агрегата воздушного охлаждения среды для увеличения энергоэффективности компрессорной станции, эксплуатируемой в ПАО «Газпром»; отразить аналитические расчеты работы агрегата воздушного охлаждения среды на примере процесса транспортировки газа.

Гипотеза исследования состоит в предположении, что установка в организационной системе улучшенного варианта агрегата воздушного охлаждения среды ГТК-10М1 способствует увеличению значений коэффициента полезного действия газотурбинной установки.

Результаты, которые были достигнуты в процессе исследования: разработка агрегата воздушного охлаждения среды для увеличения энергоэффективности компрессорной станции, эксплуатируемой в ПАО «Газпром», осуществление аналитических расчетов работы агрегата воздушного охлаждения среды.

---

## Введение

В современных условиях значимым вопросом выступает эффективное использование первичных и внутренних энергетических ресурсов в стране [3; 4]. Решение задачи минимизации применения внутренних энергетических ресурсов обладает социальным и экономическим значением, поскольку способствует уменьшению расхода топлива, объема вредных выбросов, обеспечению благоприятной экологической обстановки. Совершенным примером организации технологических процессов выступают

безотходные технологии по энергетическим и материальным ресурсам, к которым стремятся многие российские компании [5; 6].

Работа компрессорных станций, электрических двигателей традиционных агрегатов воздушного охлаждения среды в соответствии с объемом производственной мощности затрачивает приблизительно 10 % от совокупного объема электроэнергии [7]. Поэтому целесообразная эксплуатация и улучшение используемых технологий на объектах, управляемых в трубопроводной системе, выступают актуальным направлением различных академических исследо-

ваний [1; 2].

### **Методы увеличения энергоэффективности компрессорной станции при транспортировке нефтегазовых ресурсов в трубопроводной системе**

На современном этапе отмечается потребность в увеличении энергоэффективности компрессорной станции при транспортировке нефтегазовых ресурсов при управлении организационными системами трубопроводного транспорта. В особенности, используются такие методы увеличения энергоэффективности в организационных системах, как использование агрегатов нового поколения, увеличение энергоэффективности газотурбинных установок на основе утилизации тепловой энергии промежуточных продуктов сгорания топлива, уменьшение гидравлического сопротивления в магистральном нефтегазовом трубопроводном транспорте, увеличение энергоэффективности агрегатов воздушного охлаждения среды посредством выбора оптимального режима температур при транспортировке газовых ресурсов, изменения углов вращения лопастей вентилятора, использования частотно-регулируемого электропривода.

Наиболее целесообразными с точки зрения соотношения «затраты – эффективность – срок окупаемости инвестиционных вложений» являются методы, связанные с оптимизацией работы вспомогательного оборудования (агрегатов воздушного охлаждения среды) и утилизацией тепла, поскольку они способны достичь быстрого и долгосрочного эффекта в управлении организационными системами.

### **Результаты разработки агрегата воздушного охлаждения среды для увеличения энергоэффективности компрессорной станции, эксплуатируемой в ПАО «Газпром»**

Для того чтобы увеличить энергоэффективность компрессорной станции, эксплуатируемой в ПАО «Газпром», был сформирован проект агрегата воздушного охлаждения среды посредством сервиса автоматизации *Autodesk Inventor*. Область повышения энергоэффективности в организационной системе – несущие трубы. Энергоэффективность должна быть достигнута путем оптимального выбора материала оребрения несущих трубок в организацион-

ной системе.

В качестве материалов для оребрения несущих трубок в организационной системе выступили – сталь, магниевый, медный сплав и алюминий. Однако именно в последнем случае была достигнута максимальная эффективность процесса охлаждения среды в организационной системе, а также экономическая эффективность использования оребрения посредством сервиса автоматизации.

При применении оребрения из алюминия можно достичь крайне высокого охлаждения метана при управлении производственно-технологическими процессами, а также увеличения энергоэффективности компрессорной станции, эксплуатируемой в ПАО «Газпром».

### **Аналитические расчеты работы агрегата воздушного охлаждения среды на примере процесса транспортировки газа**

В данном исследовании рассматривается пример замены традиционных технических устройств в трубопроводной системе ПАО «Газпром» на предлагаемые агрегаты воздушного охлаждения среды с использованием сервиса автоматизации *Autodesk Inventor* для оптимизации дальнейшей работы компрессорной станции при транспортировке газа.

Расход топлива при использовании предлагаемых агрегатов воздушного охлаждения среды вычисляется согласно формуле:

$$q_{\text{тр}} = q^0 \left( 0,75 \frac{N_h}{N_e^0} + 0,25 K_P \sqrt{\frac{T_a}{288}} \right) K_{\text{тр}} K_n,$$

где  $q^0$  – номинальный расход топлива;  $K_{\text{тр}}$  – показатель технического состояния газотурбинных установок (составляет 0,95);  $N_h$  – уровень мощности центробежного нагнетателя;  $N_e^0$  – номинальный уровень производственной мощности газотурбинных установок;  $K_P$  – коэффициент, учитывающий воздействие высоты над уровнем моря (составляет 0,99);  $T_a$  – расчетное значение температуры воздуха (составляет 274,65 градусов по Цельсию);  $K_n$  – коэффициент воздействия скорости вращения ротора.

Согласно собранным исходным данным были проведены аналитические расчеты работы агрегатов воздушного охлаждения среды (табл. 1).

Согласно проведенным аналитическим

**Таблица 1.** Результаты аналитических расчетов работы агрегатов воздушного охлаждения среды в компрессорной станции

Параметр	Устройство ГТК-10М1 (на его основе происходила разработка агрегата воздушного охлаждения среды посредством программно-инженерного продукта)	Устройство ГПА-16	Устройство ГПА-25	Устройство ГПА-32
Коэффициент использования производственной мощности при транспортировке газовых ресурсов	0,721	0,822	0,804	0,974
Объем расхода топлива, тыс. кубических метров в течение одного часа	7,01	4,10	6,50	6,90
Потребляемая мощность центробежным компрессором, %	41,02	37,35	38,25	39,55

расчетам работы агрегатов воздушного охлаждения среды в компрессорной станции целесообразно заметить, что установка в организационной системе улучшенного варианта агрегата воздушного охлаждения среды ГТК-10М1 способствует увеличению значений коэффициента полезного действия газотурбинной установки. Разработанный агрегат воздушного охлаждения среды позволит уменьшить объем потребляемого топлива на 41 % по сравнению с остальными вариантами технических устройств организационной системы компрессорной станции.

## Выводы

Резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что полученные результаты осуществленных аналитических расчетов работы агрегата воздушного охлаждения среды на примере процесса транспортировки газа подтвердили выдвинутую гипотезу исследования. Автоматизация работы компрессорной станции на основе интеграции агрегата воздушного охлаждения среды способствует увеличению энергоэффективности при реализации процессов транспортировки газа.

## Литература

1. Курковский, С.В. Особенности обеспечения экологической безопасности в рамках снижения частоты пожароопасных ситуаций на нефтегазовых трубопроводах / С.В. Курковский, Д.А. Мишин, Л.Ю. Фомичев // Экономика строительства. – 2025. – № 1. – С. 339–343.
2. Мишин, Д.А. Особенности организации строительства трубопроводов в нефтегазовой промышленности / Д.А. Мишин, С.В. Курковский, О.Л. Козлова // Перспективы науки. – Тамбов : ННТФ РИМ. – 2025. – № 5(188). – С. 124–127.
3. Курковский, С.В. Особенности обеспечения экологической безопасности пожароопасных объектов нефтегазовой промышленности / С.В. Курковский, Д.А. Мишин, Л.Ю. Фомичев // Инновации и инвестиции. – 2025. – № 3. – С. 774–778.
4. Курковский, С.В. Инновационные решения и технологии в области капитального ремонта трубопроводов и нефтегазовых скважин / С.В. Курковский, Д.А. Мишин, Г.В. Редько, В.А. Лукинов // Инновации и инвестиции. – 2025. – № 5. – С. 555–559.
5. Курковский, С.В. Особенности автоматизации и управления технологическими процессами в промышленном производстве / С.В. Курковский, Д.А. Мишин, Е.О. Яценко, О.Л. Козлова // Перспективы науки. – Тамбов : ННТФ РИМ. – 2025. – № 6(189). – С. 86–91.
6. Харисов, Р.А. Разработка научных основ экспресс-методов расчета характеристик прочностной безопасности оболочковых элементов трубопроводных систем в водородсодержащих рабочих средах : дис. ... докт. техн. наук / Р.А. Харисов; Институт проблем транспорта энергоресурс-

сов, 2015. – 228 с. – EDN VEBFJH.

7. Харисов, Р.А. Разработка научных основ экспресс-методов расчета характеристик прочностной безопасности оболочковых элементов трубопроводных систем в водородсодержащих рабочих средах : автореф. дис. ... докт. техн. наук / Р.А. Харисов. – Уфа, 2015. – 22 с. – EDN ZPWYIZ.

### References

1. Kurovskii, S.V. Osobennosti obespecheniya ekologicheskoi bezopasnosti v ramkakh snizheniya chastyoty pozharoopasnykh situacii na neftegazovykh truboprovodakh / S.V. Kurovskii, D.A. Mishin, L.Iu. Fomichev // Ekonomika stroitelstva. – 2025. – № 1. – S. 339–343.
2. Mishin, D.A. Osobennosti organizacii stroitelstva truboprovodov v neftegazovoi promyshlennosti / D.A. Mishin, S.V. Kurovskii, O.L. Kozlova // Perspektivy nauki. – Tambov : NNTF RIM. – № 5(188). – S. 124–127.
3. Kurovskii, S.V. Osobennosti obespecheniya ekologicheskoi bezopasnosti pozharoopasnykh obektov neftegazovoi promyshlennosti / S.V. Kurovskii, D.A. Mishin, L.Iu. Fomichev // Innovacii i investicii. – 2025. – № 3. – S. 774–778.
4. Kurovskii, S.V. Innovacionnye resheniya i tekhnologii v oblasti kapitalnogo remonta truboprovodov i neftegazovykh skvazhin / S.V. Kurovskii, D.A. Mishin, G.V. Redko, V.A. Lukinov // Innovacii i investicii. – 2025. – № 5. – S. 555–559.
5. Kurovskii, S.V. Osobennosti avtomatizacii i upravleniya tekhnologicheskimi protsessami v promyshlennom proizvodstve / S.V. Kurovskii, D.A. Mishin, E.O. Iatcenko, O.L. Kozlova // Perspektivy nauki. – Tambov : NNTF RIM. – 2025. – № 6(189). – S. 86–91.
6. Kharisov, R.A. Razrabotka nauchnykh osnov ekspress-metodov rascheta kharakteristik prochnostnoi bezopasnosti obolochkovykh elementov truboprovodnykh sistem v vodorodsoderzhashchikh rabochikh sredakh : dis. ... dokt. tekhn. nauk / R.A. Kharisov; Institut problem transporta energoresursov, 2015. – 228 s. – EDN VEBFJH.
7. Kharisov, R.A. Razrabotka nauchnykh osnov ekspress-metodov rascheta kharakteristik prochnostnoi bezopasnosti obolochkovykh elementov truboprovodnykh sistem v vodorodsoderzhashchikh rabochikh sredakh : avtoref. dis. ... dokt. tekhn. nauk / R.A. Kharisov. – Ufa, 2015. – 22 s. – EDN ZPWYIZ.

© С.В. Куроцкий, Д.А. Мишин, Р.А. Штыков, 2025

# КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ КОНТРОЛЮ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРОВОЛОКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

С.Г. ЦАПКО, В.С. ХОРЕВ, И.В. ЦАПКО, А.А. ДРУКИ

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,  
г. Томск

---

*Ключевые слова и фразы:* дефектоскопия; исследовательская проволока; компьютерное зрение; машинное обучение; нейронная сеть; сегментация изображений.

*Аннотация:* В статье рассмотрена концепция построения автоматизированной системы неразрушающего контроля исследовательской проволоки, основанная на использовании двухэтапного алгоритма компьютерного зрения в сочетании с глубоким обучением, для обеспечения бесконтактного высокоскоростного и высокоточного обнаружения дефектов.

Актуальность разработки надежных систем неразрушающего контроля исследовательской проволоки обусловлена высокой частотой аварийных обрывов, значительная часть которых вызвана микроскопическими поверхностными дефектами. Существующие магнитные и вихревые методы имеют принципиальные ограничения, особенно для выявления дефектов, ориентированных параллельно оси проволоки, и часто не пригодны для высокоскоростного промышленного применения. Целью данного исследования является преодоление этого пробела за счет создания комплексного решения, сочетающего высокую чувствительность, скорость и устойчивость к промышленным помехам.

Для достижения поставленной цели предложена концепция автоматизированного измерительного комплекса, основанная на двухэтапном алгоритме компьютерного зрения и глубокого обучения. Гипотеза исследования заключалась в предположении, что комбинация быстрого первичного сканирования видеопотока с помощью легкой нейронной сети (например, *YOLO*) и последующего детального анализа потенциально дефектных участков с помощью точной сегментационной модели (такой как *U-Net* или *Mask R-CNN*) позволит оптимально распределить вычислительные ресурсы. Это обеспечивает работу в реальном времени без потери точности при обнаружении и измерении микроскопических дефектов размером от 50 мкм. Аппаратная часть комплекса интегрирует каскад лазерных датчиков диаметра (*LDM-20*), блок камер высокого разрешения со стробоскопической подсветкой и распределенные вычислительные модули на базе *Arduino Mega 2560* и *Jetson Nano*.

В результате проделанной работы авторами разработана архитектура и обоснована технологическая целесообразность предложенной системы. Ключевым достижением является создание двухэтапного алгоритма, который резко сужает поток анализируемых данных, концентрируя вычислительную мощность на дефектных участках. Это решает проблему выбора между быстрым действием и точностью, характерную для существующих подходов. Практическая значимость работы заключается в создании основы для перехода от субъективного визуального контроля к полностью автоматизированному мониторингу, что позволит минимизировать риск аварий и связанных с ними экономических потерь. Перспективы дальнейших исследований связаны с формированием репрезентативного датасета и проведением комплексных испытаний на высоких скоростях.

---

**Введение**

Проблема неразрушающего контроля исследовательской проволоки остается актуальной на сегодняшний день, несмотря на большое количество существующих решений в данной области.

Исследовательская проволока, используемая для спуска глубинных приборов в скважину, работает в условиях высокой температуры, давления и агрессивной среды. Авторами исследования [9] были систематизированы основные причины аварийных ситуаций, где показано, что 67 % обрывов проволоки связаны с появлением микроскопических поверхностных дефектов, не выявляемыхенным образом при визуальном контроле.

Анализ статистики аварийных ситуаций, проведенный в работе [8], демонстрирует, что в среднем на 1000 спускоподъемных операций приходится более двух случаев обрыва проволоки. Это подтверждают исследования авторов работы [3], где установлено, что дефекты типа волосовин глубиной менее 100 мкм способны снизить прочность на разрыв до 40 % от nominalной величины при циклических нагрузках. Особую опасность представляют дефекты, ориентированные параллельно оси проволоки, которые почти невозможно выявить традиционными методами контроля.

Современное состояние методов неразрушающего контроля характеризуется широким разнообразием подходов, используемых для диагностирования целостности проволоки. В стандарте [1] и патентной литературе [5; 6] рассмотрены методы диагностирования проволоки, на основе которых можно сделать вывод, что традиционные магнитные и вихревоковые методы имеют принципиальные ограничения. В работе [13] доказано, что магнитная дефектоскопия эффективна для выявления внутренних дефектов, но не обнаруживает 45 % поверхностных повреждений ориентации, параллельной оси проволоки.

Методы вихревокового контроля, детально описанные в исследовании [2], показывают хорошие результаты при выявлении поверхностных дефектов, однако их эффективность значительно снижается при наличии на проволоке загрязнений. Кроме того, как показано в работе [4], вихревоковые методы требуют сложной калибровки оборудования.

В качестве перспективного направления

можно выделить использование оптических методов контроля с использованием машинного зрения в комбинации с оптическими датчиками контроля. В исследовании [11] был проведен сравнительный анализ оптических методов контроля, где показано, что системы на основе компьютерного зрения позволяют детектировать поверхностные дефекты размером от 50 мкм.

Методы машинного обучения начинают занимать все более важное место в системах контроля и диагностирования целостности физических объектов. Исследования, проведенные в работе [7], демонстрируют применение сверточных нейронных сетей для классификации дефектов исследовательской проволоки. Авторам удалось достичь точности детектирования 96 % на тестовой выборке, однако их модель требовала значительных вычислительных ресурсов.

Гибридные подходы, сочетающие несколько методов, исследуются в работе [10], где предложена комбинация магнитного и оптического контроля. Авторы сообщают о повышении надежности детектирования до 98 %.

Проведенный анализ существующих подходов выявления дефектов исследовательской проволоки позволяет выявить несколько ключевых проблем, остающихся нерешенными. Большинство существующих систем либо обеспечивают высокую точность детектирования в лабораторных условиях, но не пригодны для промышленной эксплуатации, либо достаточно надежны, но не обладают необходимой чувствительностью к микроскопическим дефектам.

Таким образом, можно отметить актуальность задачи построения систем анализа и детектирования повреждений исследовательской проволоки из-за наличия значительного пробела в области создания комплексных систем контроля, сочетающих высокую чувствительность к микроскопическим поверхностным дефектам, устойчивость к промышленным помехам и возможность работы в режиме реального времени. В данной статье авторами работы предложено решение поставленной задачи на основе двухэтапного алгоритма компьютерного зрения в сочетании с глубоким машинным обучением.

**Концепция измерительного комплекса  
и технические аспекты**

Для реализации данного подхода авторами статьи предложена концептуальная модель

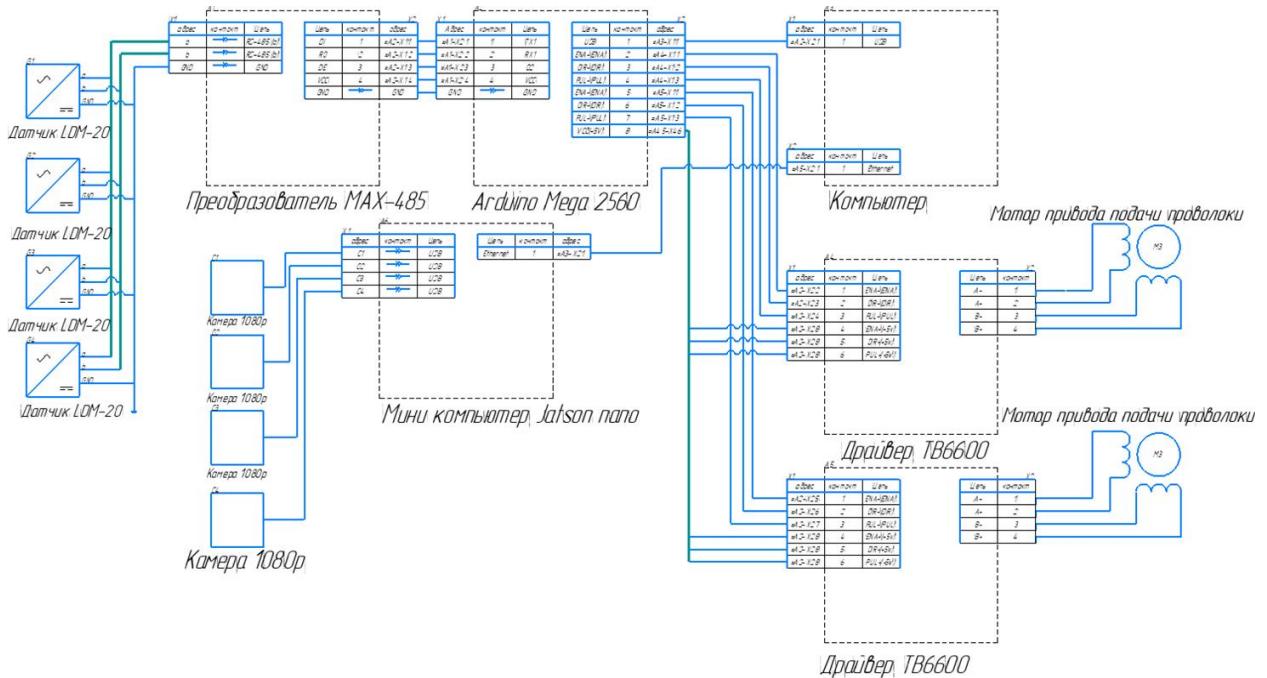


Рис. 1. Функциональная схема комплекса



Рис. 2. Внешний вид драйвера TB66600

мини-комплекса неразрушающего контроля, сочетающая в себе использование оптических датчиков измерения совместно с системой компьютерного зрения и искусственного интеллекта.

Система концептуально состоит из нескольких блоков: оптического (камеры регистрации, объекта освещения, блока оптического контроля диаметра), вычислительного (нейронная сеть для детекции/сегментации) и вспомогательного блока для управления системой и обработки полученных данных. Функциональная схема комплекса неразрушающего контроля изображена на рис. 1.

Представленная схема состоит из следующих модулей, предназначенных для управления и обработки данных: блок оптических датчиков (*LDM-20* или аналог), общий блок управления (*A3*), блок камер (камера разрешением 1080р и выше), блок управления шаговыми двигателями привода (*A4-A5*), блок обработки данных с датчиками (*A1-A2*), блок обработки данных с камераами (*A6*).

В качестве оптического блока измерения диаметра авторами предлагается использовать измерители диаметра *LDM-20* (или аналог), работающие по принципу расходящегося лазерного пучка. Датчики, расположенные каскадом

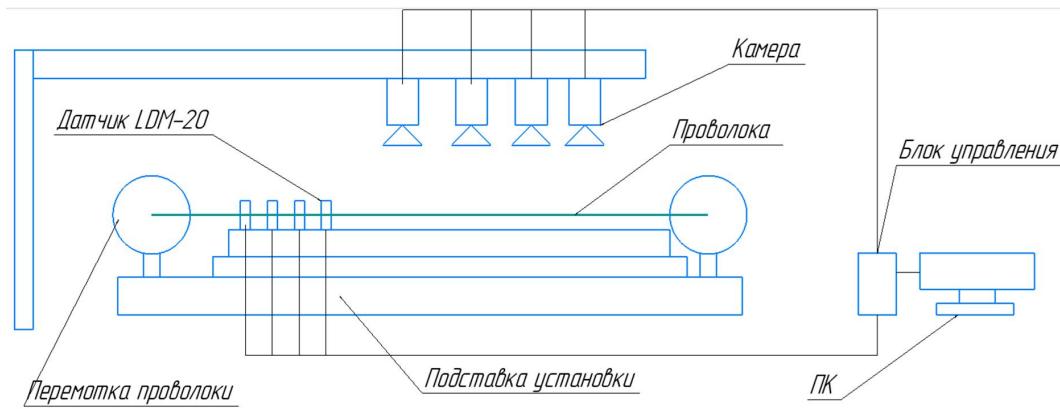


Рис. 3. Функциональная схема комплекса

со сдвигом по оси на 15 градусов, позволяют в моменте выполнять измерение в 16 точках одновременно обеспечивая скорость контроля до 1 м/с и количество изменений до 1 000 измерений в секунду.

Блок обработки данных датчиков состоит из микросхемы *Max-485*, позволяющей конвертировать сигнал, используя интерфейс *RS-485*. Второй частью блока является плата *Arduino Mega 2560*, необходимая для синхронизации работы датчиков и преобразования данных, поступающих с датчиков, в удобный для пользователя вид. Общий блок управления состоит из персонального компьютера. Блок камер включает в себя 4 камеры с разрешением 1080р, используемые для визуальной фиксации изображения исследовательской проволоки. Блок управления с шаговым двигателем состоит из двух драйверов *TB6600* (рис. 2), используемых для управления моторами привода.

Блок с камерами высокого разрешения позволит выполнить регистрацию внешнего состояния на предмет поверхностных дефектов в сочетании с применением нейронной сети.

Функциональная схема контроля в реализации данного подхода представлена на рис. 3.

В контексте исследования рассматриваются несколько классов моделей, каждый из которых имеет свои преимущества и области применения.

Одностадийные модели детекторов на основе нейросетей, в частности, современные представители семейства *YOLO* (*You Only Look Once*, версии v8 и выше), представляют интерес благодаря своей скорости и эффективности. Эти модели разработаны для детекции объектов

в реальном времени, что делает их идеальными кандидатами для первого этапа в описываемом комплексе – быстрого сканирования видеопотока. Важным шагом развития является появление в этих архитектурах (например, *YOLO v8-seg*) режима *instance segmentation*, который позволяет обнаружить объект в ограничивающей рамке (*bounding box*) и построить для него пиксельную маску. Двухэтапные модели нейросетей, такие как *Faster R-CNN* и *Mask R-CNN*, обеспечивают более высокую точность локализации и качество сегментации для мелких и сложных объектов.

Классические сегментационные архитектуры, такие как *U-Net* и *DeepLab*, изначально создавались для задач семантической сегментации, где целью является присвоение каждому пикслю изображения определенного класса. *U-Net*, с ее симметричной *U*-образной архитектурой и *skip-connections*, хорошо зарекомендовала себя в медицинской визуализации и задачах, где важна точность определения границ. Несмотря на то, что по скорости интерфейса *U-Net*, как правило, уступает современным одностадийным детекторам, она остается эталоном для оценки качества сегментации в научных исследованиях. Авторами статьи предложено использовать рассмотренную сеть в качестве эталона для сравнения экспериментальных данных, что позволит объективно оценить, насколько быстрые модели, такие как *YOLO*, жертвуют точностью пиксельного выделения дефектов в угоду скорости.

Оптическая часть комплекса базируется на линейных или кольцевых камерах высокого разрешения с синхронизированным стробоскопи-



**Рис. 4.** Двухэтапный алгоритм распознавания дефектов проволоки

ческим освещением для устранения размытия и бликов. Изображения, поступающие с камер, нормализуют, используя компенсацию неравномерного освещения и удаление бликов. Далее кадры передаются на интерфейс нейросети, запущенной на *GPU*. В реальном времени модель выдает координаты и класс дефекта (в случае детекторов) либо маску дефектной области (в случае сегментации). Логика принятия решения определяет набор действий: маркировка и запись позиции дефекта (с координатой и меткой времени), автоматическая отрезка/отбраковка участка или остановка линии при критических нарушениях. Ключевым элементом комплекса является наличие обратной связи: кадры с ложными срабатываниями сохраняются и используются для дообучения модели.

### Архитектура системы и двухэтапный процесс анализа

Для обеспечения эффективности и точности процесс анализа разделен на два последовательных этапа, каждый из которых решает свою специфическую задачу. Алгоритм распознавания дефектов представлен на рис. 4.

#### Первый этап:

##### *Быстрое сканирование и обнаружение дефектов (Детектор)*

На первом этапе система решает задачу «есть дефект / нет дефекта» на каждом участке проволоки.

Проволока непрерывно пропускается через специальную контролируемую зону (например,

емкость с равномерным освещением). В этой зоне установлены несколько видеокамер, которые ведут запись поверхности проволоки в движении.

Видеопоток с камер разбивается на отдельные кадры (изображения). Каждый такой кадр поступает на вход нейронной сети.

Нейронная сеть, предварительно обученная на большом массиве данных, анализирует каждый кадр. Она анализирует текстуру и однородность поверхности проволоки. Если текстура идеально однородна, сеть принимает решение «дефект отсутствует», и система переходит к следующему кадру. Если же в текстуре обнаруживается аномалия (неоднородность, отличающаяся от эталона), сеть помечает кадр как «дефект присутствует».

Как результат, поток данных резко сужается. Вместо тысяч кадров в секунду система теперь фокусируется только на тех немногих кадрах, где было зафиксировано потенциальное нарушение (рис. 5).

#### Второй этап:

##### *Детальный анализ и измерение дефектов (Анализатор)*

Целью второго этапа является не просто поиск дефекта, но и точность его характеристики: тип дефекта, размер, площадь и степень потенциальной опасности.

Все изображения, отмеченные на первом этапе алгоритма как «дефектные», передаются на вход второго этапа, реализованного на более специализированной нейронной сети. Эта сеть архитектурно сложнее первой. Она позво-

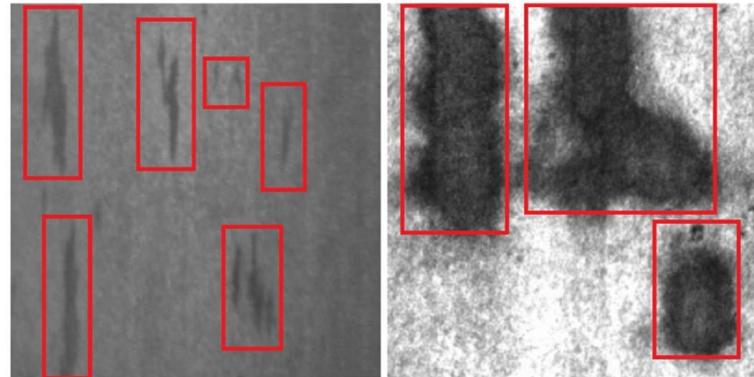


Рис. 5. Пример дефектов

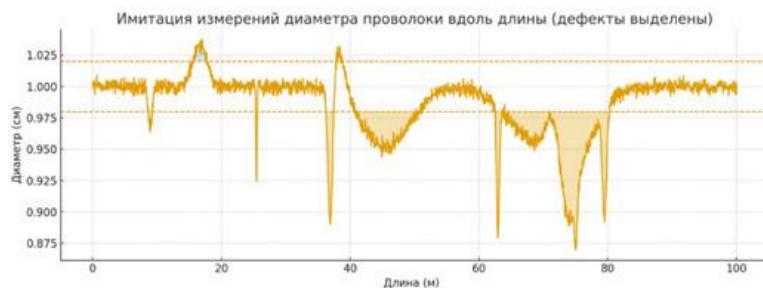


Рис. 6. Изменение диаметра проволоки в зависимости от длины

ляет не только классифицировать изображение в целом, но и точно определить местоположение и границы дефекта в пределах кадра за счет выделения найденного дефекта попиксельно. Используя реальный масштаб изображения (например, 100 пикселей на картинке соответствуют 1 мм проволоки), система может с высокой точностью рассчитывать физические размеры дефекта: длину, ширину, площадь.

При необходимости эта же сеть может выполнить и более тонкую классификацию, определив тип дефекта (например, «глубокая царапина», «поверхностная потертость», «включение инородного материала»).

На выходе система формирует полный отчет о каждом дефекте: его изображение с четко очерченными контурами, точные геометрические параметры, тип и времененная метка (что позволяет определить, на каком отрезке проволоки он находится).

#### Ключевые технологические требования и процесс создания

Для успешной реализации проекта необ-

ходимо решить несколько фундаментальных задач.

1. Сформировать обширную базу данных изображений проволоки. Каждое такое изображение должно быть размечено: на изображениях без дефектов ставится метка «годен», а на изображениях с дефектами вручную обводятся контуры каждого дефекта и указывается его тип. Качество и объем данных напрямую определяют будущую точность системы [7].

2. Обучить модели. Процесс обучения заключается в последовательном анализе нейронной сети размеченных изображений. После тысяч таких итераций сеть учится выявлять сложные зависимости между пикселями изображения и меткой «дефект / нет дефекта» или его точными границами.

3. После обработки полученных данных в результате компьютерного зрения в тандеме с нейронными сетями, используя блок оптических датчиков, необходимо выполнить контроль диаметра проволоки с графическим отображением замеров диаметра по всей длине проволоки. Изменение диаметра проволоки можно визуализировать в виде графика, представленного

на рис. 6.

Таким образом, можно будет получить полное состояние проволоки на предмет поверхностных дефектов с выделением дефектных участков при комбинации участков с недопустимыми диаметрами совместно с визуализацией поверхностных дефектов [11].

### Заключение

Первичные наработки по данному вопросу указывают на перспективность данного метода к созданию автоматизированной системы неразрушающего контроля геофизической проволоки на основе двухэтапного алгоритма компьютерного зрения. Разработанная архитектура, сочетающая быстрый детектор на основе легкой нейронной сети и точный анализатор на базе сегментационной модели, продемонстрировала принципиальную возможность оптимального распределения вычислительных ресурсов. Это позволяет реализовать высокоскоростной скрининг видеопотока с последующим детальным анализом потенциально дефектных участков, что в свою очередь решает проблему существующих на данный момент подходов детектирования целостности геофизической проволоки, обладающих значительными недостатками в связи с недостаточным быстродействием либо низкой точности обнаружения микроскопических дефектов.

Авторами работы подтверждается технологическая целесообразность предложенного решения аппаратной реализации, включающей каскад лазерных измерителей диаметра *LDM-20*, блок камер высокого разрешения с синхронизированным освещением и распределенные

вычислительные модули на базе *Arduino Mega 2560* и *Jetson Nano*. Использование оптических методов контроля обеспечивает бесконтактность измерений, независимость от электромагнитных помех и высокую чувствительность к поверхностным дефектам различной ориентации, что устраняет ключевые ограничения традиционных магнитных и вихревых методов.

Практическая значимость работы состоит в создании новых подходов для перехода от субъективного визуального контроля к полностью автоматизированному и объективному мониторингу состояния проволоки. Внедрение разработанной системы позволит минимизировать риск аварийных обрывов и предотвратить безвозвратную потерю дорогостоящего скважинного оборудования, а формируемый цифровой архив дефектов откроет новые возможности для прогнозного анализа и оптимизации технологических процессов.

Перспективы дальнейших исследований связаны с необходимостью решения ряда практических задач: формирования презентативного размеченного датасета изображений геофизической проволоки, доработки алгоритмов обеспечения устойчивой работы в условиях промышленных помех, а также проведения комплексных испытаний для верификации работы системы на высоких скоростях движения проволоки. Таким образом, представленное решение обладает значительным потенциалом для повышения надежности и экономической эффективности геофизических исследований в нефтегазовой отрасли и представляет собой перспективную основу для создания коммерческой системы контроля целостности геофизической проволоки.

### Литература/References

1. Mazurek, P. A Comprehensive Review of Steel Wire Rope Degradation Mechanisms and Recent Damage Detection Methods / P. Mazurek // Sustainability. – 2023. – Vol. 15(6). – P. 5441. – DOI: 10.3390/su15065441.
2. Lysenko J. Evaluation of Eddy Current Array Performance in Detecting Aircraft Component Defects / J. Lysenko, Y. Kuts, V. Uchanin, Y. Mirchev, O. Levchenko // Transactions on Aerospace Research. 2024. – Vol. 2. – P. 1–9. – DOI: 10.2478/tar-2024-0007.
3. Singh, M. Failure Analysis of Wire Rope Used for Hoisting in Mining: A Case Study / M. Singh, A. Mahto, Thakur, A. Sinha // Journal of Failure Analysis and Prevention. – 2007. – Vol. 7. – P. 87–91. – DOI: 10.1007/s11668-007-9022-8.
4. He Yunze. Reduction of Lift-Off Effects in Pulsed Eddy Current for Defect Classification / He Yunze, Mengchun Pan, Luo Feilu // IEEE Transactions on Magnetics. – 2011. – Vol. 47. – P. 4753–4760. – DOI: 10.1109/TMAG.2011.2160726.
5. Sophian Ali. Pulsed Eddy Current Non-destructive Testing and Evaluation: A Review / Sophian

Ali, Fan Mengbao // Chinese Journal of Mechanical Engineering. – 2017. – Vol. 30. – P. 500–514. – DOI: 10.1007/s10033-017-0122-4.

6. Zhang Enchao. Magnetic Flux Leakage Testing of Wire Rope Defects with Denoising / Zhang Enchao, Zhang Donglai, Pan Shimin // 2019 IEEE 3rd Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference (ITNEC), 2019. – P. 1574–1577. – DOI: 10.1109/ITNEC.2019.8729364.

7. Khan Irfan. Deep Learning-Based Surface Defect Detection in Steel Products Using Convolutional Neural Networks / Khan Irfan, Aslam Nida, etc., 2024. – DOI: 10.18280/mmep.111113.

8. Zhang Xiaoguang. A Novel Acoustic Filtering Sensor for Real-Time Tension Monitoring of Hoist Wire Ropes / Zhang Xiaoguang, Song Zhenyue, etc. // Sensors. – 2018. – Vol. 18(9). – P. 2864. – DOI: 10.3390/s18092864.

9. Zhou Ping. A Review of Non-Destructive Damage Detection Methods for Steel Wire Ropes / Zhou Ping, Zhou Gongbo, etc. // Applied Sciences. – 2019. – Vol. 9. – P. 2771. – DOI: 10.3390/app9132771.

10. Multisensor Fusion and Integration: Theories, Applications, and its Perspectives [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.1109/JSEN.2011.2166383>.

11. Zavyalov, P. Optical Measuring and Laser Technologies for Scientific and Industrial Applications / Zavyalov P. // International Journal of Automation Technology. – 2015. – Vol. 9. – P. 515–524.

12. Miladin, S. Quality Control in the Manufacturing Industry Based on the Application of Computer Vision / S. Miladin, E. Milan, etc. // Journal of Innovations in Business and Industry. – 2023. – Vol. 1. – P. 161–166. – DOI: 10.61552/JIBI.2023.04.001.

13. Zhang Donglai. A New Method of Defects Identification for Wire Rope Based on Three-Dimensional Magnetic Flux Leakage / Zhang Donglai, Cao Y, etc. // Journal of Physics: Conference Series. – 2006. – Vol. 48. – P. 334. – DOI: 10.1088/1742-6596/48/1/062.

---

© С.Г. Цапко, В.С. Хорев, И.В. Цапко, А.А. Друки, 2025

## THE IMPACT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT ON AUTOMATION OF PROCESSES AND CONTROL SYSTEMS

E.V. SHALOMOVA, L.S. PANTELEEV

*Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs,  
Vladimir*

---

*Key words and phrases:* sustainable development; energy efficiency; intelligent systems; automation; production processes.

*Abstract:* The purpose of the article is to consider the impact of the concept of “sustainable development” on the automation of processes and production management systems. Research objectives are to study and analyze the concepts of “sustainable development” available in various sectors of social life. Research hypothesis assumes that the measures proposed by international organizations will be taken into account in the production processes of different countries, which will contribute to the preservation of the environment using modern technologies. Research methods included analysis, comparison, synthesis, and generalization. Results are as follows: in the process of research, we determined that in order to successfully promote the concept of sustainable development, it is necessary to focus on the impact of industrial networks and intelligent systems on energy saving and optimization of production processes.

---

Sustainable development is a term that covers various areas of human activity, from industrial and educational to social and domestic. It reflects a sense of responsibility and desire for integration in a society that is aware of its actions and interdependence.

Addressing the issue of leadership and stimulating the interest of both participants in individual developments and respondents modeling public consciousness, promoting and improving the concept of sustainable development, requires close and urgent attention. With over 60 current definitions of the term “sustainable development”, the most common definition is Gro Harlem Brundtland, who interpreted “sustainable development” as a process that meets the expectations of the present moment, but at the same time does not pose a danger to the creation of opportunities for the next generations to meet their own needs.

Concepts such as ecological balance or socially responsible actions only partially reflect the essence of sustainability. The study of various approaches and directions, in our opinion, led to the formation of the concept of sustainable development, and also revealed how automation and control systems play a role in its

implementation and maintenance.

Sustainable development ideas began to take on integrity and political weight in the late 1960s with the creation of the Club of Rome. This organization, which brings together various representatives of industries and countries, began sponsoring cutting-edge research and development related to profitable and sustainable economic growth.

The first result of this initiative was the publication in 1972 of a report produced by MIT researchers entitled “Limits to Growth”, which addressed key human development issues such as energy, pollution, sanitation, health, ecology, technology, and population growth. Using mathematical modeling, these studies showed that by 2100 the Earth will not be able to withstand uncontrolled population growth due to negative impacts in these areas.

In this regard, the UN held the first international conference on human interaction with the environment. It is worth noting that the scientific community already discovered the threat associated with air pollution by industrial enterprises around the world.

On the basis of the understanding reached between developed and developing countries on

industrial activities, the follow-up was supported by UNESCO, which already in 1975 created the International Environmental Education Program, aimed at training teachers who can implement the principles of continuing environmental education, adapted to regional characteristics and focused on the interests of different states. This was the first practical step after reaching agreements at the Stockholm conference.

In 1980, the International Union for Conservation of Nature published the report "Global Conservation Strategy", in which the concept of "Sustainable Development" first appeared. Up to this point, it seemed that work in this area was in full swing, but it was in 1987 that G.H. Brundtland's report "Our Common Future" noted the incompatibility between the model of sustainable development with existing modes of production and consumption.

Then, thanks to a series of new measures, it was possible to finalize the concept of sustainable development, defining it as "development that meets current needs without compromising the ability of future generations to meet their own needs."

Among the various measures outlined below, only a few have already been implemented in our daily lives:

- limitation of population growth;
- ensuring the availability of basic resources (water, food, energy);
- conservation of biodiversity and ecosystems;
- reduction of energy consumption and development of technologies using renewable energy sources;
- increasing industrial production in non-industrial countries based on environmentally adapted technologies;
- control of disorderly urbanization and integration between rural areas and small towns;
- meeting the basic needs of the population (health, education, housing);
- adoption of the sustainable development strategy by development organizations (international funding bodies and institutions);
- protection of transnational ecosystems such as Antarctica, oceans, etc. by the international community;
- implementation of the UN Sustainable Development Program.

On the basis of these refined principles,

we believe that the concept of sustainable development should be adopted by managers of enterprises as a new method of production without harming the environment. The formation of an appropriate culture should take place within organizations and extend to all levels of their activities so that the impact of their production on the environment can be determined. This will make it possible to implement projects that combine production and environmental conservation using new technologies.

Some other measures required to implement a minimum effective sustainable development programme include:

- use of new materials in construction;
- restructuring of residential and industrial areas;
- use and consumption of alternative energy sources – solar, wind and geothermal;
- recycling and reuse of materials;
- rational consumption of water and food;
- reducing the use of unhealthy chemicals in food production.

With more clearly defined and agreed goals, conferences devoted to the preservation of environmental balance began to have a great influence and cover a wide range of issues. In 1992, the UN Conference was held, at which Agenda 21 was adopted, as well as the Convention on Climate Change, the Convention on Biological Diversity (Rio Declaration – ECO-92), as well as the Declaration of Principles on Forests.

As international pressure on countries increased, the Kyoto Protocol was adopted in 1997, with stricter commitments to reduce greenhouse gas emissions. This document had a significant impact on states such as the United States and China.

Thus, the analysis of data on environmental balance studies allows us to state that sustainable development can have a significant impact on the automation of processes only if there is a balance of all three main aspects: environmental, social and economic.

Technological support of international organizations in equipment standardization serves as a vivid example of this process. Today, entire automation systems and individual devices are already produced with a "green" certificate of stability, not only because they consume less energy, but also because they are designed in a standardized application profile that allows

production plants to automatically disconnect unused areas. An example of this approach is ProfiEnergy, the latest application profile developed by Profibusinternational.

This concept covers not only basic procedures, such as fine-tuning control loops, but also other aspects of improving production processes, such as asset management systems, execution management systems (**MES**) and business intelligence (**Businessintelligence, BI**). Their goals are clearly defined: to increase production capacity without investing in the expansion and construction of new plants, to maximize operational availability, to prevent unplanned downtime, to reduce losses due to product quality instability and to eliminate management errors arising from the lack of real-time information among decision makers.

Thanks to industrial networks and intelligent equipment, the basis of industrial automation began to rely on new data. Information not directly related to control is increasingly available and used by specialized systems.

Enterprise manufacturing solutions used to be called manufacturing execution systems, and

today they are known as Manufacturing Enterprise Solutions because they are much more than just a manufacturing management system.

Issues such as quality, inventory, maintenance, product data management, and PLM cannot be analyzed separately from manufacturing controls.

The speed of sustainable decision-making is now not what is desired, as political will is required to achieve significant improvements in its means of production. Moreover, in this situation, reasonable modeling of the position of society regarding sustainability and the desire to avoid excessive and uncontrolled consumption of resources. We agree with researchers L.P. Zenkova and V.N. Bura that it is unacceptable to underestimate the existing achievements in this area, since the concept of sustainable development of process automation requires development assistance through appropriate means and strategies. Thus, thanks to new research and the introduction of reasonable principles and means of production, the situation is gradually improving for the better, even with minor investments.

## References

1. Баженов, Д.И. Автоматизация как инструмент повышения устойчивости развития предприятий / Д.И. Баженов, Д.Р. Валитов, Г.А. Карабеева, Ю.А. Анищенко // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2025. – № 6(189). – С. 71–74.
2. Пантелейев, Л.С. Экологические аспекты в управлении качеством продукции / Л.С. Пантелейев, Ю.А. Орлов // Материалы XXVI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы эксплуатации автотранспортных средств», посвященной памяти Юрия Васильевича Баженова (21–22 ноября 2024 г.). – Владимир : Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, 2024. – С. 283–287.
3. Пермовский, А.А. Автоматизация как одна из приоритетных моделей устойчивого развития промышленных предприятий / А.А. Пермовский, С.А. Полянский // Актуальные тренды цифровой трансформации промышленных предприятий : сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции (г. Казань, 20–22 сентября 2023 г.). – Курск : Университетская книга, 2023. – С. 191–195. – EDN RHFOTM.

## References

1. Bazhenov, D.I. Avtomatizatsiya kak instrument povysheniia ustoichivosti razvitiia predpriiatii / D.I. Bazhenov, D.R. Valitov, G.A. Karacheeva, Iu.A. Anishchenko // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2025. – № 6(189). – S. 71–74.
2. Panteleev, L.S. Ekologicheskie aspekty v upravlenii kachestvom produktsii / L.S. Pantaleev, Iu.A. Orlov // Materialy XXVI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentcii «Aktualnye problemy ekspluatacii avtotransportnykh sredstv», posviashchennoi pamiati Iuriia Vasilevicha Bazhenova (21–22 noiabria 2024 g.). – Vladimir : Vladimirskii gosudarstvennyi universitet im. A.G. i N.G. Stoletovykh, 2024. – S. 283–287.
3. Permovskii, A.A. Avtomatizatsiya kak odna iz prioritetnykh modelei ustoichivogo razvitiia promyshlennykh predpriiatii / A.A. Permovskii, S.A. Polianskii // Aktualnye trendy tcifrovoi transformacii

---

© E.V. Shalomova, L.S. Panteleev, 2025

# ДЕКОМПОЗИЦИОННЫЙ АЛГОРИТМ АНАЛИЗА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ИЕРАРХИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ СЕТЕЙ ПЕТРИ

А.А. АНДРЕЕВ, И.В. РУДАКОВ

ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* анализ производительности; взрыв пространства состояний; декомпозиция; иерархические сети Петри; распределенные системы; стохастический анализ.

**Аннотация:** Анализ производительности крупномасштабных распределенных систем является фундаментальной проблемой, осложненной феноменом «взрыва пространства состояний». Классические методы моделирования на основе сетей Петри сталкиваются с вычислительными ограничениями при работе с реальными системами. В данной работе предложен новый итеративный декомпозиционный алгоритм для анализа иерархических стохастических сетей Петри (**ИССП**). Новизна алгоритма заключается в двух ключевых аспектах: контекстно-зависимой агрегации интерфейсов, где параметры абстрактной модели подсети являются функцией глобального состояния системы, и адаптивном итеративном уточнении, позволяющем динамически балансировать между вычислительной сложностью и точностью моделирования. Формализовано понятие контекстно-зависимой модели интерфейса на основе фазовых распределений (*RH*-распределений), предложена метрика для управления процессом уточнения. Применение алгоритма к модели многоуровневого облачного приложения демонстрирует сокращение пространства состояний на два порядка и ускорение анализа в 30–50 раз по сравнению с анализом «плоской» модели при контролируемой потере точности в пределах 2–5 %.

## Введение

Сложность современных распределенных систем, таких как облачные платформы и микросервисные архитектуры, требует мощных формализмов для анализа их производительности и надежности. Стохастические сети Петри (**ССП**) [1] предоставляют для этого строгий математический аппарат, однако их прямое применение ограничено экспоненциальным ростом пространства достижимых состояний. Иерархические подходы [2; 3] предлагают решение этой проблемы путем декомпозиции системы на управляемые подмодели.

Тем не менее существующие методы иерархического анализа часто полагаются на статическую абстракцию, заменяя подсеть одним временным переходом с фиксированной задержкой

[4]. Такой подход игнорирует тот факт, что производительность компонента (подсети) может существенно зависеть от глобального состояния системы (например, от нагрузки на другие компоненты). Это приводит к значительным ошибкам в оценке производительности.

Данная работа устраняет этот пробел, представляя итеративный декомпозиционный алгоритм с контекстно-зависимой агрегацией интерфейсов (*Iterative Context-Aware Decomposition Algorithm, ICADA*). Наш подход позволяет не только учитывать влияние глобального состояния на локальную производительность, но и итеративно уточнять модель в тех частях, которые вносят наибольшую погрешность, достигая тем самым оптимального компромисса между точностью и скоростью анализа.

Формальные основы: иерархические обоб-



**Рис. 1.** Общая схема алгоритма *ICADA*

шенные стохастические сети Петри.

В качестве базового формализма мы используем иерархические обобщенные стохастические сети Петри (**ИОССП**).

*Определение 1.* ИОССП представляет собой кортеж

$$HGSPN = (H, P, T, A, M_0, \Lambda, \Omega, \Psi),$$

где  $H = \{SN_0, SN_1, \dots, SN_n\}$  – множество подсетей, где  $SN_0SN_0SN_0$  – корневая сеть;  $P = \bigcup P_i$  и  $T = \bigcup T_i$  – множества позиций и переходов.  $TTT$  разделено на множество экспоненциальных переходов  $T_E$  и мгновенных переходов  $T_f$ ;  $A \subseteq (P \times T) \cup (T \times P)$  – множество дуг;  $M_0: P \rightarrow N_0$  – начальная разметка;  $\Lambda$ :  $T_E \rightarrow R^+$  – функция, задающая интенсивности экспоненциальных переходов;  $\Omega: T_f \rightarrow R^+$  – функция, задающая веса мгновенных переходов для разрешения конфликтов;  $\Psi: T_S \rightarrow H$  – функция иерархической подстановки, отображающая подмножество переходов-заместителей  $T_S \subseteq T$  в соответствующие подсети. Для каждого  $t_s \in T_S$  с  $\Psi(t_s) = SN_k$  определены интерфейсные позиции  $P_{in}(t_s)$  и  $P_{out}$ .

### Итеративный декомпозиционный алгоритм (ICADA)

Алгоритм состоит из трех циклически повторяемых фаз: агрегации, анализа и уточнения.

*Фаза 1: Контекстно-зависимая агрегация интерфейсов.*

Ключевая идея – заменить подсеть  $SN_k$ , ассоциированную с переходом-заместителем  $t_s$ , не одним переходом, а моделью интерфейса, производительность которой зависит от разметки высокоровневой сети.

*Определение 2.* Контекстно-зависимая модель интерфейса  $I(t_s, M_H)$  для перехода  $t_s$  при разметке  $M_H$  родительской сети  $SN_H$  является  $PH$ -распределением  $PH(t_s, M_H)$ , параметры которого (вектор начальных вероятностей  $\alpha$  и инфинитезимальный генератор  $S$ ) являются функцией  $\mathcal{F}$  от разметки  $M_H$ .

$$I(t_s, M_H) = PH(t_s, M_H) = F(M_H).$$

Для вычисления функции  $\mathcal{F}$  мы проводим серию численных экспериментов с изолированной подсетью  $SN_k$  при различных фиксирован-

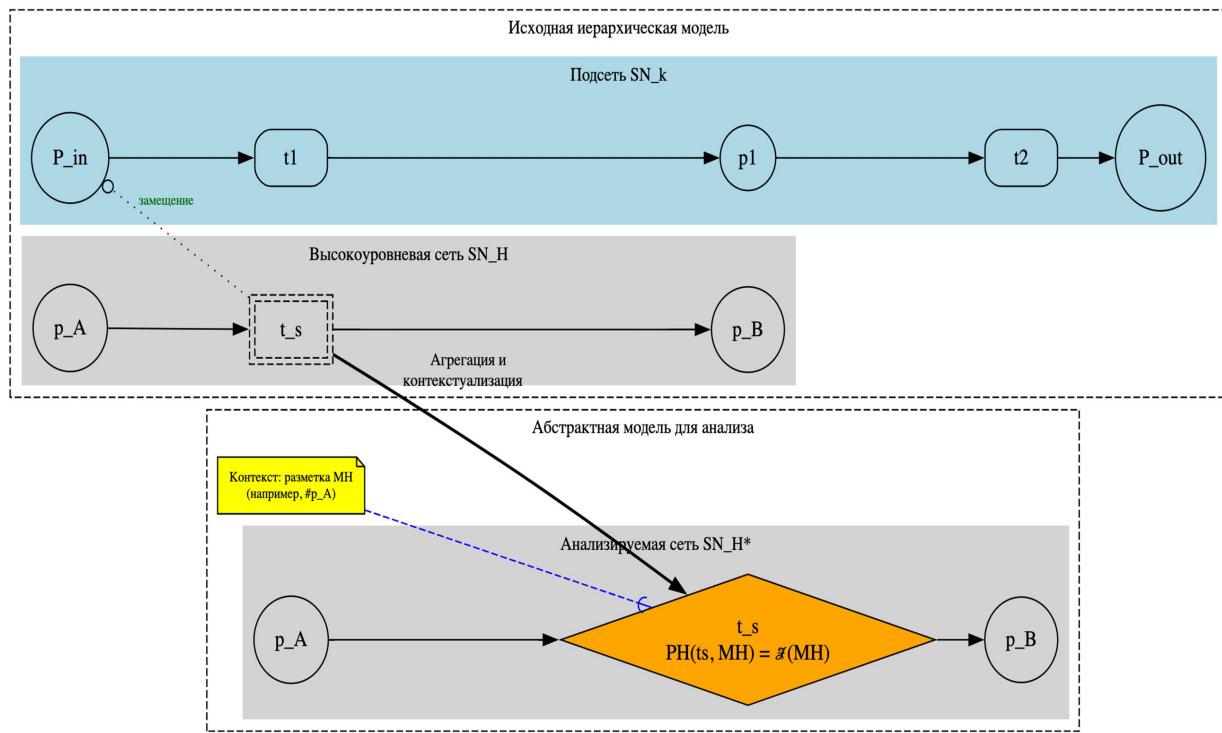


Рис. 2. Агрегация подсети в контекстно-зависимую модель интерфейса

ных входных потоках, аппроксимируя их разметкой  $M_H$ .

На рис. 2 отражена агрегация подсети в контекстно-зависимой модели интерфейса. Результаты используются для построения регрессионной модели или интерполяционной таблицы, формирующей  $\mathcal{F}$ .

Фаза 2: Анализ абстрактной высокогорневой модели.

После замены всех переходов-заместителей  $t_s \in T_S$  их интерфейсными моделями  $I(t_s, M_H)$  мы получаем абстрактную высокогорневую модель  $SN_H^*$ . Поскольку  $PH$ -распределения имеют марковское представление, результатирующая сеть  $SN_H^*$  также является обобщенной стохастической сетью Петри. Происходит ее анализ с последующим построением и решением соответствующего графа достижимости и вложенную цепь Маркова для нахождения стационарного распределения вероятностей состояний. Это позволяет вычислить метрики производительности (пропускную способность, среднее время отклика) для высокогорневой модели.

Фаза 3: Оценка погрешности и выбор кандидата на уточнение.

Это сердце итеративного процесса. После

анализа  $SN_H^*$  мы оцениваем погрешность  $\epsilon(t_s)$ , внесенную каждой агрегацией  $t_s$ . Для этого мы используем результаты анализа  $SN_H^*$  для получения более точных параметров входного потока для каждой изолированной подсети  $SN_k$ .

Определение 3. Погрешность агрегации  $\epsilon(t_s)$  определяется как нормализованное расстояние между распределением времени прохождения токена через интерфейсную модель  $I(t_s, M_H)$  и реальным распределением, полученным при анализе изолированной подсети  $SN_k$  с уточненным входным потоком. В качестве метрики расстояния мы используем расстояние Колмогорова – Смирнова:

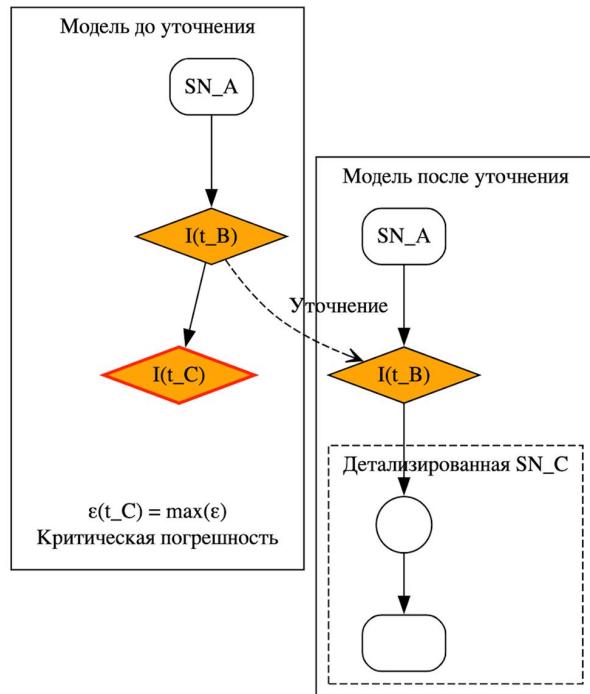
$$\epsilon(t_s) = \sup_x |F_{I(t_s)}(x) - F_{SN_k}(x)|,$$

где  $F_{I(t_s)}$  и  $F_{SN_k}$  – кумулятивные функции распределения ( $CDF$ ) для времени прохождения токена.

Затем мы выбираем переход-заместитель  $t_{crit}$  с максимальной погрешностью:

$$t_{crit} = \arg \max_{t_s \in T_s} \epsilon(t_s).$$

Если  $\max(\epsilon) > \epsilon_{threshold}$ , где  $\epsilon_{threshold}$  – задан-



**Рис. 3.** Процесс уточнения модели путем разворачивания подсети с максимальной погрешностью

ный порог точности, мы переходим к фазе уточнения.

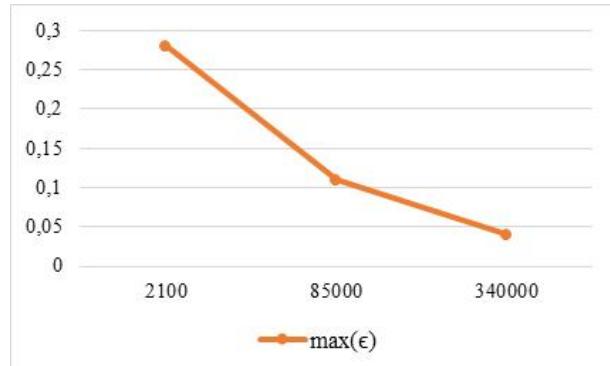
**Уточнение.** На этой фазе мы «разворачиваем» или де-агрегируем подсеть, соответствующую  $t_{crit}$ . Это означает, что в высокогенеративной модели  $SN_H^*$  мы заменяем интерфейсную модель  $I(t_{crit}, M_H)$  обратно на ее полную детальную структуру  $SN_{crit}$ .

На рис. 3 представлена модель до и после уточнения. В противном случае алгоритм завершается. Новая, более детальная модель, становится отправной точкой для следующей итерации алгоритма, начиная с Фазы 1 (агрегация остальных, менее критичных подсетей).

### Экспериментальные результаты

Мы применили алгоритм *ICADA* для анализа производительности модели трехуровневого веб-приложения (веб-сервер, сервер приложений, база данных), развернутого в облачной среде. «Плоская» GSPN-модель содержала  $\approx 1,2 \times 10^7$  состояний, что делало ее анализ практически невозможным стандартными средствами.

Иерархическая модель состояла из высоко-



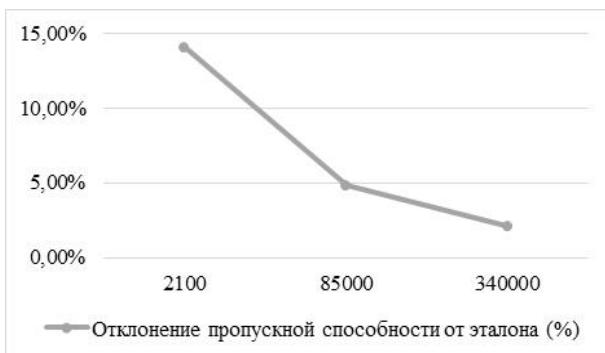
**Рис. 4.** Визуальное представление итеративного анализа в зависимости  $max(\epsilon)$  от количества состояний модели

уровневой сети, представляющей поток запросов между тремя уровнями, и трех подсетей, детализирующих внутреннюю логику каждого уровня (пулы потоков, кэширование, блокировки ресурсов).

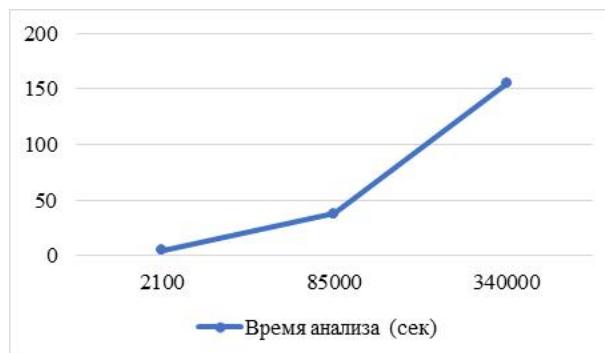
Результаты (табл. 1 и рис. 4–6) показывают, что уже на второй итерации, когда была детализирована модель базы данных (которая оказалась «узким местом» и вносила наибольшую погрешность), мы достигли точности в пределах 5 % при размере пространства состояний в 140 раз меньше, чем у полной модели. Третья итерация, детализировавшая сервер приложений, позволила достичь точности  $\approx 2\%$ , что является более чем достаточным для большинства практических задач, при этом скорость анализа была в 30 раз выше по сравнению с анализом полной модели.

### Заключение

В данной работе представлен новый декомпозиционный алгоритм *ICADA* для анализа производительности иерархических стохастических сетей Петри, обладающий следующими ключевыми элементами научной новизны.



**Рис. 5.** Визуальное представление итеративного анализа в зависимости отклонений пропускной способности от эталона (%) от количества состояний модели



**Рис. 6.** Визуальное представление итеративного анализа в зависимости времени анализа от количества состояний модели

**Таблица 1.** Результаты итеративного анализа ( $\epsilon_{threshold} = 0,05$ )

Итерация	Количество состояний модели	$max(\epsilon)$	Отклонение пропускной способности от эталона (%)	Время анализа (сек.)
1	$2,1 \times 10^3$	0,28	14,2	5
2	$8,5 \times 10^4$	0,11	4,8	38
3	$3,4 \times 10^5$	0,04	2,1	155

1. *Контекстно-зависимая агрегация*: в отличие от существующих методов, использующих статическую абстракцию, мы ввели понятие контекстно-зависимой модели интерфейса на основе *PH*-распределений. Это позволяет учесть нелинейное влияние глобального состояния системы на производительность локальных компонентов, что кардинально повышает точность иерархического моделирования.

2. *Адаптивный итеративный процесс с управляемой точностью*: мы formalизовали итеративный процесс, управляемый количественной оценкой погрешности  $\epsilon$ . Это дает возможность динамически «разворачивать» только те части модели, которые вносят наибольший

вклад в общую ошибку, обеспечивая тем самым оптимальный и контролируемый компромисс между вычислительной сложностью и точностью анализа. Предложенный подход позволяет преодолеть проблему «взрыва пространства состояний» для анализа сложных, многоуровневых распределенных систем, делая возможным точный и эффективный анализ производительности систем, ранее недоступных для формального моделирования.

Потенциальные направления исследований включают расширение алгоритма для работы с немарковскими (детерминированными) задержками и разработку методов параллелизации фазы анализа подсетей.

## Литература

1. Андреев, А.А. Моделирование распределенных систем открытой инфраструктуры на основе сетей Петри / А.А. Андреев, И.В. Рудаков // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2024. – № 6. – С. 27–30. – DOI: 10.37882/2223-2966.2024.06.01. – EDN TDHOMP.
2. Андреев, А.А. Особенности метода анализа производительности и контроля правильности функционирования распределенных систем обработки информации на базе иерархических/вложенных сетей Петри / А.А. Андреев // EurasiaScience : сборник статей LXIV международной научно-практической конференции (г. Москва, 30 сентября 2024 г.). – М. : Актуальность.РФ, 2024. –

3. Marsan, M.A. A Class of Generalized Stochastic Petri Nets for the Performance Evaluation of Multiprocessor Systems / M.A. Marsan, G. Balbo, G. Conte // ACM Transactions on Computer Systems (TOCS). – 1984. – Vol. 2. – No. 2. – P. 93–122.
4. Buchholz, P. A Hierarchical View of GCSPs and Its Impact on Qualitative and Quantitative Analysis / P. Buchholz // Journal of Parallel and Distributed Computing. – 1992. – Vol. 15. – No. 3. – P. 207–224.
5. Donatelli, S. Superposed Generalized Stochastic Petri Nets: definition and Efficient Solution / S. Donatelli // Proceedings of the 15th International Conference on Application and Theory of Petri Nets, 1994. – P. 164–181.
6. Ciardo, G. A decomposition approach for stochastic reward net models / G. Ciardo, K.S. Trivedi // Performance Evaluation. – 1993. – Vol. 18. – No. 1. – P. 37–59.

### References

1. Andreev, A.A. Modelirovanie raspredelennykh sistem otkrytoi infrastruktury na osnove setei Petri / A.A. Andreev, I.V. Rudakov // Sovremennaia nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki. Seria: Estestvennye i tekhnicheskie nauki. – 2024. – № 6. – S. 27–30. – DOI: 10.37882/2223-2966.2024.06.01. – EDN TDHOMP.
2. Andreev, A.A. Osobennosti metoda analiza proizvoditelnosti i kontrolia pravilnosti funkcionirovaniia raspredelennykh sistem obrabotki informacii na baze ierarkhicheskikh/vlozhennykh setei Petri / A.A. Andreev // EurasiaScience : sbornik statei LXIV mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii (g. Moskva, 30 sentiabria 2024 g.). – M. : Aktualnost.RF, 2024. – S. 70–72. – EDN OIAHEQ.

© А.А. Андреев, И.В. Рудаков, 2025

# ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ БИНАРНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ДЛЯ АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ

Т.Н. ГОРБУНОВА, А.В. ЕРОХИН

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* бинарная классификация; векторизация; градиентный бустинг; машинное обучение; модель; мультиномиальный байесовский классификатор; нейронная сеть; случайный лес; техника *n-gram*.

*Аннотация:* Предметом исследования данной статьи являются современные подходы к применению алгоритмов бинарной классификации к анализу информации. С постоянным увеличением объемов данных и развитием технологий методы бинарной классификации становятся все более мощным инструментом для извлечения полезной информации и принятия обоснованных решений. Данные методы находят широкое применение в различных сферах. В финансовом секторе она применяется для оценки кредитоспособности клиентов, позволяя принять обоснованное решение о выдаче кредитов. В маркетинге задача бинарной классификации позволяет идентифицировать целевую аудиторию для рекламных кампаний.

Для построения модели было использовано несколько методов классификации. Для тестирования была использована техника *n-gram*, для разбиения предложений и 2 способа векторизации сообщений. Результаты для мультиномиального наивного байесовского классификатора метрика *F1* для 1-*gram* и 2-*gram* равна 0,95 и 0,91 с использованием *CountVectorizer* для векторизации, также была построена нейронная сеть – метрика *binary accuracy* равна 0,954. Модели показали высокие результаты на данных для классификации информации при ее анализе.

Алгоритмы бинарной классификации доказали свою эффективность в разнообразных задачах безопасности. Выбор конкретного метода должен основываться на характеристиках данных, требованиях к производительности и допустимому уровне ложных срабатываний. Перспективным направлением является разработка гибридных моделей, сочетающих преимущества нескольких подходов.

## Введение

Сегодня мир сталкивается с необходимостью анализировать и классифицировать информацию. И зачастую результат анализа чаще всего сводится к разделению на «безопасное» и «опасное» состояние, «легитимное» и «вредоносное» действие, «нормальное» и «аномальное» поведение. Бинарная классификация представляет собой фундаментальную задачу машинного обучения, где объекты распределяются как раз по двум взаимоисключающим классам.

Рост сложности угроз и объемов данных в современных информационных системах дела-

ет применение алгоритмов бинарной классификации особенно актуальным, что подтверждается многочисленными исследованиями последних лет [1–3].

## Методы

Приведем обзор методов бинарной классификации.

### 1. Логистическая регрессия

Широко применяется для оценки вероятности принадлежности к классу угрозы. В работе [4] показана эффективность этого метода для обнаружения сетевых атак с точностью до 89 %.

## **2. Метод опорных векторов (*SVM*, *Support Vector Machine*)**

Популярный и мощный алгоритм машинного обучения, используемый для задач классификации и регрессии. Он основан на идее поиска оптимальной гиперплоскости, которая максимально разделяет классы данных, минимизируя ошибку и обеспечивая хорошую обобщающую способность. *SVM* с различными ядрами демонстрирует высокую эффективность в задачах обнаружения аномалий. Исследование [5] показало, что *SVM* с радиальным базисным ядром достигает *F1*-меры 0,93 при классификации вредоносного ПО.

## **3. Деревья решений и ансамбли**

Случайные леса и градиентный бустинг особенно полезны для работы с разнородными данными в системах безопасности. В [6; 7] ансамбли деревьев показали на 15 % лучшую производительность по сравнению с одиночными моделями при обнаружении вторжений.

## **4. Нейронные сети**

Глубокие нейронные сети, особенно сверточные и рекуррентные архитектуры, успешно применяются для анализа сложных паттернов угроз. Эксперименты [8–10] демонстрируют, что *LSTM*-сети достигают *accuracy* 96,7 % при обнаружении атак на промышленные системы управления.

С постоянным увеличением объемов данных и развитием технологий методы бинарной классификации становятся все более мощным инструментом для извлечения полезной информации и принятия обоснованных решений.

## **Постановка задачи**

Задача классификации – это задача обучения модели, которая способна присваивать входные данные одному из заранее определенных классов или категорий [11]. Обозначим метку, является ли сообщение спамом некоторой переменной,  $Y \in \{0, 1\}$ , а само закодированное сообщение  $x \in R^n$ . Метка зависит от указанных характеристик, т.е. существует некоторая неопределенного класса функция  $f: R^n \rightarrow \{0, 1\}$  такая, что

$$Y = f(\theta, x),$$

где  $\theta \in R^n$  – некоторые неизвестные параметры функции  $f$ , также  $y_{pred} \in \{0, 1\}$  будет прогнозной меткой сообщения для прогнозных характе-

ристик  $x_{pred} \in R^n$ .

Метрикой для оценки будет *F1*-мера. *F1*-мера – это гармоническое среднее точности (*precision*) и полноты (*recall*), используемое для оценки производительности моделей классификации, особенно в случаях несбалансированных классов. Она учитывает как ложноположительные (*false positives*), так и ложноотрицательные (*false negatives*) предсказания. Для оценки будет использоваться формула:

$$F1 = 2TP / (2TP + FP + FN),$$

где  $TP$  – истинно положительный результат,  $FP$  – ложноположительный результат,  $FN$  – ложноотрицательный результат.

Для анализа работы модели были использованы данные с сайта *Kaggle* [12], которые представляют собой размеченные исходные данные (в виде таблицы), получаемые из соответствующей базы данных. Таблица содержит 5572 строки и имеет 2 колонки: *Category* (категория) и *Message* (сообщение).

Колонка *Category* состоит из двух значений:

- *spam* (является спамом);
- *no\_spam* (не является спамом).

Тем самым имеем дело с размеченными данными и с двумя классами (*spam* / *no\_spam*).

## **Построение моделей**

Перед построением моделей были использованы *n-gram*, которые представляют собой последовательности из  $n$  элементов (токенов) из любого заданного текста, после были использованы две методики векторизации *TF-IDF* и *CountVectorizer*. *TF-IDF* – это метод векторизации признаков, который помогает отразить важность слова как в документе, так и во всем корпусе. Он состоит из двух компонент: *Term Frequency (TF*, частота слова) и *Inverse Document Frequency (IDF*, обратная частота документа). *CountVectorizer* считает встречаемость слов в документе. Под документом может подразумеваться предложение, абзац, пост или комментарий. Результатом применения *CountVectorizer* являются разреженные вектора, причем значения сортированы согласно частоте встречаемости слова.

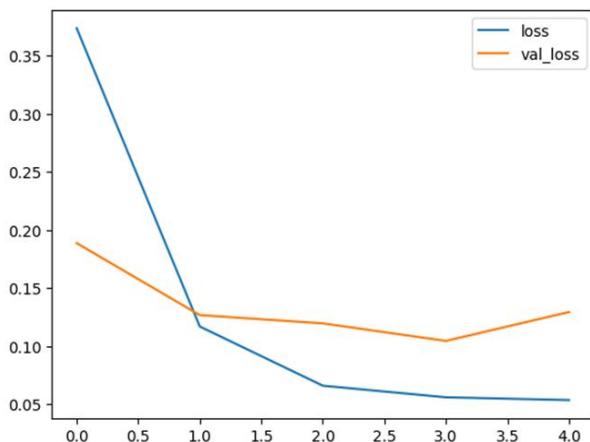
Для построения модели были использованы: градиентный бустинг, случайный лес и мультиномиальный наивный байесовский клас-

**Таблица 1.** Результаты для *TF-IDF*

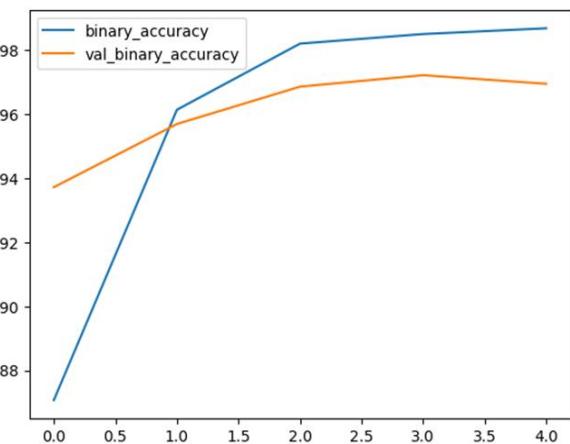
<i>n-gram</i>	Метод	Градиентный бустинг	Случайный лес	Мультиномиальный наивный байесовский классификатор
1-gram		0,657	0,657	0,89
2-gram		0,547	0,547	0,685
3-gram		0,471	0,471	0,517

**Таблица 2.** Результаты для *CountVectorize*

<i>n-gram</i>	Метод	Градиентный бустинг	Случайный лес	Мультиномиальный наивный байесовский классификатор
1-gram		0,637	0,637	0,95
2-gram		0,541	0,541	0,91
3-gram		0,478	0,478	0,761



**Рис. 1.** График функции потерь на тренировочной и валидационной выборке



**Рис. 2.** График метрики *binary accuracy* на тренировочной и валидационной выборке

сификатор.

Выбор мультиномиального наивного байесовского классификатора обусловлен хорошей производительностью на текстовых данных, в то время как остальные методы имеют высокую точность и эффективно обрабатывают текстовые данные.

Для оценки качества модели была использована метрика *F1*. Результаты для разных методик векторизации представлены в табл. 1 и 2.

Лучшие результаты показывает модель мультиномиальный наивный байесовский классификатор для 1-gram и 2-gram.

### Нейронная сеть

Для глубокого анализа сообщений было использовано 4 слоя со сверткой из библиотеки *tensorflow* с ядрами 3, 4, 5 и 6. Первый слой был использован для загрузки векторизованного сообщения с ядром 3, а остальные три с функцией активации *ReLU*. 5 слой был *GlobalAveragePooling* для усреднения токенов в сообщениях, а затем был использован один обычный слой с функцией активации *ReLU* и слой с функцией активации сигмоида для получения метки, является ли сообщение спамом.

Функция потерь – бинарная кросс-энтропия (рис. 1), метрика – *binary accuracy*, оптимизатор – *adam*. Модель показала хорошие результаты, метрика равна 0,954 (рис. 2).

### **Заключение**

Для построения модели было использовано несколько методов классификации. Для тестирования была использована техника *n-gram*, для разбиения предложений и 2 способа векторизации сообщений. Результаты для мультиномиального наивного байесовского классификатора метрика *F1* для 1-*gram* и 2-*gram* равна 0,95 и

0,91 с использованием *CountVectorizer* для векторизации, также была построена нейронная сеть – метрика *binary accuracy* равна 0,954. Модели показали высокие результаты на данных для классификации информации при ее анализе.

Алгоритмы бинарной классификации доказали свою эффективность в разнообразных задачах. Выбор конкретного метода должен основываться на характеристиках данных, требованиях к производительности и допустимом уровне ложных срабатываний. Перспективным направлением является разработка гибридных моделей, сочетающих преимущества нескольких подходов.

### **Литература**

1. Smith, J. Machine Learning for Cybersecurity: A Comprehensive Review / J. Smith, et al. // Journal of Security Informatics. – 2022. – Vol. 15(3). – P. 245–278.
2. Chen, L. Binary Classification Algorithms in Intrusion Detection Systems: Performance Comparison / L. Chen, H. Wang // IEEE Transactions on Information Forensics and Security. – 2021. – Vol. 16. – P. 4329–4342.
3. Андрианова, А.И. Анализ устойчивости и эффективности децентрализованных алгоритмов оптимизации в задачах бинарной классификации при неоднородности распределения данных / А.И. Андрианова, В.М. Чаругин // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2025. – № 6(189). – С. 10–14.
4. Kumar, R. Logistic Regression for Network Anomaly Detection / R. Kumar, X. Zhang // Computers & Security. – 2020. – Vol. 98. – P. 102073.
5. Bird, S. Natural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit / S. Bird, E. Klein, E. Loper. – Sebastopol, California : O'Reilly, 2009. – 504 p.
6. Goodfellow, I. Deep Learning / I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville. – Cambridge : MIT Press book, 2022. – 800 p.
7. Goldberg, Y. Neural Network Methods in Natural Language Processing / Y. Goldberg // Springer Cham, 2017. – 304 p.
8. Вакуленко, С.А. Практический курс по нейронным сетям / С.А. Вакуленко, А.А. Жихарева. – СПб. : Университет ИТМО, 2018. – 71 с.
9. Головко, В.А. Нейронные сети: обучение, организация и применение / В.А. Головко. – М. : ИПР-ЖР, 2001.
10. Vakulenko, S.A. Neural Networks with Prescribed Large Time Behavior / S.A. Vakulenko, P.V. Gordon // J. Phys. A. Math. Gen. – 1998. – Vol. 31. – No. 47. – P. 9555–9570.
11. Вьюгин, В.В. Математические основы теории машинного обучения и прогнозирования / В.В. Вьюгин. – М. : МЦНМО, 2013. – 391 с.
12. SMS Spam Collection (Text Classification) [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.kaggle.com/datasets/thedevastator/sms-spam-collection-a-more-diverse-dataset>.

### **References**

3. Andrianova, A.I. Analiz ustoichivosti i effektivnosti detcentralizovannykh algoritmov optimizacii v zadachakh binarnoi klassifikacii pri neodnorodnosti raspredeleniya dannykh / A.I. Andrianova, V.M. Charugin // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2025. – № 6(189). – S. 10–14.
8. Vakulenko, S.A. Prakticheskii kurs po neironnym setiam / S.A. Vakulenko, A.A. Zhikhareva. – SPb. : Universitet ITMO, 2018. – 71 s.

9. Golovko, V.A. Neironnye seti: obuchenie, organizatsiia i primenie / V.A. Golovko. – M. : IPR-ZhR, 2001.

11. Viugin, V.V. Matematicheskie osnovy teorii mashinnogo obucheniia i prognozirovaniia / V.V. Viugin. – M. : MTcNMO, 2013. – 391 s.

---

© Т.Н. Горбунова, А.В. Ерохин, 2025

# ГИБРИДНАЯ АРХИТЕКТУРА PDE – ИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ИОННОГО ПЕРЕНОСА В ЭЛЕКТРОМЕМБРАННЫХ СИСТЕМАХ

А.В. ОВСЯННИКОВА

*ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* гибридное моделирование; ионный перенос; искусственный интеллект; мультифизическое моделирование; уравнения Нернста – Планка – Пуассона; физически информированные нейронные сети; цифровой двойник; электромембранные системы.

*Аннотация:* Целью исследования является разработка гибридной архитектуры моделирования электромембранных систем, объединяющей физико-математическое описание процессов ионного переноса на основе уравнений Нернста – Планка – Пуассона с методами искусственного интеллекта. Гипотеза состоит в предположении, что интеграция PDE-моделирования и физически информированных нейронных сетей позволит повысить точность и устойчивость расчетов при сохранении физической интерпретируемости. Для достижения цели решались следующие задачи: формализация математической модели ионного переноса; построение гибридной архитектуры PDE – ИИ с физическим и нейросетевым ядрами; создание цифрового двойника электромембранной установки; проведение вычислительных экспериментов по верификации модели.

Методы исследования включают численное решение системы уравнений в частных производных, обучение нейросетей на невязках физических законов, применение методов снижения размерности и автоматического дифференцирования.

В результате разработана гибридная модель, совмещающая строгость PDE-подхода и адаптивность искусственного интеллекта. Создан прототип цифрового двойника электромембранной установки, способный прогнозировать распределение потенциала и концентраций в реальном времени. Проведенные вычислительные эксперименты подтвердили близость результатов к классическому PDE-решению при существенном сокращении вычислительных затрат. Предложенный подход обеспечивает повышение эффективности и интерпретируемости моделирования электромембранных процессов и может применяться в задачах оптимизации и интеллектуального управления в энергетике и водоподготовке.

## Введение

Электромембранные системы (ЭМС) представляют собой электрохимические установки, в которых перенос ионов через селективные мембранны осуществляется под действием электрического поля. Такие процессы лежат в основе электродиализа, электродеионизации, электроосмоса и топливных элементов, применяемых в энергетике и водоподготовке [1; 2]. Эффективность ЭМС определяется взаимодействием диффузионных, миграционных

и конвективных механизмов, происходящих на различных пространственно-временных масштабах [3].

Классическое описание электромембранных процессов основано на системе уравнений Нернста – Планка – Пуассона (**НПП**), позволяющей рассчитывать потоки ионов, распределение потенциала и плотность заряда [4–6]. Однако трехмерные постановки НПП-уравнений обладают высокой вычислительной сложностью и чувствительны к плохо определяемым параметрам – диэлектрической проницаемости

мембранны, подвижности ионов, обменной емкости и др. [7].

Методы искусственного интеллекта, в частности физически информированные нейронные сети, продемонстрировали способность аппроксимировать нелинейные зависимости и сохранять физическую интерпретируемость моделей [8–10]. Интеграция *PDE*-моделирования и ИИ позволяет повысить устойчивость и адаптивность вычислений при изменении физических параметров.

Несмотря на заметный прогресс, применение *PINN*-подходов в области электромембранных процессов остается ограниченным [11–13]. Существующие работы часто рассматривают упрощенные стационарные модели или эмпирические аппроксимации, что снижает интерпретируемость результатов.

### Методология гибридного *PDE* – ИИ моделирования

Гибридные физико-интеллектуальные модели объединяют математическое описание физических процессов с обучаемыми компонентами искусственного интеллекта. Для электромембранных систем такой подход позволяет совместить решение уравнений НПП с нейросетевыми аппроксиматорами, выполняющими идентификацию параметров среды и ускорение вычислений [14; 15].

#### *Физическое ядро (PDE-модуль)*

Основой модели служит система уравнений НПП, описывающая потоки ионов и распределение электрического потенциала:

$$J_i = -D_i \nabla c_i - \frac{z_i D_i F}{RT} c_i \nabla \phi + c_i v,$$

где  $D_i$  – коэффициент диффузии,  $c_i$  – концентрация ионов,  $z_i$  – заряд,  $F$  – постоянная Фарадея,  $R$  – газовая постоянная,  $T$  – температура,  $\phi$  – электрический потенциал,  $v$  – вектор скорости жидкости.

Динамика концентрации описывается уравнением непрерывности:

$$\frac{\partial c_i}{\partial t} + \nabla \cdot J_i = R_i,$$

где  $R_i$  – член источников и стоков (в расчетах полагается равным нулю).

Распределение потенциала определяется уравнением Пуассона:

$$-\nabla \cdot (\epsilon \nabla \phi) = F \sum_i z_i c_i,$$

где  $\epsilon$  – диэлектрическая проницаемость среды.

Совокупность этих уравнений описывает пространственно-временные профили концентраций и потенциала [16; 17].

При высоких плотностях тока в расчет дополнительно включается система Навье – Стокса для описания электроконвекции, что позволяет учитывать эффекты концентрационной поляризации и неустойчивости потока [18].

#### *Интеллектуальное ядро (NN-модуль)*

Нейросетевая компонента обучается на невязках физических уравнений и экспериментальных данных, обеспечивая согласование между теорией и наблюдениями.

Для минимизации ошибок используется комбинированный функционал потерь:

$$L = \lambda_1 L_{PDE} + \lambda_2 L_{data} + \lambda_3 L_{reg},$$

где  $L_{PDE}$  – невязка физических уравнений,  $L_{data}$  – ошибка соответствия эксперименту,  $L_{reg}$  – регуляризация, поддерживающая физическую согласованность,  $\lambda_i$  – веса компонентов [19; 20]. Обучение выполняется методом градиентного спуска с автоматическим дифференцированием, что позволяет вычислять производные без аппроксимационного шума.

Сопряжение модулей. Связь между *PDE*- и *NN*-блоками реализуется итерационно. *PDE*-решатель вычисляет поля концентраций и потенциалов; нейросеть получает эти данные, минимизирует невязки и обновляет параметры. Затем уточненные коэффициенты диффузии и электропроводности возвращаются в физическую модель. Процесс повторяется до достижения сходимости.

Такой механизм обеспечивает совместную минимизацию физических и эмпирических ошибок, формируя равновесие между интерпретируемостью и адаптивностью модели.

Программная реализация использует стандартные библиотеки численного решения *PDE* и нейросетевого обучения. Обмен данными осуществляется через формат *HDF5*, что позволяет выполнять параллельные расчеты на *GPU* [21–23].

## **Архитектура цифрового двойника электромембранный системы**

На основе разработанной гибридной *PDE* – ИИ архитектуры создан цифровой двойник электромембранный установки. Он представляет собой динамическую модель, которая воспроизводит физические процессы в реальном времени и может использоваться для управления режимами работы [24].

Цифровой двойник состоит из четырех взаимосвязанных уровней.

1. Физический уровень – это сенсоры и исполнительные устройства, измеряющие ток, напряжение, температуру и концентрацию электролита.

2. Моделирующий уровень – это гибридная модель *PDE* – ИИ, прогнозирующая распределения потенциала и концентраций, адаптирующая параметры мембранны под текущие условия.

3. Аналитический уровень – это блок оценки эффективности, определяющий степень концентрационной поляризации и энергетические затраты.

4. Управляющий уровень – это интерфейс оператора, позволяющий корректировать режимы работы на основе прогноза цифрового двойника [25; 26].

Такая структура реализует замкнутый цикл управления, при котором данные с датчиков поступают в цифровую модель, а прогнозные значения возвращаются в систему регулирования. Это повышает точность и энергоэффективность электродиализного процесса.

Для сокращения вычислительных затрат применяются методы снижения размерности (например, *Proper Orthogonal Decomposition, POD*) и автоэнкодеры, позволяющие аппроксимировать трехмерные распределения малым числом базисных функций [27]. Комбинация *POD* и *PINN* формирует редуцированные модели, обеспечивающие ускорение расчетов при сохранении удовлетворительной точности.

Благодаря этому цифровой двойник способен работать в режиме онлайн-моделирования и корректировать расчеты в зависимости от реальных данных и внешних условий.

## **Результаты вычислительных экспериментов**

Для проверки эффективности гибридной модели проведены расчеты процессов электро-

диализа с использованием катионообменной мембранны МК-40 и анионообменной мембранны АМХ. В качестве электролита применялся раствор *NaCl* низкой концентрации.

Сравнение профилей потенциала и концентраций с классическим решением *PDE* показало близкое согласие результатов. Средние отклонения по потенциальному и концентрации находились в пределах нескольких процентов, что подтверждает корректность аппроксимации.

Вычислительная эффективность: использование редуцированной модели позволило существенно уменьшить время расчета по сравнению с традиционным решением полной системы *PDE*. Это делает возможным применение метода в задачах оперативного анализа и прогнозирования.

Устойчивость: при изменении концентрации и температуры гибридная модель сохраняла физическую согласованность и корректность расчетов. В отличие от чисто нейросетевых подходов без физических ограничений, предложенная архитектура не демонстрировала значительных ошибок при изменении параметров.

Таким образом, гибридная модель сочетает удовлетворительную точность, устойчивость и приемлемую вычислительную скорость, что делает ее перспективной для практического использования в составе промышленных цифровых двойников электромембранных систем.

## **Заключение**

Разработана гибридная архитектура *PDE* – ИИ моделирования процессов ионного переноса в электромембранных системах. Архитектура сочетает физико-математическое описание на основе уравнений Нернста – Планка – Пуассона и обучаемую нейросетевую компоненту. Основные результаты исследования.

1. Сформирована структура гибридной модели, включающая физическое (*PDE*-модуль) и интеллектуальное (*NN*-модуль) ядра, взаимодействующие через совместную минимизацию функционала потерь.

2. Показано, что модель воспроизводит распределения потенциала и концентраций, сохраняя физическую интерпретируемость.

3. Демонстрирована возможность значительного сокращения вычислительных затрат при переходе к редуцированным постановкам.

4. Реализован прототип цифрового двойника электромембранный установки, способ-

ный выполнять прогноз и адаптацию режимов работы.

5. Отмечена устойчивость модели при изменении концентрации и температуры электролита.

Предложенный подход сочетает физиче-

скую строгость *PDE*-моделирования и гибкость методов искусственного интеллекта, что открывает перспективы для создания цифровых двойников в области электромембранных технологий и интеллектуального управления процессами водоподготовки и энергетики.

### **Литература**

1. Bagotsky, V.S. Fundamentals of Electrochemistry / V.S. Bagotsky. – New York : Wiley, 2006. – 720 p.
2. Bao, J. Hybrid ML – PDE Modeling in Multiphysics Simulations / J. Bao, Y. Zeng // Computer Physics Communications. – 2023. – Vol. 283. – Art. 108579.
3. Bian, X. Reduced-Order PINN for Multi-Scale Transport Problems / X. Bian, H. Wang // Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering. – 2022. – Vol. 400. – Art. 115548.
4. Biesheuvel, P.M. Membrane Capacitive Deionization / P.M. Biesheuvel, A. van der Wal // Journal of Membrane Science. – 2010. – Vol. 346. – P. 256–262.
5. Chen, Y. Physics-Guided Neural Networks for Electrochemical Systems / Y. Chen, W. Zhang // Electrochimica Acta. – 2022. – Vol. 412. – Art. 140184.
6. Deng, J. Adaptive PINN for Stiff PDEs / J. Deng, B. Yu // Journal of Computational Physics. – 2022. – Vol. 470. – Art. 111568.
7. Fernández-González, C. Numerical Modeling of Electrodialysis with 2D PDE Solver / C. Fernández-González, R. Ibarra // Separation and Purification Technology. – 2022. – Vol. 300. – Art. 121925.
8. Фрумкин, А.Н. Электрохимия и теория двойного электрического слоя / А.Н. Фрумкин. – М. : Наука, 1967. – 320 с.
9. Garnier, G. Modeling Transport through Ion-Exchange Membranes / G. Garnier, S. Blanc, J. Marty // Electrochimica Acta. – 2020. – Vol. 347. – Art. 136362.
10. Huang, Z. PINN-Assisted Simulations of Electrokinetic Phenomena / Z. Huang, Y. Chen // Physics of Fluids. – 2021. – Vol. 33. – Art. 112008.
11. Kadeethum, T. PINN for Two-Phase Flow and Reactive Transport / T. Kadeethum, D. O’Malley, X. Liu // Advances in Water Resources. – 2021. – Vol. 155. – Art. 104024.
12. Karniadakis, G.E. Physics-Informed Machine Learning / G.E. Karniadakis, I.G. Kevrekidis, L. Lu, P. Perdikaris, M. Raissi // Nature Reviews Physics. – 2021. – Vol. 3. – P. 422–440.
13. Kissling, R. Coupled Nernst – Planck – Poisson Modeling of Ion Transport in Porous Media / R. Kissling, D. Hluskou, P.M. Biesheuvel // Electrochimica Acta. – 2021. – Vol. 365. – Art. 137366.
14. Куликов, А.Л. Электродиализ и мембранные технологии водоподготовки / А.Л. Куликов, В.В. Никоненко. – М. : Химия, 2020. – 284 с.
15. Lu, L. DeepXDE: A Deep Learning Library for Solving Differential Equations / L. Lu, X. Meng, Z. Mao, G.E. Karniadakis // Journal of Computational Physics. – 2021. – Vol. 429. – Art. 110020.
16. Nikonenko, V.V. Modeling of Ion Transport in Electromembrane Systems / V.V. Nikonenko, N.D. Pismenskaya, V.I. Zabolotsky // Journal of Membrane Science. – 2018. – Vol. 563. – P. 596–615.
17. Pismenskaya, N.D. Concentration Polarization and Electroconvection in Ion-Exchange Membranes / N.D. Pismenskaya, V.V. Nikonenko, V.I. Zabolotsky // Russian Journal of Electrochemistry. – 2019. – Vol. 55. – No. 6. – P. 553–564.
18. Raissi, M. Physics-Informed Neural Networks: A Deep Learning Framework for Solving Differential Equations / M. Raissi, P. Perdikaris, G.E. Karniadakis // Journal of Computational Physics. – 2019. – Vol. 378. – P. 686–707.
19. Rubinstein, I. Voltage-Current Characteristic of Ion-Exchange Membranes / I. Rubinstein, L. Shtilman // Journal of the Chemical Society, Faraday Transactions 2. – 1979. – Vol. 75. – P. 231–246.
20. Rubinstein, I. Electroconvection at Permselective Membranes / I. Rubinstein, B. Zaltzman // Physical Review. – 2000. – Vol. 62. – No. 2. – P. 2238–2251.
21. Sahu, S. Physics-Constrained Reduced-Order Modeling / S. Sahu, G.E. Karniadakis // Journal of

Fluid Mechanics. – 2023. – Vol. 963. – Art. A34.

22. Семенов, С.А. Численные методы в моделировании ионного переноса / С.А. Семенов, А.Ю. Хохлов // Вестник МГУ. Серия: Физика. – 2022. – № 6. – С. 15–29.

23. Vasileva, E.V. Mathematical Modeling of Electroconvective Instability / E.V. Vasileva, V.V. Nikonenko // Electrochimica Acta. – 2021. – Vol. 389. – Art. 138770.

24. Xu, T. Ion Exchange Membranes: State of the Art / T. Xu // Journal of Membrane Science. – 2005. – Vol. 263. – Nos. 1–2. – P. 1–29.

25. Zaltzman, B. Electroosmotic Instability and Chaos / B. Zaltzman, I. Rubinstein // Chaos. – 2005. – Vol. 15. – Art. 0137–145.

26. Седых, И.Ю. Технологии искусственного интеллекта в современном образовании России / И.Ю. Седых, М.Б. Хрипунова // Цифровые решения и технологии искусственного интеллекта. – 2025. – № 1. – С. 20–28.

27. Куровский, С.В. Особенности автоматизации и управления технологическими процессами в промышленном производстве / С.В. Куровский, Д.А. Мишин, Е.О. Яценко, О.Л. Козлова // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2025. – № 6(189). – С. 86–92.

### References

8. Frumkin, A.N. Elektrokhimiia i teoriia dvoinogo elektricheskogo sloia / A.N. Frumkin. – M. : Nauka, 1967. – 320 s.
14. Kulikov, A.L. Elektrodializ i membrannye tekhnologii vodopodgotovki / A.L. Kulikov, V.V. Nikonenko. – M. : Khimiia, 2020. – 284 s.
22. Semenov, S.A. Chislennye metody v modelirovaniyu ionnogo perenosa / S.A. Semenov, A.Iu. Khokhlov // Vestnik MGU. Seriya: Fizika. – 2022. – № 6. – S. 15–29.
26. Sedykh, I.Iu. Tekhnologii iskusstvennogo intellekta v sovremennom obrazovanii Rossii / I.Iu. Sedykh, M.B. Khripunova // Tcifrovye resheniya i tekhnologii iskusstvennogo intellekta. – 2025. – № 1. – S. 20–28.
27. Kurovskii, S.V. Osobennosti avtomatizacii i upravleniya tekhnologicheskimi protsessami v promyshlennom proizvodstve / S.V. Kurovskii, D.A. Mishin, E.O. Iatcenko, O.L. Kozlova // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2025. – № 6(189). – S. 86–92.

© А.В. Овсянникова, 2025

# **АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОМПРИМИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ БИОГАЗА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Д.С. БУРЕНКОВ, М.В. ГОНЧАРОВ

*Филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет  
«Московский энергетический институт»,  
г. Смоленск*

---

*Ключевые слова и фразы:* анаэробное брожение; барботажное перемешивание; биогаз; газгольдер; компримирование газа; технология очистки газа; утечки газа; хранение газа; экологическая безопасность; энергетическая эффективность.

**Аннотация:** Актуальность темы производства, компримирования и хранения биогаза обусловлена возрастающей потребностью в энергоэффективных и экологически безопасных источниках энергии в условиях глобального перехода к устойчивому развитию. Биогаз занимает важное место среди возобновляемых энергетических ресурсов, однако технологические ограничения, связанные с процессами компримирования и сохранения качества газа, существенно влияют на эффективность его использования. Настоящее исследование направлено на комплексный анализ современных методов компримирования и хранения биогаза с целью оптимизации энергетических затрат и минимизации экологических рисков. Среди актуальных проблем отрасли выделяются высокая энергоемкость процессов компримирования, проблемы герметичности и утечек при хранении, а также недостаточная стандартизация технологий.

Цель работы – систематизация существующих технологий компримирования и хранения биогаза, а также оценка их влияния на качество конечного продукта и устойчивость эксплуатации оборудования.

Для достижения данной цели были поставлены задачи: анализ технологических процессов компримирования с акцентом на энергетическую эффективность; оценка методов предотвращения потерь газа в системах хранения; исследование влияния перемешивания в процессе компримирования на состав и стабильность биогаза.

Гипотеза исследования состоит в предположении, что внедрение современных технологий компримирования и хранения биогаза, включая барботажное перемешивание, позволит существенно снизить энергетические затраты и минимизировать потери газа, обеспечив при этом улучшение качества конечного продукта и повышение надежности эксплуатации оборудования.

Методы исследования включают аналитический обзор и систематизацию существующих технологий компримирования и хранения биогаза; экспериментальные исследования процессов компримирования с использованием барботажного перемешивания для оценки влияния на состав и стабилизацию газа; энергетический анализ технологических процессов с целью определения эффективности и выявления потенциала для снижения энергозатрат; моделирование процессов герметичности и утечек в системах хранения для разработки рекомендаций по их предотвращению; сравнительный анализ эффективности различных методов компримирования и хранения на основе полученных данных.

В ходе исследования выявлены наиболее эффективные методы, обеспечивающие снижение энергетических затрат и улучшение качества биогаза при его компримировании и хранении. Особое внимание удалено технологиям барботажного перемешивания, способствующим равномерному распределению температуры и состава газа, что положительно сказывается на процессе экс-

плутации. Результаты могут быть использованы в проектировании новых биогазовых установок, модернизации существующих систем, а также в разработке нормативных документов и стандартов для промышленного производства и хранения биогаза. Такие решения способствуют устойчивому развитию отрасли, снижению углеродного следа и улучшению экологической обстановки.

В условиях глобального перехода к устойчивому развитию и снижению зависимости от ископаемых видов топлива, биогаз выступает в качестве перспективного альтернативного источника энергии, способного существенно повысить энергетическую безопасность и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду. Однако для широкого внедрения биогазовых технологий необходимо решить ряд технических и технологических задач, связанных с эффективным производством, компримированием и хранением данного вида топлива [1]. Проблемы энергоемкости процессов сжатия, потеря газа при хранении и необходимости обеспечения высокой экологической безопасности создания систем являются ключевыми направлениями современных научных исследований в этой области.

Компримирование биогаза представляет собой процесс повышения плотности газа с целью улучшения его транспортируемости и хранения. Это позволяет значительно увеличить энергетическую плотность и облегчить транспортировочные операции. Однако эффективное компримирование сопряжено с рядом сложностей, среди которых выделяются высокие затраты энергии на процессы сжатия, возможность утечек и деградация качества газа из-за неверных условий перемешивания и охлаждения. Важным аспектом в оптимизации процессов компримирования является внедрение современных методов, таких как *bubble-column mixing*, обеспечивающих равномерное распределение температуры и состава газа, что повышает стабильность и качество конечного продукта [2].

Хранение биогаза также требует разработки новых технологических решений, способных минимизировать утечки и обеспечить надежность системы на длительных временных интервалах. Традиционные газгольдеры и резервуары постепенно дополняются инновационными материалами и конструкциями, которые способны повысить экологическую и энергетическую эффективность хранения газа.

Цель данной работы заключается в комплексном анализе современных методов

компримирования и хранения биогаза, направленном на повышение энергетической эффективности и обеспечение экологической безопасности. Для достижения этой цели выполняется систематизация существующих технологий, анализ их преимуществ и недостатков, а также исследование влияния процессных параметров на качество и стабильность биогаза.

Результаты исследования позволяют сформировать рекомендации и предложения по внедрению оптимальных технологий компримирования и хранения биогаза в промышленное производство. Они имеют потенциал для применения при проектировании и модернизации биогазовых установок, а также в рамках разработки нормативно-технической документации, направленной на устойчивое развитие и охрану окружающей среды.

Таким образом, данное исследование вносит существенный вклад в развитие передовых технологий возобновляемой энергетики, обеспечивая переход к более энергоэффективным и экологически безопасным методам производства и использования биогаза.

В России для компримирования биогаза применяются поршневые, винтовые и вибрационные компрессоры, уделяющие особое внимание энергоэффективности за счет систем рекуперации энергии и оптимизации режимов работы. Используются современные технологии очистки газа перед компримированием, включая мембранные-адсорбционные методы и химическую абсорбцию, что позволяет достигать высокого стандарта по содержанию метана и снижению вредных примесей. Эти решения позволяют повысить эффективность и экологическую безопасность производства биогаза при одновременном снижении энергозатрат и эксплуатационных расходов.

Адсорбционные методы очистки биогаза, такие как циклическая адсорбция при изменении давления (**PSA**) и температурная адсорбция (**TSA**), основаны на поглощении примесей твердыми сорбентами с последующей регенерацией. Они требуют значительных энергозатрат на создание высокого давления и тепловую регенерацию, которая может составлять до 15–25 %

общей мощности установки. Несмотря на высокую энергоемкость, эти методы обеспечивают глубокую очистку, необходимую для последующего компримирования и использования биогаза. Таким образом, адсорбционные методы энергоемки, но гарантируют высокий уровень очистки биогаза, что является ключевым критерием при выборе технологии очистки.

Мембранные методы очистки основаны на селективном прохождении компонентов через полупроницаемые мембранны при поддержании определенного давления, не требуя дополнительного тепла для регенерации. Они характеризуются меньшими энергозатратами, компактностью и простотой интеграции в установки, с энергопотреблением на компрессию около 10–20 % от затрат адсорбционных систем. Адсорбционные методы (*PSA*, *TSA*) требуют высокого давления и тепловой регенерации сорбента, что увеличивает энергопотребление до 15–25 % от общей мощности, но обеспечивают более глубокую очистку [3]. Мембранные технологии лучше подходят для предварительной очистки при умеренных условиях, тогда как адсорбционные системы применяются для окончательного доведения качества газа. Часто оптимальным является комбинирование обоих методов для баланса между энергозатратами и степенью очистки, где мембранные снижают нагрузку на адсорбционные блоки, уменьшая суммарное энергопотребление.

Для повышения энергоэффективности компримирования биогаза можно предложить инновационный способ, основанный на интеграции систем рекуперации тепловой энергии и оптимизации режимов работы компрессорных установок. В основе предлагаемой технологии лежит возврат и повторное использование теп-

ла, выделяющегося в процессе сжатия газа, что позволяет значительно снизить общее энергопотребление системы.

Прежде всего, рекуперация энергии реализуется через установку теплообменников, которые утилизируют тепло сжатого биогаза и отработанного воздуха компрессора. Полученное тепло может применяться для предварительного подогрева газа перед компрессией или для нужд теплофикации и санитарной обработки на биогазовой установке. Такая интеграция обеспечивает снижение затрат на электроэнергию до 20–30 % по сравнению с традиционными методами.

Дополнительно, оптимизация режимов работы достигается с помощью централизованной системы управления, использующей алгоритмы искусственного интеллекта для анализа текущих параметров давления, расхода и температуры. Эта система автоматически выбирает оптимальную комбинацию компрессоров и регулирует скорость их работы, минимизируя энергетические потери при пиковых нагрузках и нестабильных параметрах.

В заключение следует отметить, что современное развитие технологий в России направлено на комплексное повышение энергетической эффективности и обеспечение экологической безопасности производства и использования биогаза.

Инновационные подходы, такие как внедрение систем рекуперации тепловой энергии, оптимизация режимов работы компрессоров с применением интеллектуальных алгоритмов управления, а также использование барботажного перемешивания способствуют существенному снижению энергозатрат и повышению производительности установок.

## Литература

1. Гончаров, М.В. Совершенствование технологии подготовки сжатого газа с применением моделирующей системы / М.В. Гончаров, Д.С. Буренков, Н.А. Новиков // Components of Scientific and Technological Progress. – 2025. – № 2(104). – С. 6–10.
2. Леонтьев, В.А. Биогазовые установки: технологии и области применения / В.А. Леонтьев, К.В. Андреев // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2022. – № 3(40). – С. 186–192.
3. Пирожникова, А.П. Интенсификация процесса выработки биогаза / А.П. Пирожникова, Д.В. Кулагин // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 4(88). – С. 411–420.

## References

1. Goncharov, M.V. Sovershenstvovanie tekhnologii podgotovki szhatogo gaza s primeneniem

modeliruiushchei sistemy / M.V. Goncharov, D.S. Burenkov, N.A. Novikov // Components of Scientific and Technological Progress. – 2025. – № 2(104). – S. 6–10.

2. Leontev, V.A. Biogazovye ustavki: tekhnologii i oblasti primeneniia / V.A. Leontev, K.V. Andreev // Obrazovanie i nauka v sovremenном mire. Innovatsii. – 2022. – № 3(40). – S. 186–192.

3. Pirozhnikova, A.P. Intensifikaciia protessa vyrabotki biogaza / A.P. Pirozhnikova, D.V. Kulagin // Inzhenernyi vestnik Dona. – 2022. – № 4(88). – S. 411–420.

---

© Д.С. Буренков, М.В. Гончаров, 2025

## **FROM EMPIRICAL MODELS TO DIGITAL TWIN: INTEGRATED FLOOD FORECASTING IN THE YANGTZE RIVER BASIN**

M.I. RYNKOVSKAYA, SHI QINGYUAN, LIU FENGLING, DENG DONGBO

*Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba,  
Moscow*

---

*Ключевые слова и фразы:* Yangtze River Basin; flood forecasting; multiscale precipitation coupling; distributed hydrological modeling.

*Abstract:* The aim of this study is to systematize the evolution of hydrological forecasting in the Yangtze River Basin and to analyze the technological transition from empirical models to a digital-twin-integrated system for comprehensive flood forecasting and regulation. The main objectives include: identifying key stages in the development of monitoring technologies, modeling approaches, and operational regulation; examining the architecture of modern multiscale precipitation forecasting, distributed hydrological simulation, and forward – inverse coupled reservoir operation models; and evaluating the effectiveness of the emerging “Digital Twin Yangtze” framework in enhancing forecast accuracy and coordinated water regulation. The research is guided by the hypothesis that integrating multilayer monitoring, multiprocess numerical modeling, intelligent forecast-correction algorithms, and joint reservoir operation can significantly improve the lead time and accuracy of flood forecasts under increasing climatic variability and the growing complexity of the river – reservoir system. The methodological approach includes comparative analysis of successive generations of hydrological forecasting platforms, assessment of the functional architecture of the digital twin system, and review of advanced forecasting algorithms, intelligent optimization techniques, and probabilistic modeling. The results demonstrate that the current Yangtze River forecasting system has achieved a high level of full-chain integration – from three-dimensional monitoring to real-time forecasting, optimization-based scheduling, and scenario simulation. At the same time, several critical challenges remain, including data integration, coupling of physical and AI-driven models, interoperability of computational modules, and the need for enhanced multiobjective water management under climate-related risks. The study confirms the potential of hybrid modeling systems and highlights the importance of technological and governance innovations for advancing digital water management in the Yangtze River Basin.

---

### **Introduction**

Since the founding of the People's Republic of China, flood forecasting has developed rapidly – from nothing to a comprehensive, multiscale system. In February 1950, the Yangtze River Water Resources Commission established a specialized hydrological institution, initiating systematic construction of hydrological station networks and monitoring. During the 1951 flood season, official water level forecasts were issued for the middle reaches of the Yangtze River and the lower reaches of the Han River, marking the first such operation in China. In 1994, the Hydrology Bureau completed The Compilation of Flood Forecasting

Schemes for the Yangtze River Basin, which was revised in 2005.

Currently, the Bureau follows a technical strategy combining long, medium, and short-term forecasting; hydrology and meteorology; forecasting and scheduling; and research and practice. Forecast coverage now extends over 5,400 km of the main and tributary channels of the Yangtze River and a basin area of more than 1.7 million km<sup>2</sup>. Short-term (1–5 days) forecasts are issued for more than 80 stations, effectively covering the basin's main rainfall zones [1; 2].

The ultimate goal of flood forecasting research is to extend lead time and improve accuracy [3]. The evolution of flood forecasting in the Yangtze

River – from nothing to a full multiscale system spanning over six decades – mirrors China's national progress in flood forecasting. It also represents a paradigm shift from traditional empirical methods to intelligent, coordinated regulation.

## **1. Technological Innovations in Hydrological Forecasting of the Yangtze River**

China has made deep explorations and achieved significant innovations in several key areas: multiscale seamless precipitation coupling forecasts, distributed hydrological simulation, forward – inverse coupled forecasting and scheduling of reservoir groups, multisource probabilistic flood forecasting, intelligent evolutionary forecast correction, and full-cycle real-time forecasting and scheduling.

### **1.1 Multiscale Seamless Precipitation Coupling Forecasts**

At the shortterm (0–3 h) scale, radar extrapolation integrated with AI-based models, combined with dynamic Z–R relationship inversion and multiscale motion vector correction, enables 1 km resolution forecasts across the Yangtze Basin. In critical regions such as the Lu and Shui River basins, phased-array radar networks provide fine-scale monitoring and extrapolation at 30 m resolution with 6minute updates.

At short to medium-term (1–10 d) scales, the system employs Fengyun satellites to track storm clouds and constructs dynamic ensemble models, dynamically weighting multiple models based on rolling performance evaluation to improve rainfall forecast accuracy [4].

At extended (11–30 d) scales, analyses of low-frequency atmospheric signals and downscaled climate models identify largescale precipitation processes over the basin. Longterm forecasts integrate dynamic-statistical and mechanism – data-driven models, coupled with intelligent algorithms, to assess monthly to annual drought – flood trends. Together, these approaches form a seamless, multiscale, and multi-technology collaborative precipitation forecasting system.

### **1.2 Distributed Hydrological Simulation**

By integrating high-precision topographic data and multisource land-surface parameters, a grid-based parameterization scheme accounting for elevation, slope, and land use heterogeneity has been developed [5]. Driven by parallel computing

technology, a kilometer-scale distributed modeling system dynamically couples meteorological, hydrological, and hydrodynamic models, substantially improving the simulation accuracy of runoff evolution and evapotranspiration under complex surface conditions, thereby supporting flood and inundation early warning.

### **1.3 Forward – Inverse Coupled Forecasting and Scheduling for Reservoir Groups**

A topological abstraction of river systems, hydraulic structures, and flood control targets is established based on spatial and hydraulic relationships. By coupling hydrological and hydrodynamic models, an integrated forecast scheduling computational framework is developed to achieve linked and continuous calculation of river – reservoir (lake) systems [6]. A decision support system combining “forward forecasting + inverse optimization” precisely estimates surplus flood volumes at key nodes and employs a reverse allocation model under multiple constraints to intelligently recommend coordinated operation schemes across rivers, lakes, and reservoirs.

### **1.4 Multisource Probabilistic Flood Forecasting**

A probabilistic forecasting system driven by multiple data sources is constructed using nonparametric estimation, dynamic error distribution parameters, and Copula functions. It forms a closed loop forecasting workflow between model construction and real-time application, generating ensemble forecast members from deterministic forecasts and describing flood envelope curves across confidence intervals. Probability response surfaces are produced to estimate flood probability ranges within lead times, achieving multisource integrated probabilistic flood forecasting [7].

### **1.5 Intelligent Evolutionary Forecast Correction**

An end-to-end, closed-loop system is established encompassing historical pattern recognition, parameter optimization, and intelligent error correction, thereby enabling adaptive improvement of forecast precision. Visual analytics and historical rainfall-runoff pattern libraries are employed to identify spatiotemporal analogs and achieve intelligent flood forecasting. Intelligent optimization algorithms (CSA, SCEUA, etc.) are used to generate an evolving parameter library for hydrological models such as Xin'anjiang, enabling synchronous calibration and real-time parameter adaptation [8]. Deep learning and graph neural networks are applied for postprocessing and real-time correction of forecast results using error

sequence analysis.

### **1.6 Full-cycle Realtime Forecasting and Scheduling**

Based on the availability assessment of multiscale hydrometeorological forecasts (short, medium, extended, and long-term), progressive decision-making methods for forecast scheduling are developed.

Coupled with equivalent flood control capacity sharing, pre-storage and staged release strategies, the approach dynamically optimizes the operation levels of cascade reservoirs and forms a flood-resource utilization system. By integrating long-term forecasts during key periods, real-time scheduling strategies are formulated for reservoir groups, achieving full-cycle real-time forecasting and scheduling that promotes the resource-efficient use of floodwater [9].

## **2. Forecasting System of the Yangtze River Hydrology**

To establish an advanced forecasting system for the Yangtze River Basin, the Hydrology Bureau has built a three-dimensional integrated monitoring network and adopted radar-based precipitation measurement and satellite remote sensing technologies to form an all-weather data foundation. Through the integration of multiscale coupled forecasting systems, the precision of flood forecasting has been significantly improved.

### **2.1 Integrated Three-Dimensional Hydrological Monitoring System**

A multidimensional monitoring network now covers the entire Yangtze River Basin, forming a perceptive system aligned with regional economic development and hydraulic project distribution. Using self-operated stations, commissioned reporting, and data sharing, real-time data are collected from 50,366 stations, including 1,172 hydrological stations, 1,372 water level stations, 20,788 reservoir stations, and 27,034 rainfall stations. The network provides coverage for a 1.7 million km<sup>2</sup> monitoring area and 5,400 km of forecasted river sections, enabling full-element perception of rainfall, water levels, reservoir operations, temperature, sediment, and salinity.

The monitoring network applies three-dimensional observation technology by integrating radar, satellite remote sensing, and IoT sensors, forming a comprehensive perception system that supports real-time hydrological data collection, dynamic water environment assessment, and

continuous water ecosystem monitoring. This system provides an all-weather data foundation for basin-wide water governance.

### **2.2 Yangtze River Flood Simulation and Forecasting Engine**

Supported by massive data from the monitoring network, a unique “hydrology – meteorology – engineering” multi-process coupled simulation and forecasting engine has been developed for the Yangtze River Basin.

Breaking through the limitations of traditional single-model approaches, this engine integrates rules for reservoir operation, activation strategies for flood detention areas, and key section evolution models, forming a basin-wide numerical forecasting system. By incorporating cutting-edge hydrometeorological forecasting techniques, the system covers 588 control nodes and 53 jointly operated reservoirs. More than 30 forecasting and scheduling models and over 1,200 operational schemes have been established.

Through a multitemporal nested technology chain – including short-term (1–3 d) radar extrapolation, medium-term (3–10 d) numerical modeling, and long-term (10–30 d) statistical downscaling – cross-scale simulations of storm and flood processes are achieved, providing crucial technical support for the dynamic allocation of flood control capacity among cascade reservoirs.

## **3. Operational Systems for Hydrological Forecasting in the Yangtze River Basin**

The Yangtze River hydrological forecasting system has undergone multiple generations of technological upgrades, evolving into an industry-leading Digital Twin Yangtze intelligent flood and drought management system.

### **3.1 Expert Interactive Forecasting System (1990s)**

Against the backdrop of rapid economic growth in the middle and lower Yangtze, the traditional manual forecasting methods faced serious accuracy limitations. The concept of “human – machine collaboration” was therefore introduced. Based on a client – server (C/S) architecture, this system integrated expert knowledge bases with graphical user interfaces for dynamic hydrological correction, marking a transition from manual forecasting to model-assisted decision-making.

### **3.2 General Hydrological Forecasting Platform (Early 2000s)**

Leveraging the commissioning of the Three

Gorges Project, a distributed forecasting and computation platform based on browser – server (**B/S**) architecture was developed to address hydrodynamic changes caused by reservoir operations. The key innovation was an adaptive calibration hydrological model capable of automatically adjusting parameters under varying conditions. Remote collaboration functions enabled upstream – downstream coordination, providing reliable technical support for forecasting inflows to the Three Gorges Reservoir.

### **3.3 Yangtze Flood Forecasting and Scheduling System (2014)**

This integrated platform combined rainfall-runoff data analysis, flood forecasting, and flood control scheduling. Designed with open architecture, it incorporated hydrological, meteorological, and spatial data to cover all forecasting and scheduling applications across the basin. With a service-oriented framework, the system achieved dynamic coupling between forecasting results and scheduling schemes, shifting hydrological forecasting from a single early-warning model to a “forecast – scheduling dual-drive” mechanism.

### **3.4 Integrated Dispatching System for the Yangtze River Basin (2020)**

With the completion of multiple largescale water resource projects in the upper Yangtze, balancing storage and discharge became a major challenge. A multi-objective optimization scheduling model was developed, integrating joint reservoir operation algorithms and dynamic decision support modules. This system coordinated flood control, power generation, navigation, and ecological objectives, achieving true forecast – scheduling integration. It also generated a suite of products, including the Forecast Modeling System and Yangtze River Hydrology App.

### **3.5 Digital Twin Yangtze Intelligent Flood and Drought Management System (Since 2024)**

Following the top-level design of the Digital Twin Yangtze River, the system has been upgraded by leveraging advances in computing power, algorithms, and data analytics. An integrated perception network was established to fuse data from satellite remote sensing, UAV inspection, and ground-based monitoring stations into real-time dynamic datasets. A high-precision digital base map covering terrain, infrastructure, and hydraulic structures was developed.

Using machine learning and deep learning, intelligent basin-scale simulation algorithms

were built to predict the full chain of processes – from rainfall to runoff, flood propagation, and scheduling. Three-dimensional digital scenes of key areas in the basin allow real-time visualization of flood inundation, reservoir operations, and structural conditions. The system utilizes the low-cost trial, rapid iteration, and adaptive optimization advantages of digital twin technology to construct a new intelligent system integrating forecasting, warning, simulation, and planning for precise decision-making in flood and drought management.

## **4. Emerging Challenges in Hydrological Forecasting of the Yangtze River**

Climate change – induced variability in rainfall intensity and spatial – temporal distribution, coupled with nonlinear flood modulation by reservoir groups, has intensified the conflict between forecast lead time and accuracy. Current forecasting technologies and management systems still face significant weaknesses [10; 11].

Under the dual pressures of global climate change and intensive human activities, the Yangtze River Basin is entering an unprecedentedly complex stage.

On one hand, extreme drought and flood events are occurring more frequently and severely, demanding adaptation of conventional hydrometeorological forecasting methods. On the other hand, the world’s largest reservoir group has created a “river – reservoir system” structure, fragmenting the natural continuity of rivers. Traditional flood routing models, which rely on natural river conditions, have become less accurate under such altered hydrological regimes.

The modernization of forecasting must address the urgent demand for multi-objective coordination and full-cycle refined management. However, barriers remain in data integration and sharing, model coupling, and decision-making for multi-objective optimization. These challenges are both technical and governance related.

Moreover, the field faces the challenge of deep integration between physical-based models and AI or data-driven approaches. While traditional physical models struggle with real-time performance under changing climatic and anthropogenic conditions, AI models, though powerful, often suffer from limited interpretability. Building hybrid models that couple physical mechanisms with data-driven insights has thus

become a key research priority.

### Conclusion

Flood forecasting in the Yangtze River Basin has entered a new stage characterized by full-chain integration of monitoring, forecasting, scheduling, and assessment. Built on three-dimensional monitoring, multi-process coupling, and intelligent optimization, the system now supports basin-scale,

fine-grained regulation. However, growing climate variability and the complexity of reservoir systems call for deeper fusion of physical mechanisms and machine learning, improved data sharing and model interoperability, and enhanced visualization of probabilistic products for decision support. Sustained progress toward a “Digital Twin Yangtze” requires dual innovation in technology and governance to strengthen both preventive foresight and adaptive control.

### References

1. Chen Yubin. Research and Application of the Combined Flood Regulation Calculation Model of River-Lake-Flood Detention Area / Chen Yubin, Zhang Tao, Tong Bingxing, Xu Yinshan // People's Yangtze River. – 2024. – T. 55. – No. 09. – P. 60–65; 70.
2. Cheng Haiyun. Reflections on Smart Hydrology Construction and Yangtze River Practice / Cheng Haiyun // China Water Resources. – 2024. – No. 18. – P. 19–24.
3. Krzysztofowicz, R. Bayesian theory of probabilistic forecasting via deterministic hydrologic model / R. Krzysztofowicz // Water Resources Research. – 1999. – T. 35. – No. 9. – P. 2739–2750.
4. Thielen, J. The European Flood Alert System. Part 1: Concept and Development / J. Thielen, J. Bartholmes, M.-H. Ramos, A. De Roo // Hydrology and Earth System Sciences. – 2009. – T. 13. – No. 2. – P. 125–140.
5. Clark, M.P. A Unified Approach for Process-Based Hydrologic Modeling: 1. Modeling Concept / M.P. Clark, B. Nijssen, J.D. Lundquist, D. Kavetski, D.E. Rupp, R.A. Woods, J.E. Freer, E.D. Gutmann, A.W. Wood, L.D. Brekke // Water Resources Research. – 2015. – T. 51. – No. 4. – P. 2498–2514.
6. Beven, K.J. Rainfall-Runoff Modelling: The Primer / K.J. Beven. – John Wiley & Sons, 2012.
7. Masson-Delmotte, V. Climate Change 2021: The Physical Science Basis / V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. Gomis // Contribution of working group I to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. – 2021. – T. 2. – N. 1. – P. 2391.
8. Moradkhani, H. Uncertainty Assessment of Hydrologic Model States and Parameters: Sequential Data Assimilation Using the Particle Filter / H. Moradkhani, K.L. Hsu, H. Gupta, S. Sorooshian // Water Resources Research. – 2005. – T. 41. – No. 5.
9. Vrugt, J.A. Real-Time Data Assimilation for Operational Ensemble Streamflow Forecasting / J.A. Vrugt, H.V. Gupta, B. Nualláin, W. Bouten // Journal of Hydrometeorology. – 2006. – T. 7 – No. 3. – P. 548–565.
10. Feng Baofei. A Review of the Forecasting and Scheduling of the First Flood of the Yangtze River in 2024 / Feng Baofei, Zeng Ming, Zhang Hu, Ji Guoliang // People's Yangtze River. – 2024. – T. 55. – No. 12. – P. 2–7; 53.
11. Tong Bingxing. Spatial Distribution Estimation of Parameters in the Xin'anjiang Model Based on SoilGrids / Tong Bingxing, Li Zhijia, Yao Cheng // Advances in Water Science / Shuikexue Jinzhan. – 2022. – T. 33. – No. 2.

© M.I. Rynkovskaya, Shi Qingyuan, Liu Fengling, Deng Dongbo, 2025

# БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ФАКТОР ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

М.С. БАЛИКОЕВА, А.А. ТЕДЕЕВА, В.Х. ЦАВКАЕВА, А.Г. ПОГОСОВА

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)»,  
г. Владикавказ

*Ключевые слова и фразы:* архитектура; архитектура Северного Кавказа; безопасность; градостроительство; региональные особенности; сейсмостойкость; теоретическая механика; устойчивое развитие территорий; формообразование.

*Аннотация:* В представленной статье исследуется безопасность как ключевой детерминирующий фактор в процессе формообразования архитектурной среды Северного Кавказа. На конкретных примерах (жилые дома, общественные здания, инфраструктурные объекты) демонстрируется, как необходимость защиты от внешних угроз (как природных, так и антропогенных) влияет на планировку, выбор материалов, организацию входной группы, ландшафтное проектирование и визуальный облик сооружений.

Цель статьи – выявить и систематизировать специфические черты формообразования зданий и сооружений Северного Кавказа, обусловленные фактором безопасности.

Авторы предполагают, что современная социогенная безопасность (антитеррористическая защита, криминогенная обстановка) приводит к трансформации формообразования через внедрение элементов пассивной безопасности (бетонные блоки, ограждения, системы контроля доступа), которые зачастую вступают в конфликт с эстетикой и исторической средой.

Для подтверждения или опровержения гипотезы необходимо решить следующие задачи: проанализировать существующие классификации угроз и факторов безопасности применительно к условиям Северного Кавказа, систематизировать отечественный и зарубежный опыт учета требований безопасности в архитектурном формообразовании, исследовать влияние рисков лавин, селей и оползней на градостроительное планирование (размещение объектов, создание защитных инженерных сооружений и их интеграция в архитектурный облик).

В исследовании применяются историко-генетический и сравнительно-типологический методы анализа.

Результаты: выделены основные типы угроз (военные конфликты, терроризм, сейсмика, лавины), повлиявшие на архитектуру региона. Показана трансформация формообразующих принципов от явной оборонительной архитектуры (бойницы, высокие глухие ограды) к интегрированным и закамуфлированным решениям (зонирование территории, системы видеонаблюдения, антитеррористические элементы). Обосновано, что безопасность выступает не как внешнее ограничение, а как внутренний ресурс для создания уникальной, аутентичной и психологически комфортной среды. Установлено, что безопасность является стержневым фактором, определяющим морфологию архитектуры Северного Кавказа на всех исторических этапах, что должно учитываться в современных практиках регионального проектирования.

Градостроительство Северного Кавказа сегодня – это сложный клубок уникальных воз-

можностей и системных вызовов. Оно развивается на стыке нескольких ключевых факторов:

уникальной природы, богатейшего культурно-исторического наследия, острого дефицита равнинных территорий и сложных социально-экономических процессов. Большая часть территории – это горы, что резко ограничивает доступные для застройки земли. Высокая сейсмическая активность (до 8–9 баллов) диктует необходимость дорогостоящих сейсмостойких конструкций, что увеличивает стоимость строительства.

Регион характеризуется высоким естественным приростом населения, особенно в сельской местности. Это создает постоянный растущий спрос на жилье, социальную инфраструктуру (школы, детские сады) и рабочие места в городах.

Северный Кавказ исторически подвержен рискам террористических актов. Это делает безопасность ключевым параметром при проектировании общественных зданий (аэропортов, вокзалов, административных центров, торгово-развлекательных комплексов, школ). Требования безопасности напрямую влияют на архитектурный облик: создание защитных периметров, противотаранные устройства (бетонные блоки, столбики), зонирование с контролем доступа, отказ от сложных, уязвимых форм в пользу более монолитных и прочных, использование навесов, способных выдержать нагрузку (например, взрывную волну), специальное остекление, проектирование систем шлюзов, тамбуров с досмотром, что меняет восприятие фасада [3].

Северный Кавказ – регион со сложными геологическими и климатическими условиями. Многие республики (Чечня, Дагестан, Ингушетия и др.) находятся в сейсмически активной зоне. Это является фундаментальным фактором формообразования. Используются сейсмостойкие конструкции (антисейсмические швы, диафрагмы жесткости), которые определяют внутреннюю структуру и внешний вид здания. Преобладают компактные, симметричные объемы, рассчитанные на сейсмические нагрузки.

Здания часто проектируются на свайных фундаментах, вписываются в склон с помощью террасирования. Архитектурная форма подчиняется необходимости минимизировать риск и взаимодействовать со сложным ландшафтом.

В эпоху глобализации остро стоит вопрос о сохранении культурной уникальности региона. Безопасность здесь понимается как защита культурного кода от исчезновения. Ключевая

тенденция – обращение к традиционным приемам местной архитектуры (северокавказское зодчество) не как к декоративному элементу, а как к функциональному и безопасному с точки зрения культурной преемственности. Климат региона предполагает жаркое лето и довольно суровые в горах зимы. Создание энергоэффективных зданий – это вопрос экономической безопасности и снижения эксплуатационных расходов [7]. Здания ориентируются по сторонам света для оптимального инсолирования и защищены от перегрева. Компактные объемы минимизируют площади ограждающих конструкций.

Архитектура Северного Кавказа сегодня не может развиваться, игнорируя ни один из этих аспектов. Успешный проект в этом регионе – это всегда поиск баланса между современными требованиями антитеррора и эстетикой, сейсмическими рисками и смелыми архитектурными решениями, глобальными тенденциями и сохранением культурной идентичности, экономической эффективностью и экологической устойчивостью.

Безопасность, понимаемая в широком контексте, является одним из ключевых формообразующих факторов в архитектуре Северного Кавказа. Это не просто вопрос инженерных расчетов, а глубоко укорененный принцип, пропискающий из сложного сплава природных, исторических и социокультурных условий.

Рассмотрим основные аспекты безопасности и их прямое влияние на архитектурный облик зданий и сооружений региона.

1. Безопасность от природных факторов (сейсмика, рельеф, климат) – это первостепенный фактор, диктующий конструктивные и планировочные решения. Северный Кавказ – один из самых сейсмически активных регионов России. Зданиям придают форму, близкую к кубу или параллелепипеду, без резких выступов и перепадов высот. Это предотвращает возникновение крутильных колебаний во время землетрясения. Перекрытия и кровля проектируются как единые жесткие диски, распределяющие нагрузку на все несущие конструкции. Широкое использование монолитного железобетона создает бесшовную, прочную пространственную структуру, что напрямую формирует современный облик городов. Разделение протяженных зданий на отдельные блоки отражается на их внешней пластике [9].

Здания «врезаются» в склон, повторяя его форму. Это создает характерный ярусный силу-

эт поселений (например, в Даргавсе, Верхнем Ларсе). Используются высокие сваи или мощные подпорные стенки для стабилизации здания на склоне. Эти элементы становятся важной частью архитектурного выражения.

Плоские или малоскатные крыши в равнинной и предгорной частях (например, в Грозном, Махачкале) служат для защиты от жары. Такая кровля также позволяет организовать зону для отдыха на свежем воздухе. Крутые скатные крыши применяются в высокогорье для быстрого схода снега и предотвращения его накопления. Глухие фасады с северной стороны служат для защиты от холодных ветров. Глубокие балконы и навесы создают тень и защищают от палившего солнца, формируя насыщенный пластикой фасад. Маленькие окна в традиционных постройках способствуют сохранению тепла зимой и прохлады летом [4].

2. Историко-социокультурная безопасность (конфликтогенность, традиции) – этот аспект уникален для Северного Кавказа и оказывает мощное влияние на архитектуру. Боевые и жилые башни – самый яркий пример. Их форма (сужающиеся кверху, высокие стены с малым основанием) диктовалась необходимостью обороны, пассивной защиты от обстрела иброса камней. Расположение входов на высоте второго этажа, бойницы, машикули – все это элементы безопасности, ставшие канонами формы. Улицы-лабиринты в старых аулах (например, Кубачи, Ахты) создавали труднопреодолимые для противника коридоры и позволяли перемещаться по крышам. Глухие каменные заборы ограждали сакли и усадьбы, создавая закрытое, защищенное приватное пространство.

Сильные патриархальные устои, важность семейной жизни, закрытость от посторонних глаз в формообразовании отражались как четкое зонирование на мужскую и женскую половины в планировке. Примечательно отсутствие окон на улицу в первом жилом этаже – окна выходили только во внутренний двор, что обеспечивало приватность семьи. «Гостевые дома» (кунацкие), вынесенные за пределы основного жилого объема или расположенные на первом этаже, позволяли принимать гостей, не нарушая уединения семьи [6].

3. Современная безопасность (антитеррористическая, социальная). В XXI веке к традиционным вызовам добавились новые. В городах, особенно вокруг административных зданий, судовых структур, появляются

массивные бетонные блоки, противотаранные устройства, шлагбаумы, укрепленные ограждения. Это формирует специфическую, «крепостную» эстетику в центрах городов. Здания проектируются с минимумом входных групп, которые легко контролировать. Происходит отказ от подземных парковок под критически важными объектами, что прямо влияет на объемно-планировочное решение.

Панорамное остекление в общественных зданиях соответствует принципу «глаза улицы» (Джейн Джекобс) – создание прозрачных фасадов на первых этажах для естественного наблюдения и повышения чувства безопасности. Современные парки и скверы проектируются без «глухих» зон.

Безопасность в архитектуре Северного Кавказа – это система, синтезирующая в себе инженерный слой (сейсмостойкость, устойчивость на склоне), рождая специфические конструктивные формы; климатический слой, формирующий пластику фасадов, тип кровли, ориентацию зданий; историко-культурный слой, основанный на многовековом опыте выживания и конфликтов, создавший уникальные, символичные для региона формы (башни, тесная застройка аулов). Современный социально-политический слой накладывает новые элементы, подчас конфликтующие с открытостью и гуманизмом городской среды [1].

При проектировании общественных, административных и транспортных объектов (аэропорты, вокзалы, правительственные здания) закладываются системы видеонаблюдения, контроля доступа, ограждения из антитаранных устройств, что влияет на организацию входных групп и прилегающего пространства [5]. В условиях сейсмики особое внимание уделяется дублированию путей эвакуации, созданию пожаробезопасных зон и использованию негорючих материалов.

Таким образом, от древней боевой башни до современного монолитного дома в Грозном или Махачкале форма здания неразрывно связана с ответом на вызовы безопасности, делая ее одним из главных дизайнерских истоков архитектуры Северного Кавказа.

Анализ архитектурно-строительной практики в Северо-Кавказском регионе позволяет сделать однозначный вывод о том, что безопасность является доминирующим и комплексным фактором формообразования, который пронизывает все уровни проектирования – от

градостроительного решения до конструктивных деталей и внешнего облика зданий.

Многие элементы, унаследованные от традиционной башенной и замковой архитектуры (глухие первые этажи, бойницы, выступающие машикули, мощные контрфорсы), теряют чисто оборонительную функцию, но трансформируются в устойчивый архитектурный код, символизирующий защищенность и надежность. Ярко выраженная необходимость в физической защите приводит к повсеместному использованию высоких заборов, решеток на окнах, укрепленных ворот и КПП, что становится неотъемлемой частью визуального ландшафта [2].

Высокая сейсмическая активность региона является ключевым инженерным вызовом. Это диктует применение жестких каркасов (монолитный железобетон), сейсмических поясов, диафрагм жесткости и специальных демпфирующих устройств, что напрямую влияет на форму и внутреннюю структуру зданий (отсутствие больших свободных пролетов, симметричность объемов). Использование местных каменных материалов (ракушечник, туф) и современных высокопрочных бетонов продиктовано не только традицией, но и требованием создать устой-

чивую к внешним воздействиям (включая механические повреждения) конструкцию.

Главным архитектурно-социальным противоречием, порожденным фактором безопасности, является конфликт между стремлением к открытой, гостеприимной архитектуре и вынужденной необходимостью в замкнутых, защищенных пространствах. Современная задача для архитекторов региона – найти баланс, создавая объекты, которые одновременно были бы и безопасными, и визуально доступными, не напоминая крепости.

Безопасность в Северо-Кавказском регионе – это не просто дополнительная функция, а системообразующий принцип, который исторически сформировал уникальный архитектурный ландшафт и продолжает активно определять облик современной строительной среды. Форма зданий и сооружений здесь является прямым следствием комплексного учета рисков (сейсмических, криминальных, террористических), что делает архитектуру Северного Кавказа наглядным примером глубокой взаимосвязи между социально-политическим контекстом, природными условиями и пространственными решениями.

## Литература

1. Бритаева, И.Ц. Основные этапы становления высотной архитектуры / И.Ц. Бритаева, З.А. Ездоев // Современная архитектура в контексте реновации горных территорий Северной Осетии : Всероссийская научно-практическая конференция «Горные территории: приоритетные направления развития» (г. Владикавказ, 24 января 2022 г.) / Отв. ред. А.В. Лукомская; Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). – Владикавказ : Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), 2022. – С. 143–147.
2. Девятов, Д.В. Особенности архитектуры в экстремальных горных условиях / Д.В. Девятов, А.В. Панфилов // Системные технологии. – 2023. – № 2(47). – С. 214–221.
3. Димитрюк, Ю.С. Основные направления развития архитектуры Северного Кавказа – симбиоз современных технологий и национальных традиций / Ю.С. Димитрюк, О.Г. Прис // Инженерный вестник Дона. – 2023. – № 12 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ivdon.ru/ru/magazine/n12y2023/8855>.
4. Димитрюк, Ю.С. Методы и приемы сохранения гражданских зданий на Северном Кавказе, представляющих историческую и архитектурную ценность / Ю.С. Димитрюк, А.Г. Чобанян, Д.А. Закатин // Кавказский диалог : Материалы 13-й Международной научно-практической конференции (г. Невинномысск, 21–25 ноября 2022 г.). – Невинномысск : Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт, 2022. – С. 162–166.
5. Завьялов, И.В. Особенности строительства в сложных климатических условиях / И.В. Завьялов // Обществознание и социальная психология. – 2022. – № 8-2(38). – С. 56–59.
6. Мельков, Д.А. Развитие инженерной сейсмологии как научной школы на Северном Кавказе / Д.А. Мельков, А.С. Кануков // Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. – 2020. – № 4. – С. 51–74.

7. Павленко, П.В. Подходы к строительству в сейсмически активных зонах / П.В. Павленко // Экономика строительства. – 2023. – № 2. – С. 108–114.
8. Полянцева, Е.Р. Проектирование безопасной архитектурной среды / Е.Р. Полянцева // Академический вестник Уралнипроект РААСН. – 2013. – № 2. – С. 65–68.
9. Реймов, В.А. Особенности проектной подготовки организации строительства в сложных природно-климатических условиях / В.А. Реймов // Инновационные научные исследования: теория, методология, тенденции развития : сборник научных статей по материалам VI Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2021. – С. 213–232.
10. Романова, Е.А. Высотное строительство – развитие города по вертикали / Е.А. Романова, А.А. Баликов // Современная архитектура в контексте реновации горных территорий Северной Осетии : Всероссийская научно-практическая конференция «Горные территории: приоритетные направления развития» (г. Владикавказ, 24 января 2022 г.) / Отв. ред. А.В. Лукомская; Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). – Владикавказ : Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), 2022. – С. 140–143.

### References

1. Britaeva, I.Tc. Osnovnye etapy stanovleniya vysotnoi arkhitektury / I.Tc. Britaeva, Z.A. Edzoev // Sovremennaia arkhitektura v kontekste renovacii gornykh territorii Severnoi Osetii : Vserossiiskaia nauchno-prakticheskia konferenciia «Gornye territorii: prioritetnye napravleniya razvitiia» (g. Vladikavkaz, 24 ianvaria 2022 g.) / Otv. red. A.V. Lukomskaia; Severo-Kavkazskii gorno-metallurgicheskii institut (gosudarstvennyi tekhnologicheskii universitet). – Vladikavkaz : Severo-Kavkazskii gorno-metallurgicheskii institut (gosudarstvennyi tekhnologicheskii universitet), 2022. – S. 143–147.
2. Deviatov, D.V. Osobennosti arkhitektury v ekstremalnykh gornykh usloviakh / D.V. Deviatov, A.V. Panfilov // Sistemnye tekhnologii. – 2023. – № 2(47). – S. 214–221.
3. Dimitriuk, Iu.S. Osnovnye napravleniya razvitiia arkhitektury Severnogo Kavkaza – simbioz sovremennykh tekhnologii i natsionalnykh tradicii / Iu.S. Dimitriuk, O.G. Priss // Inzhenernyi vestnik Dona. – 2023. – № 12 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2023/8855>.
4. Dimitriuk, Iu.S. Metody i priemy sokhraneniia grazhdanskikh zdaniii na Severnom Kavkaze, predstavliaiushchikh istoricheskuiu i arkhitekturnuiu tcentnosti / Iu.S. Dimitriuk, A.G. Chobanian, D.A. Zakatin // Kavkazskii dialog : Materialy 13-i Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii (g. Nevinomnyssk, 21–25 noiabria 2022 g.). – Nevinomnyssk : Nevinomnysskii gosudarstvennyi gumanitarno-tehnicheskii institut, 2022. – S. 162–166.
5. Zavialov, I.V. Osobennosti stroitelstva v slozhnykh klimaticeskikh usloviakh / I.V. Zavialov // Obshchestvoznanie i sotsialnaia psikhologija. – 2022. – № 8-2(38). – S. 56–59.
6. Melkov, D.A. Razvitie inzhenernoi seismologii kak nauchnoi shkoly na Severnom Kavkaze / D.A. Melkov, A.S. Kanukov // Trudy Instituta geologii Dagestanskogo nauchnogo tcentra RAN. – 2020. – № 4. – S. 51–74.
7. Pavlenko, P.V. Podkhody k stroitelstvu v seismicheski aktivnykh zonakh / P.V. Pavlenko // Ekonomika stroitelstva. – 2023. – № 2. – S. 108–114.
8. Poliantceva, E.R. Proektirovanie bezopasnoi arkhitekturnoi sredy / E.R. Poliantceva // Akademicheskii vestnik Uralniiproekt RAASN. – 2013. – № 2. – S. 65–68.
9. Reimov, V.A. Osobennosti proektnoi podgotovki organizacii stroitelstva v slozhnykh prirodno-klimaticeskikh usloviakh / V.A. Reimov // Innovatcionnye nauchnye issledovaniia: teoriia, metodologija, tendencii razvitiia : sbornik nauchnykh statei po materialam VI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii. – Ufa, 2021. – S. 213–232.
10. Romanova, E.A. Vysotnoe stroitelstvo – razvitiie goroda po vertikali / E.A. Romanova, A.A. Balikoev // Sovremennaia arkhitektura v kontekste renovacii gornykh territorii Severnoi Osetii : Vserossiiskaia nauchno-prakticheskia konferenciia «Gornye territorii: prioritetnye napravleniya

razvitiia» (g. Vladikavkaz, 24 ianvaria 2022 g.) / Otv. red. A.V. Lukomskaia; Severo-Kavkazskii gorno-metallurgicheskii institut (gosudarstvennyi tekhnologicheskii universitet). – Vladikavkaz : Severo-Kavkazskii gorno-metallurgicheskii institut (gosudarstvennyi tekhnologicheskii universitet), 2022. – S. 140–143.

---

© М.С. Баликоева, А.А. Тедеева, В.Х. Цавкаева, А.Г. Погосова, 2025

# СПЕЦИФИКА ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНО-ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ ПО ТУРИЗМУ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ИНСТИТУТА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

М.Р. ГЛУХАРЕВА, Н.Е. ГОГОЛЕВ

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Амосова»,  
г. Якутск

*Ключевые слова и фразы:* маршрут; особенности; студенты; туризм; учебная программа; учебно-полевая практика.

*Аннотация:* Учебно-полевая практика – это неотъемлемая часть образовательного процесса, особенно в области туризма, где практические навыки и опыт имеют первостепенное значение. Для студентов Института физической культуры и спорта организация учебно-полевой практики представляет собой важный этап в подготовке будущих специалистов. В условиях динамично развивающегося туристического рынка необходимо учитывать специфику и уникальные особенности организации практики, что и определяет актуальность данной темы. Целью исследования является анализ особенностей организации учебно-полевой практики по туризму для студентов Института физкультуры и спорта для реализации учебной программы. Поставлены следующие задачи: проанализировать существующие практики организации учебно-полевой практики института, выявить проблемы, с которыми сталкиваются студенты в процессе организации практики, и выработать рекомендации по ее совершенствованию для повышения качества подготовки специалистов в данной области. Использовали такие методы, как опрос и анкетирование, сравнительный анализ и наблюдение. Предполагается, что выявленные особенности и проблемы проведения учебно-полевых практик по туризму помогут в организации учебного процесса студентов.

Учебно-полевая практика – один из видов учебного процесса, который предусмотрен учебным планом. В ходе практик закрепляются знания, полученные на аудиторских занятиях,рабатываются навыки постановки научных экспериментов, осваиваются методы наблюдения и сбора материала для написания научно-исследовательских работ [1].

Значение учебно-полевой практики в образовательном процессе студентов заключается в следующем:

- расширение и углубление знаний;
- практика дает наглядное представление о природных явлениях и их взаимосвязи, учит анализировать природные явления, регистрировать факты, обобщать увиденное и делать правильные выводы;
- формирование экологического мировоззрения и эстетического воспитания;

– получение базовых навыков жизни в природе: студенты учатся работать с различным оборудованием, разводить костер, готовить, ставить палатку, безопасно передвигаться по местности пешком и на воде;

– развитие навыков, необходимых для успешной работы в спортивной сфере, включая организацию мероприятий, работу с группами и анализ результатов.

Практика является неотъемлемой частью образовательного процесса, особенно в таких динамичных и многогранных областях, как физическая культура и спорт. Она служит связующим звеном между теоретическими знаниями, полученными в учебных заведениях, и реальными задачами, с которыми студенты столкнутся в своей профессиональной деятельности [2]. Таким образом, организация и проведение практики играют ключевую роль в подготовке

будущих специалистов, обеспечивая комплексный подход к обучению.

Данная учебная практика относится к учебно-полевым и тренировочным сборам и организуется для студентов первого курса во втором семестре учебного года, как правило, в июне-июле месяце. Продолжительность практики составляет две календарные недели, что соответствует 3 зачетным единицам трудоемкости (ЗЕТ) и включает в себя 108 учебных часов. Такая продолжительность и объем практических занятий обеспечивают комплексное освоение студентами базовых навыков и умений, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности в сфере туризма, рекреации и физической культуры [4].

В практике приняли участие 27 студентов, обучающихся в Институте физической культуры и спорта Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Амосова Республики Саха (Якутия). В академическом году в группе БЖТ-20 обучалось 25 студентов, в ТРД-21 – 10 студентов, в МВС-21 – 13 студентов. Остальные студенты не смогли пройти практику по состоянию здоровья. Практика включает основы техники водного туризма, основы безопасности на воде, приобретение навыков работы со снаряжением (сборка катамарана, байдарки, укладки гермомешков), техники гребли, отработка связывания разных узлов, отработка элементов страховки, изучение природных особенностей и истории нашего региона, основы туристского быта (установка лагеря, разведение костра, организация питания). Продолжительность практики 14 дней и включает посещение нескольких ключевых точек.

1. г. Якутск – начальная точка маршрута, ул. Кулаковского 48, где студенты ознакомились с организационными аспектами практики, получили инструктаж и необходимое оборудование. Выезд на автобусе.

2. с. Качикатцы – небольшой населенный пункт Хангаласского улуса.

3. Кафе «Легион» – место временной остановки и организации питания.

4. Кардон – участок маршрута, расположенный на расстоянии 34 км от начальной точки, где студенты выполняли практические задания, связанные с изучением ландшафта и экологических особенностей.

5. Национальный парк «Ленские столбы» – особо охраняемая природная территория, представляющая собой уникальный геологиче-

ский и природный объект.

6. Река Бутама – заключительный пункт маршрута.

Для успешной организации учебно-полевой практики по туризму важным этапом является тщательная инвентаризация имеющегося оборудования и снаряжения [5]. На данный момент учебная организация располагает следующим инвентарем:

- спасательные жилеты – 65 шт.;
- катамараны шестиместные – 4 шт.;
- катамараны «ЩУКА» четырехместные – 8 шт.;
- байдарки «НЕМОН» трехместные – 3 шт.;
- шлемы – 15 шт.;
- весла – 65 шт.

За 3 дня до начала учебно-полевой практики проводилась подготовка инвентаря к эксплуатации, выдача жилетов каждому студенту, и все подписывали свои инициалы. Данная инвентаризация позволяет сделать предварительный вывод о готовности базы к проведению учебно-полевых занятий. Однако стоит обратить внимание на несоответствие количества шлемов (15 шт.) и спасательных жилетов (65 шт.), поскольку для обеспечения безопасности всех участников практики необходим индивидуальный комплект снаряжения, то есть спасательный жилет, шлем, весло. Количество шлемов (15 шт.) значительно меньше, что ограничивает число студентов, которые могут одновременно участвовать в водных занятиях.

В рамках практической деятельности студентам предоставляется суточная денежная норма на питание в размере 50 рублей, выделяемая учебным заведением. Однако данный бюджет оказывается недостаточным для полноценного и сбалансированного питания в течение дня. В связи с этим студенты самостоятельно организуют дополнительное финансирование, скидываясь на протяжении всего периода практики, который составляет 14 дней. Питание организовано три раза в день. Утренний прием пищи обычно включает в себя каши, такие как манная или овсяная, что обеспечивает необходимую энергетическую базу для начала рабочего дня [3]. В обеденное время предлагаются традиционные первые блюда – щи, уха или борщ, которые способствуют восстановлению сил и насыщению организма витаминами и минералами. На ужин подаются гарниры в виде риса, гречки или макарон, обеспечивающие

углеводное наполнение и поддержку энергетического баланса. Между основными приемами пищи студенты самостоятельно организуют перекусы, зачастую жаря рыбу или употребляя принесенные с собой продукты. Такая практика позволяет компенсировать дефицит калорий и поддерживать работоспособность в течение дня. Следует отметить, что организация питания в условиях ограниченного бюджета требует от студентов не только финансовой дисциплины, но и умения рационально планировать рацион с учетом пищевой ценности и доступности продуктов. Для повышения качества питания целесообразно рассмотреть возможность увеличения финансирования или внедрения дополнительных мер поддержки, например, предоставления продуктовых наборов или организации коллективного приготовления пищи, что позволит улучшить условия практики и повысить комфорт студентов.

Для оценки эффективности учебно-полевой практики и выявления ее сильных и слабых сторон был организован опрос среди участников учебно-полевой практики в количестве 27 студентов-очников. Опрос включал как количественные, так и качественные вопросы, позволяющие получить разностороннюю картину восприятия практики студентами.

Основные направления опроса:

- организация и подготовка к практике: оценка информированности, полноты инструктажа, обеспеченности необходимыми материа-

лами и оборудованием;

- соответствие программы практики учебным целям и ожиданиям студентов;
- уровень практических навыков, приобретенных в ходе маршрута;
- условия проживания и питания во время практики;
- взаимодействие с руководителями и наставниками;
- общая удовлетворенность и рекомендации по улучшению программы.

Оценка эффективности учебно-полевой практики по результатам опроса группы БЖТ-20 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилиями подготовки)» профиль Безопасность жизнедеятельности и Дополнительное образование (в сфере туризма и спортивного ориентирования) Безопасность жизнедеятельности и Физическая культура; МВС-21 49.03.01 Физическая культура (Технология физической культуры и массового спорта); ТРД-21 49.03.03 Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм (Туристко-рекреационная деятельность) приведена в табл. 1.

По итогам результатов учебно-полевая практика была организована на высоком уровне и получила положительную оценку у большинства студентов.

#### ***Ключевые выводы***

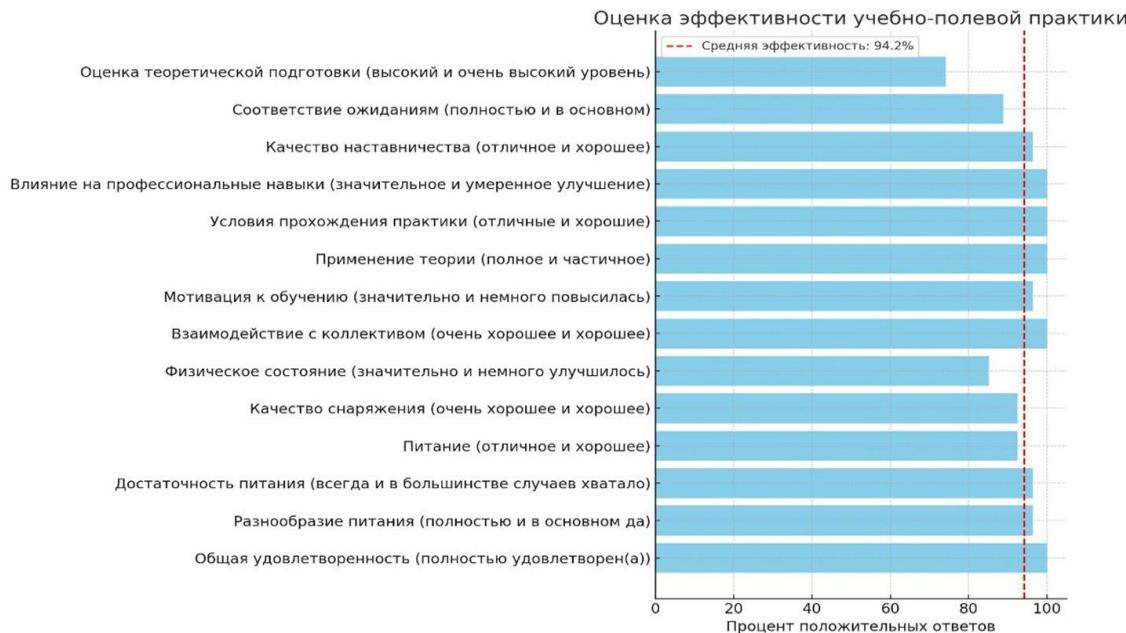
1. Теоретическая подготовка студентов перед практикой была в целом хорошей: 81,5 % оценили ее как высокую или очень высокую.

**Таблица 1.** Оценка эффективности учебно-полевой практики

Показатель	Результаты
Группы	БЖТ-20 – 10 чел. (37 %) ТРД-21 – 8 чел. (29,6 %) МВС-21 – 9 чел. (33,3 %)
Оценка уровня теоретической подготовки	Очень высокий – 7 чел. (25,9 %) Высокий – 15 чел. (55,6 %) Средний – 5 чел. (18,5 %) Низкий / Очень низкий – 0 чел.
Соответствие практики ожиданиям	Полностью соответствует – 16 чел. (59,3 %) В основном соответствует – 8 чел. (29,6 %) Частично соответствует – 3 чел. (11,1 %) Не соответствует – 0 чел.
Качество наставничества	Отличное – 23 чел. (85,2 %) Хорошее – 3 чел. (11,1 %) Среднее – 1 чел. (3,7 %) Ниже среднего / Плохое – 0 чел.

**Таблица 1.** Оценка эффективности учебно-полевой практики (*продолжение*)

Показатель	Результаты
Развитие профессиональных навыков	Значительное улучшение – 21 чел. (77,8 %) Умеренное – 6 чел. (22,2 %) Остальные – 0 чел.
Уровень физической подготовки	Очень высокий – 10 чел. (37 %) Высокий – 5 чел. (18,5 %) Средний – 12 чел. (44,4 %)
Условия проведения практики	Отличные – 16 чел. (59,3 %) Хорошие – 11 чел. (40,7 %) Средние и ниже – 0 чел.
Применение теоретических знаний	Полное – 23 чел. (85,2 %) Мотивация к обучению и работе: Значительно повысила – 21 чел. (77,8 %) Немного повысила – 5 чел. (18,5 %) Не повлияла – 1 чел. (3,7 %)
Трудности (выбрали несколько вариантов)	Физическая усталость – 18 чел. (66,7 %) Недостаток знаний – 6 чел. (22,2 %) Недостаток снаряжения – 4 чел. (14,8 %) Остальные – единичные случаи
Взаимодействие с коллективом	Очень хорошее – 21 чел. (77,8 %) Хорошее – 6 чел. (22,2 %)
Влияние на физическое состояние	Значительно улучшило – 19 чел. (70,4 %) Немного улучшило – 4 чел. (14,8 %) Не изменило – 4 чел. (14,8 %) Развитие профессиональных навыков – 10 чел. (37 %) Все понравилось – 10 чел. (37 %) Применение теории – 7 чел. (25,9 %)
Оценка снаряжения	Очень хорошее – 15 чел. (55,6 %) Хорошее – 10 чел. (37 %) Среднее – 2 чел. (7,4 %)
Соответствие снаряжения условиям	Да, полностью – 19 чел. (70,4 %) В основном да – 7 чел. (25,9 %) Частично – 1 чел. (3,7 %)
Качество питания	Отличное – 13 чел. (48,1 %) Хорошее – 12 чел. (44,4 %) Среднее – 1 чел. Плохое – 1 чел.
Пищи хватало	Всегда – 20 чел. (74,1 %) В большинстве случаев – 6 чел. (22,2 %)
Питание разнообразное	Полностью – 21 чел. (77,8 %) В основном – 5 чел. (18,5 %)
Предложения по улучшению	По снаряжению – 3 чел. (в т.ч. палатки и коврики – 1) По питанию – 1 чел. В целом предложений нет – 85 % студентов
Общая удовлетворенность практикой	Полностью удовлетворены – 25 чел. (92,6 %) Частично удовлетворены – 2 чел. (7,4 %) Не удовлетворены – 0 чел.



**Рис. 1.** Анализ обратной связи от студентов с выделением сильных и слабых сторон учебно-полевой практики на основе опроса

**Таблица 2.** Сильные стороны учебно-полевой практики

Категория	Основные результаты
Организация и наставничество	Наставничество получило высокие оценки Полная удовлетворенность практикой Отрицательных оценок не выявлено
Соответствие ожиданиям	Практика соответствовала ожиданиям студентов
Развитие профессиональных навыков	Значительное или умеренное улучшение Применение теории на практике
Мотивация и интерес к профессии	Рост мотивации и вдохновения
Физическая подготовка и здоровье	Улучшение физического состояния Изначально высокий уровень подготовки
Коллективное взаимодействие	Положительное взаимодействие
Материально-бытовые условия	Снаряжение Питание Условия проживания

2. Практика оправдала ожидания: 88,9 % участников отметили, что она полностью или в основном соответствовала их ожиданиям.

3. Наставничество и взаимодействие с преподавателями оценено высоко: 96,3 % отметили отличное или хорошее качество наставничества.

4. Развитие профессиональных навыков и мотивация к дальнейшему обучению значительно улучшились у большинства участников.

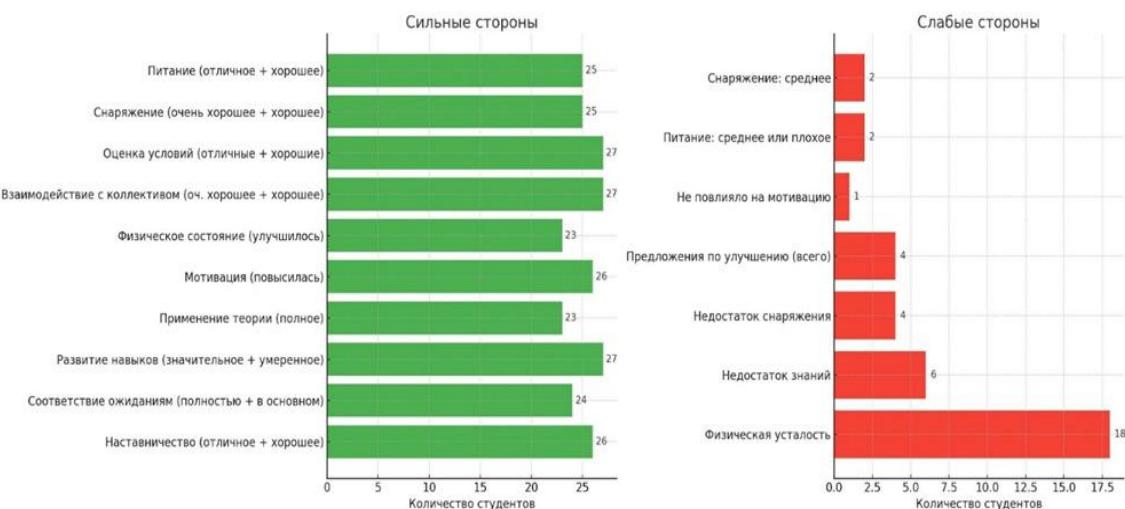
5. Физическая подготовка студентов была на высоком уровне, что позволило им справиться с нагрузками.

6. Снаряжение и питание также получили положительные оценки, хотя были указаны отдельные моменты для улучшения.

Несмотря на физические нагрузки (отмечены 66,7 % студентов), большинство не испытывали серьезных трудностей и проявили высокий уровень адаптивности (рис. 1).

**Таблица 3.** Слабые стороны и точки роста

Проблема	Описание
Физическая нагрузка	Основная трудность — усталость
Недостаток знаний теории	Часть студентов имели языковой барьер поэтому было показано как недостаток знаний теории
Недостаток снаряжения	У отдельных студентов было отмечено о отсутствии личных снаряжений т.е. палаток, ковриков
Питание	Один студент пожаловался на малое количество порций



**Рис. 2.** Сильные и слабые стороны учебно-полевой практики по отзывам студентов

### **Выявленные проблемы**

1. Одной из главных проблем, выявленных в ходе анализа, стал недостаточный объем суточной нормы на питание, установленный учебным заведением – всего 50 рублей на человека в сутки. При существующем уровне цен такая сумма не позволяет обеспечить полноценный, сбалансированный рацион, особенно в условиях интенсивной физической нагрузки.

2. Некоторые студенты (22,2 %) указали на ощущение нехватки теоретических знаний, особенно по части ориентирования и организации туристских мероприятий.

3. Несмотря на общую положительную оценку материально-технической базы, где 70,4 % студентов считают ее полностью соответствующей условиям, существуют отдельные замечания. В частности, отмечается нехватка индивидуальных предметов снаряжения, таких как палатки и коврики. В идеале было бы полезно иметь в запасе дополнительные коврики

и другие элементы снаряжения, чтобы обеспечить комфорт и безопасность студентов.

Ключевой сильной стороной практики студенты отметили высокое качество наставничества (96,3 % положительных оценок). Профессионализм и вовлеченность преподавателей сыграли решающую роль в успешности учебного процесса, адаптации студентов и формирования позитивной атмосферы. Физическая усталость была названа самой распространенной трудностью (66,7 %). Хотя это естественный элемент полевой практики, важно предусмотреть режим отдыха и восстановления, особенно при работе в разных погодных и ландшафтных условиях.

Практика прошла на очень высоком уровне, была полезной, мотивирующей и организованной профессионально. Основные трудности связаны с физической нагрузкой и некоторыми организационными моментами, которые не оказали серьезного влияния на общее впечатление.

Анализ результатов опроса студентов и общих итогов проведения учебно-полевой практики позволяет выделить ключевые направления для ее дальнейшего совершенствования. Несмотря на высокий уровень организации, подтвержденный данными обратной связи (92,6 % студентов полностью удовлетворены практикой), были выявлены отдельные проблемные аспекты, требующие внимания со стороны учебной организации.

#### **Рекомендации**

1. Инициировать пересмотр и увеличение нормативов финансирования питания студентов, примерно, на сумму 500 руб., особенно в рамках выездных учебных мероприятий, с обоснованием затрат на основании примерного расчета дневного рациона. Рассмотреть возможность централизованного обеспечения продовольственными наборами, которые позволяют минимизировать личные финансовые вложения студентов и обеспечить стандарт качества питания.

2. Усилить предварительный теоретический модуль перед практикой, включив в него имитационные занятия, проводимые преподавателями кафедры, увеличить часы введения элективных дисциплин по туризму. Поощрять самостоятельную подготовку студентов через создание мини-групп с кураторством преподавателей, что не только углубит знания, но и укрепит командное взаимодействие.

3. Провести ежегодную инвентаризацию снаряжения с участием преподавателей, ответственных за практику, и студентов старших курсов. Обратиться в руководство университета с просьбой о доукомплектовании недостающего снаряжения, особенно средств индивидуальной защиты и базового снаряжения (шлемов, ковриков, палаток).

4. Рассмотреть вопрос о дополнительном поощрении преподавателей, активно участвующих в проведении учебно-полевой практики, в том числе через стимулирующие выплаты, благодарности или включение в систему внутреннего рейтинга. Закрепить за каждым этапом практики ответственных наставников, обеспечивающих обратную связь и индивидуальное сопровождение студентов. Поддерживать и развивать систему наставничества, основанную на профессиональной этике, вовлеченности и взаимодействии с обучающимися, особенно в сложных полевых условиях.

5. При разработке расписания учитывать время на восстановление и отдых, в том числе легкие дни и вечерние рефлексивные мероприятия. Подготовить студентов психологически и физически к предстоящим нагрузкам заранее.

Предложенные меры позволят не только повысить уровень организации учебно-полевой практики, но и сохранить ключевое ее преимущество – высокую вовлеченность студентов и преподавателей. Устранение материально-бытовых проблем и поддержка наставнической деятельности создадут условия для еще более эффективного формирования профессиональных компетенций у студентов, обучающихся по туристско-рекреационным и педагогическим направлениям.

#### **Литература**

1. Антонов, В.А. Основы организации учебной практики в вузах / В.А. Антонов. – М. : Научный мир, 2020. – 210 с.
2. Глухарева, М.Р. Основы правильного питания и эффективного восстановления студентов-спортсменов / М.Р. Глухарева // Проблемы и перспективы физического воспитания, спортивной тренировки и адаптивной физической культуры. – Казань, 2025. – С. 254–257.
3. Колодезникова, С.И. Проблемы развития внутреннего туризма на примере спортивных игр народов Республики Саха (Якутия) / С.И. Колодезникова, З.В. Исаева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 7(142). – С. 147–149.
4. Яковлева, Т.В. Методические рекомендации по организации учебной практики в вузах / Т.В. Яковлева. – Новосибирск : Сибирское образование, 2021. – 220 с.

#### **References**

1. Antonov, V.A. Osnovy organizacii uchebnoi praktiki v vuzakh / V.A. Antonov. – M. : Nauchnyi mir, 2020. – 210 s.
2. Glukhareva, M.R. Osnovy pravilnogo pitaniia i effektivnogo vosstanovleniya studentov-

sportsmenov / M.R. Glukhareva // Problemy i perspektivy fizicheskogo vospitaniiia, sportivnoi trenirovki i adaptivnoi fizicheskoi kultury. – Kazan, 2025. – S. 254–257.

3. Kolodeznikova, S.I. Problemy razvitiia vnutrennego turizma na primere sportivnykh igr narodov Respubliki Sakha (Iakutia) / S.I. Kolodeznikova, Z.V. Isaeva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 7(142). – S. 147–149.

4. Iakovleva, T.V. Metodicheskie rekomendacii po organizacii uchebnoi praktiki v vuzakh / T.V. Iakovleva. – Novosibirsk : Sibirskoe obrazование, 2021. – 220 s.

---

© М.Р. Глухарева, Н.Е. Гоголев, 2025

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРИЕМОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЧЕВЫХ ЭТИКЕТНЫХ УМЕНИЙ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ У КИТАЙСКИХ СТУДЕНТОВ В СИТУАЦИИ ЗА СТОЛОМ

ЖУН КУНЬ, Е.Н. ТАРАСОВА

*ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* застольный речевой этикет; интерактивные приемы; правила поведения за столом; преподавание речевого этикета; речевой этикет; русский язык как иностранный.

*Аннотация:* Статья посвящена формированию речевого этикета за столом у китайских студентов средствами интерактивного обучения на занятиях по русскому языку как иностранному (**РКИ**). Цель статьи заключается в разработке и обосновании методики использования интерактивных приемов для эффективного формирования речевых этикетных умений у китайских студентов, изучающих русский язык как иностранный, в контексте ситуаций застолья. Гипотеза: комплекс интерактивных приемов (ролевая игра, работа над ошибками, активизирующие задания, групповая дискуссия, иллюстрации) обеспечивает статистически значимый рост корректности и pragматической уместности реплик по сравнению с традиционным обучением. В исследовании были поставлены задачи: описать застольные ситуации и типичные ошибки, создать трехмодульный учебный блок, апробировать его в педагогическом эксперименте и оценить результаты по критериям корректности, уместности, широты репертуара и переноса. В работе использованы методы анализа научной литературы по проблемам речевого этикета, методики преподавания РКИ, а также методы наблюдения и педагогического эксперимента. Результаты исследования подтверждают эффективность разработанного модуля и его применимость в курсах РКИ для развития социокультурной компетентности китайских обучающихся.

Этикет, будучи продуктом социальной цивилизации, представляет собой искусственно созданную социальную норму, регулирующую речь и поведение людей в общественном взаимодействии. Эти нормы, исторически и культурно обусловленные, предписывают определенные ограничения в различных социальных ситуациях, включая и ситуацию приема пищи. Умение адекватно вести себя в этих ситуациях, в том числе за столом, является важным аспектом социальной компетенции. В контексте социокультурной адаптации китайских студентов в России формирование компетенций в области русского речевого этикета в ситуациях застолья приобретает особую значимость. Необходимость обучения русскому речевому этикету застолья в рамках преподавания РКИ обусловлена

тем, что он является неотъемлемой частью языкового и культурного багажа, важного для успешной межкультурной коммуникации. Освоение этикетных норм застолья не только предоставляет знания о поведении в конкретной ситуации, но и способствует расширению лингвокультурологической компетенции в целом, поскольку речевые модели, используемые за столом, могут быть адаптированы и использованы в других ситуациях общения.

Цель статьи заключается в разработке и обосновании методики формирования застольных этикетных умений у китайских студентов средствами интерактивного обучения и проверке ее эффективности. В силу значимости этикетных норм и их культурной специфичности, в данной статье мы уделим особое внимание рус-

скому речевому этикету, в частности, его проявлениям в ситуациях застолья. Подчеркнем, что мы рассматриваем данную ситуацию более широко, включая в нее приглашение на застолье и приглашение к столу.

В рамках исследования был проведен анализ научных публикаций, посвященных разработке концепции «формирования речевых этикетных умений в ситуации за столом», а также дискуссий между китайскими и российскими учеными по вопросам использования интерактивных приемов на занятиях по РКИ.

Определим понятие речевого этикета. Н.И. Формановская в своей работе [8], а также Э.Г. Азимов и А.Н. Щукин в «Новом словаре методических терминов» [1], ссылаясь на труды Н.И. Формановской, единодушно сходятся во мнении, что «Речевой этикет – это социально заданные и национально специфические регулирующие правила речевого поведения в ситуациях установления, поддержания и размыкания контакта коммуникантов в соответствии с их социальным положением и ролями, ролевыми и личными отношениями» [8, с. 12; 1, с. 258–259]. К типичным ситуациям относятся обращение, приветствие, знакомство, прощание, извинение, благодарность и т.п. Каждая ситуация обслуживается в языке группой формул и выражений, которые образуют синонимические ряды. Речевой этикет каждой нации, обусловленный уникальностью ее культуры и общественной жизни, проявляется в различиях этикетных норм. В связи с этим важно рассмотреть специфику речевого этикета в ситуациях застолья в русской и китайской культурах.

Специфика лингвокультурного поля «Застолье» в русском языке определяется «взаимодействием материального (совместное принятие пищи) и нематериального (веселье, общение, произнесение тостов)» [10]. Это взаимодействие сформировало ряд национальных особенностей, обусловленных историческими, географическими и социальными факторами. В китайской культуре, в свою очередь, застольный этикет отличается выраженной иерархичностью, ритуализированным использованием палочек для еды, акцентом на роли хозяина в обеспечении гостеприимства и приоритетом сохранения «Мяньцзы» (кит. 面子, буквально – лицо) – ценность человека в глазах китайского общества, мера его дееспособности и та степень уважения, на которую он может рассчитывать [6]. Коммуникативные стратегии направ-

лены на демонстрацию уважения к старшим и поддержание гармоничной атмосферы.

Учитывая существенные лингвокультурные расхождения, формирование компетенций в области русского речевого этикета в ситуациях застолья становится ключевым фактором успешной социокультурной адаптации китайских студентов в России. Ограниченнное владение речевыми единицами может привести к коммуникативным неудачам, что требует обучения, включающего не только освоение лексики и грамматики, но и глубокое понимание культурного контекста. Например, в русской коммуникации акцент делается на содержании приглашения, а не на форме [5]. В китайском же общении приглашение часто выполняет функцию выражения вежливости и комплимента, не подразумевая реального намерения (так называемые «ложные» приглашения) [3]. Например, фраза «В следующий раз я Вас угощу» в китайском контексте является лишь проявлением учтивости, тогда как в русской культуре она воспринимается как реальное предложение. Китайским студентам важно понимать это различие, чтобы избежать недопонимания и обид при общении с носителями русского языка.

Несмотря на растущий интерес к русскому этикету, исследования застольного речевого этикета остаются относительно немногочисленными, часто входя в состав более общих работ по этике и культурологии. Российский контекст отражен в публикациях К.Г. Дунцовой, Г.П. Станкович, В.Ф. Андреева, А.А. Солоницкой, И.А. Панкеева и др; в китайской литературе: Юй Шицяня, Ли Хуэйлин, Ван Юйся, Чэн Ихань, Чжан Цинбо, Ши Пэй, Ван Янь и др. Источники фиксируют нормы и межкультурные различия, однако методика обучения РКИ применительно к застольным ситуациям освещена неполно.

Следовательно, при преподавании русского речевого этикета китайским студентам необходимо учитывать эти культурные особенности, стимулировать сравнительный анализ, и разрабатывать четкую методологическую схему. Одним из эффективных подходов к реализации этой схемы являются интерактивные приемы, основанные на коллективной активности учащихся.

Интерактивные приемы в обучении РКИ предполагают активное взаимодействие учащихся. Интерактивное обучение – это совместный процесс познания, в котором знания при-

обретаются через диалог и взаимодействие между учащимися и преподавателем [4, с. 107; 1, с. 83]. В отличие от традиционных методов, где ведущая роль принадлежит педагогу, интерактивное обучение отдает приоритет активности обучающихся, создавая условия для их самостоятельного поиска и инициативы. В процессе коллективной деятельности студенты обмениваются информацией, совместно решают задачи, оценивают действия друг друга, моделируя реальные речевые ситуации и приобретая практический опыт. Такая интеграция визуализации, аудирования и коммуникации значительно повышает эффективность усвоения материала [2]. В китайской педагогике интерактивное обучение рассматривается как процесс, удовлетворяющий потребности студентов и отвечающий требованиям современной экономики [9]. Следовательно, интерактивные приемы в обучении РКИ повышают эффективность и интерес к процессу, удовлетворяя потребности как преподавателя, так и учащихся.

В рамках исследования разработана программа «Речевой этикетный тренинг» (32 часа) для китайских студентов, направленная на формирование устойчивых навыков использования русского речевого этикета в ситуациях застолья. Программа состоит из трех модулей.

1. «Теоретический минимум» (8 часов): знакомство с основами русского речевого этикета, его историей и культурными особенностями, а также сравнение с китайскими традициями.

2. «Практикум застольного общения» (16 часов): отработка речевых формул в ситуациях застолья (приглашение, приветствие, тосты, благодарности, отказ).

3. «Сопоставительный блок» (8 часов): анализ типичных межкультурных ошибок и стратегии их преодоления, а также создание собственных диалогов и сценариев.

Для достижения цели уверенного общения за русским столом в программе активно используются интерактивные приемы, такие как ролевые игры, работа над ошибками, активизирующие задания, групповые дискуссии, и работа с иллюстрациями.

#### *Ролевые игры*

Интерактивная ролевая игра – эффективный прием обучения китайских студентов русскому застольному этикету, стимулирующий языковую практику и обогащающий словарный запас в смоделированных ситуациях. Препо-

даватель предлагает студентам ситуации (ресторана, гости/праздник, домашний ужин и т.п.). Например, в ролевой игре «Поход в гости к русским друзьям на праздник» студенты играют гостей, а преподаватель – хозяина, демонстрируя следующие умения.

1. Приветствовать хозяев и других гостей (формулы приветствия, знакомства).

2. Вести беседу за столом (выбор обращения «Вы/ты», уместность темы).

3. Предлагать блюда и напитки (формулы просьбы/предложения и отказа).

4. Благодарить и делать комплименты.

5. Реагировать на тосты и произносить собственные.

6. Соблюдать нормы столового этикета (правильное пользование приборами; не разговаривать с полным ртом).

Такие ролевые игры закрепляют знания, повышают уверенность и помогают избежать культурных недоразумений.

#### *Работа над ошибками и совершенствование речевых навыков*

Важным аспектом обучения речевому этикету является работа над ошибками, связанными не только с грамматикой, но и с переносом речевых норм из родного языка и недостаточным пониманием русской культуры. Вместо простого исправления преподавателем, целесообразно использовать интерактивные методы, вовлекающие студентов в анализ и исправление собственных ошибок. Выбор стратегии зависит от характера ошибки и компетенции студента. Цель – помочь студентам самостоятельно находить и исправлять ошибки, предотвращая их повторение. В китайской аудитории используются следующие стратегии с минимальными кейсами.

1. Эксплицитная коррекция: прямое указание на ошибку с объяснением.

Ошибка: обращение к преподавателю на «ты».

Норма: «Александр Сергеевич, приглашаю Вас на ужин...».

Комментарий: разграничение «ты/Вы» по статусу и возрасту.

2. Обучение метаязыку (стилистика/уместность).

Ошибка: «Давайте покушаем в столовой».

Норма: «Давайте поедим / перекусим в столовой».

Комментарий: «кушать» стилистически маркировано.

3. Переформулирование (контекстуальная замена).

Ошибка: «Прошу на столе, кушать подано!».

Норма: «Прошу к столу!» или «Все готово, прошу к столу!».

Комментарий: устаревшая формула заменяются актуальными.

4. Запрос на уточнение ( побуждение к самокоррекции).

Ошибка: «Мы благодарим предложение участия на твой день рождения».

Норма: «Спасибо за приглашение на день рождения».

Комментарий: наводящий вопрос помогает выбрать узуальную коллокацию: «Правильно ли вы выразили благодарность? Какое слово лучше использовать вместо “предложение участия”? Какое слово обычно используют, когда благодарят за что-то?».

5. Повторение с интонацией.

Ошибка: «Садитесь жрать, пожалуйста. Угощайтесь!».

Норма (самокоррекция): «Садитесь есть, пожалуйста. Угощайтесь!».

Комментарий: преподаватель интонацией сигнализирует неуместность без озвучивания ненормативной лексики, студент исправляется сам.

6. Стимулирование развертывания высказывания.

Ошибка: «Приглашаю Вас на вечерний банкет!» (без реквизитов).

Норма: «...в ресторане (название или адрес ресторана), дата и время».

Комментарий: дополняются обязательные параметры приглашения для pragматической полноты: «Прекрасно! Чтобы я мог принять ваше приглашение, мне нужно знать, где и когда состоится этот банкет. Не могли бы вы уточнить место и время проведения?».

#### *Активизирующее задание*

Для активизации знаний и подготовки к восприятию нового материала в начале занятия можно использовать пятиминутные разминочные задания, направленные на повторение базовых речевых формул и правил этикета. Например, перед изучением этикета тостов студентам предлагается ответить на вопросы о повседневном общении за столом, а не о специфических особенностях русских тостов, например: «Как поблагодарить за вкусный обед?»; «Как предложить гостю блюдо?»; «Какие вежливые слова

можно использовать за столом?». После постановки вопросов студентам дается 2–3 минуты на обдумывание и подготовку ответов. Затем студенты озвучивают свои ответы, преподаватель корректирует ошибки и дает обратную связь.

Такие краткие упражнения позволяют активизировать имеющиеся знания, повторить базовые речевые формулы. Это особенно полезно для студентов с разным уровнем владения языком, так как упрощенные задания позволяют каждому принять участие и почувствовать себя увереннее.

#### *Групповая дискуссия*

Групповая дискуссия представляет собой форму коллективного обсуждения, которая способствует стимуляции активного участия каждого студента в образовательном процессе. Для эффективной организации групповой дискуссии необходимо:

1) разумно распределить китайских студентов по группам, учитывая их индивидуальные особенности;

2) предоставить возможность предварительно ознакомиться с темой.

Пример темы для дискуссии: «Речевой этикет за русским столом: как говорить, чтобы произвести хорошее впечатление?». После изучения лексики и речевых формул, связанных с русским застольным этикетом, преподаватель предлагает студентам в малых группах обсудить следующие вопросы: «Какие речевые формулы необходимы для проявленияуважения к хозяевам и гостям за русским столом?»; «Какие речевые ошибки чаще всего допускают китайцы за русским столом?»; «Как правильно реагировать на тосты и произносить собственные тосты?»; «Как вежливо отказаться от предложенного блюда или напитка?».

В процессе дискуссии студенты обмениваются мнениями, приводят примеры из личного опыта или наблюдений, аргументируют свою точку зрения и приходят к общим выводам. Преподаватель выполняет роль модератора: следит за соблюдением регламента, направляет обсуждение, задает наводящие вопросы, помогает студентам сформулировать свои мысли и исправляет ошибки, не навязывая свое мнение, а стимулируя самостоятельное мышление. Преподаватель может:

1) задавать вопросы, требующие анализа речевых ситуаций;

2) предлагать ролевые ситуации для анализа;



**Рис. 1.** Разговор за столом

- 3) просить студентов приводить примеры из личного опыта;
- 4) предлагать студентам оценивать речевое поведение других людей;
- 5) обращаться к молчаливым студентам, вовлекая их в дискуссию.

Такой подход способствует развитию у китайских студентов навыков анализа речевых ситуаций, выбора уместных речевых формул, критического мышления и самостоятельного использования русского языка в реальных ситуациях общения.

#### **Работа с иллюстрациями**

Работа с иллюстрациями усиливает речевую и коммуникативную активность и углубляет культурное понимание.

По данным Е.Н. Тарасовой, иллюстрации интересуют 35,2 % китайских обучающихся РКИ [7].

На стартовом этапе преподаватель отбирает изображение русского застолья (четко читающиеся лица, эмоции, детали сервировки, рис. 1) и предлагает описать сцену с опорой на банк этикетных формул (приветствия, благодарности, тосты, вежливые отказы), направляя обсуждение вопросами о выборе уместных выражений («Какие формулы подходят этому контексту?»,

«Как вы поприветствуете хозяев?»).

Далее студенты конструируют и разыгрывают краткий диалог, демонстрируя уместность и вариативность («Прошу к столу...», «Спасибо за приглашение...», «За знакомство!»).

На продвинутом этапе обучающиеся самостоятельно подбирают иллюстрации застолья и на их основе создают рассказы или диалоги с использованием изученных формул, что усиливает творческую инициативу и обеспечивает долговременное закрепление навыков.

В заключение необходимо отметить, что интерактивные методы доказали свою эффективность в формировании застольного речевого этикета у китайских студентов.

Данные методы, основанные на принципах конструктивизма и активного обучения, способствуют не только усвоению нормативных моделей речевого поведения, но и развитию когнитивных и коммуникативных компетенций, необходимых для успешной межкультурной коммуникации.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на оценку долгосрочного эффекта применения данных методов и разработку адаптивных алгоритмов, учитывающих индивидуальные особенности обучающихся.

#### **Литература**

1. Азимов, Э.Г. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) / Э.Г. Азимов, А.Н. Щукин. – М. : ИКАР, 2009. – С. 258–259.
2. Григораш, О.В. Интерактивные методы обучения в современном вузе / О.В. Григораш, А.И. Трубилин // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 101(07). – С. 4.

3. Гу Юэго. Вежливость, pragmatika i kultura / Gu Juego // Исследования в области преподавания иностранных языков, 1992. – С. 46.
4. Коротаева, Е.В. Обучающие технологии в познавательной деятельности школьников / Е.В. Коротаева. – М. : Сентябрь, 2003. – С. 107.
5. Ларина, Т.В. Речевой акт приглашение и проблемы понимания: межкультурный аспект / Т.В. Ларина, Е.Б. Щелчкова // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. – 2013. – Т. 11. – № 2. – С. 73–79.
6. Лю, Ю. Китайская философия в межличностных отношениях / Ю. Лю, А.Т. Зуб // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. – 2021. – № 2. – С. 160.
7. Тарасова, Е.Н. Профессиональная коммуникация: условие реализации когнитивного подхода к обучению русскому языку как иностранному / Е.Н. Тарасова, Т.А. Павлова, Цзян Юаньюань // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 8(167). – С. 201–207.
8. Формановская, Н.И. Русский речевой этикет: нормативный социокультурный контекст / Н.И. Формановская. – М. : Русский язык, 2002. – С. 12.
9. Цзинь, И. Краткий анализ применения интерактивных методов обучения в высшем образовании / И. Цзинь // Сборник материалов конференции, 2013. – С. 288.
10. Чирич, И.В. Лексика застолья в русской языковой картине мира : автореф. дис. ... канд. филол. наук / И.В. Чирич. – М., 2004. – С. 4.

### **References**

1. Azimov, E.G. Novyi slovar metodicheskikh terminov i poniatii (teoriia i praktika obucheniiia iazykam) / E.G. Azimov, A.N. Shchukin. – M. : IKAR, 2009. – S. 258–259.
2. Grigorash, O.V. Interaktivnye metody obucheniiia v sovremenном vuze / O.V. Grigorash, A.I. Trubilin // Nauchnyi zhurnal KubGAU. – 2014. – № 101(07). – S. 4.
3. Gu Juego. Vezhlivost, pragmatika i kultura / Gu Juego // Issledovaniia v oblasti prepodavaniia inostrannykh iazykov, 1992. – S. 46.
4. Korotaeva, E.V. Obuchaiushchie tekhnologii v poznavatelnoi deiatelnosti shkolnikov / E.V. Korotaeva. – M. : Sentiabr, 2003. – S. 107.
5. Larina, T.V. Rechevoi akt priglashenie i problemy ponimaniia: mezhkulturnyi aspekt / T.V. Larina, E.B. Shchelchkova // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriia: Lingvistika i mezhkulturnaia kommunikatciia. – 2013. – Т. 11. – № 2. – С. 73–79.
6. Liu, Ju. Kitaiskaia filosofia v mezhlichnostnykh otnosheniiakh / Ju. Liu, A.T. Zub // Vestnik Permskogo universiteta. Filosofia. Psikhologija. Sotciologija. – 2021. – № 2. – S. 160.
7. Tarasova, E.N. Professionalnaia kommunikatciia: uslovie realizacii kognitivnogo podkhoda k obucheniiu russkomu iazyku kak inostrannomu / E.N. Tarasova, T.A. Pavlova, Tczian Iuaniuan // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 8(167). – S. 201–207.
8. Formanovskaia, N.I. Russkii rechevoi etiket: normativnyi sotciokulturnyi kontekst / N.I. Formanovskaia. – M. : Russkii iazyk, 2002. – S. 12.
9. Tczin, I. Kratkii analiz primeneniia interaktivnykh metodov obucheniiia v vysshem obrazovanii / I. Tczin // Sbornik materialov konferencii, 2013. – S. 288.
10. Chirich, I.V. Leksika zastolia v russkoj iazykovoi kartine mira : avtoref. dis. ... kand. filol. nauk / I.V. Chirich. – M., 2004. – S. 4.

© Жун Кунь, Е.Н. Тарасова, 2025

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В МАС-РЕСТЛИНГЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Я.Ю. ЗАХАРОВА, А.А. ЗАХАРОВ

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,  
г. Якутск*

**Ключевые слова и фразы:** ведущие физические качества; взрывная сила; максимальная сила; силовая выносливость; тестирование.

**Аннотация:** Цель данной работы – обосновать направленность специальной физической подготовки спортсменов в мас-рестлинге. В качестве основного метода использован анализ литературных источников. В результате проведенного обзора можно отметить, что в мас-рестлинге применяется широкий арсенал силовых упражнений, в том числе специальных упражнений, схожих по биомеханической структуре с соревновательными движениями мас-рестлинга. При этом отмечается дефицит методических разработок по развитию и контролю силовой выносливости, взрывной силы в специфических для мас-рестлинга условиях работы. Представленный материал ориентирован на тренеров и спортсменов, занимающихся мас-рестлингом, а также на студентов вузов физической культуры.

В физической подготовке спортсменов, занимающихся мас-рестлингом, большое внимание должно уделяться силовой подготовке, а именно развитию силовых способностей, которые будут способствовать достижению спортивного результата. В этой связи для определения ведущих физических качеств, присущих женскому мас-рестлингу, был проведен опрос среди тренеров и спортсменов с использованием метода парного сравнения. В результате определили, что «ведущими физическими качествами в женском мас-рестлинге, определяющими эффективность соревновательной деятельности, являются: силовая выносливость, максимальная сила и взрывная сила при выполнении тягового движения, а также максимальная сила и силовая выносливость мышц-гибателей кисти рук» [5]. Также было обнаружено, что значимость ведущих физических качеств различается в разных весовых категориях. Так, проведенные расчеты показали, что в весовых категориях до 55 и 65 кг наибольшую значимость имеет силовая выносливость мышц-гибателей кисти, а в более тяжелых категориях женского мас-рестлинга (до 75 кг, до 85 и 85+ кг) наиболее значимым физическим

качеством является максимальная сила [6].

Для тренировки мышц гибателей кисти в мас-рестлинге используются разные упражнения, а также технические средства. Из практического опыта определенный интерес представляет методика с использованием двух специальных перекладин. Первая перекладина имеет стержни разной формы и угла наклона, что создает неравномерную нагрузку для целенаправленного воздействия на конкретные пальцы или руку. Вторая перекладина – это «крутящаяся» модель со стержнем на подшипниках, позволяющая имитировать специфические нагрузки, возникающие при закручивании спортивной палки в ходе соревнований [2; 4].

Максимальные значения силы при выполнении прямой статической тяги сидя, т.е. в условиях наиболее схожих с соревновательным положением тела спортсменов в мас-рестлинге, спортсмены показывают со 2-й по 7 секунду выполнения тяги. При этом ведущие спортсмены не только достигают высоких значений силы, но и способны удерживать значительные проявления силы на протяжении выполнения всего теста, в течение 12 секунд (индекс интенсивности теста > 90 %), что говорит о высоком

уровне развития силовой выносливости [12].

По мнению специалистов, в мас-рестлинге также особое значение имеет уровень развития взрывных (скоростно-силовых) качеств. В этом направлении были проведены исследования, где фиксировались значения силы, когда спортсмены на старте делали стартовую подготовку в виде стартового напора и фиксации, а также фиксировались значения силы, показанные при выполнении стартового рывка после сигнала. Полученные результаты позволили авторам утверждать, что у квалифицированных и у высококвалифицированных мас-рестлеров на стартовом напоре существенных различий нет, а в стартовом рывке большую силу показали высококвалифицированные спортсмены [13].

В то же время имеются исследования, где были выявлены значительные различия в скорости развития силы и у спортсменов одной квалификационной группы. Так, при выполнении максимальной статической тяги в положении сидя, у семи спортсменов мужской сборной команды Республики Саха (Якутия), значения силы, зафиксированные на первой секунде теста, находились в диапазоне от 54,2 до 77,1 % от их индивидуальных максимальных значений силы, показанных в ходе того же теста [12].

Андрей Иванович Пьянзин с соавторами также отмечают, что для мас-рестлеров крайне важны скоростно-силовые способности, проявляющиеся в широком диапазоне движений, от преимущественно скоростных до преимущественно силовых. Они протестировали спортсменов, используя прыжки вверх с разными отягощениями, и с помощью разработанного уравнения количественно оценили отставание высоты прыжка на каждом из срезов скоростно-силового профиля спортсмена [14].

Также представляет интерес исследование, проведенное А.И. Пьянзиним и его коллегами, посвященное изучению особенностей проявления силы тяги у квалифицированных мас-рестлеров. Анализ проявления силы проводился с учетом таких факторов, как длительность тяги и положения палки. Испытуемым было предложено выполнить по две попытки прямой тяги с максимальным усилием в двух режимах: кратковременная тяга (1–1,5 с), отражающая проявление взрывной силы, и продолжительная тяга (7–10 с), отражающая проявление силовой выносливости, при этом палка находилась на разных расстояниях от доски опоры: от –20 см до +20 см. Согласно исследованию, приближе-

ние палки к спортсмену ведет к постепенному снижению силы тяги. При этом потери силы, передаваемой от нижней опоры к верхней, достигают 9–17 % по мере приближения палки к спортсмену. Интересно, что при удаленном положении палки сила, развивающаяся в длительной тяге, остается на уровне кратковременной, но при ее приближении наблюдается заметное падение этого показателя [10].

Анализ литературы показал, что в мас-рестлинге используются разнообразные средства и методы физической подготовки, при этом наблюдается определенный дефицит исследований, направленных на выявление эффективности используемых средств и методов силовой подготовки. Для выявления эффективных упражнений силовой подготовки был проведен опрос среди спортсменов и тренеров. Результаты опроса выявили высокую согласованность мнений респондентов по значимости упражнений для развития силы мышц ног и рук. Так, для развития силы мышц рук самыми высоко оцененными оказались подтягивания, висы на перекладине и жим штанги лежа. Для мышц ног респонденты выделили приседания со штангой на плечах и жим ногами. Становая тяга и тяга на блочном тренажере получили наивысшие оценки для развития силы мышц спины, однако мнения опрошенных по этим упражнениям были несогласованными [15]. В то же время эффективность использования упражнений «становая тяга» и «нижняя тяга на блочном тренажере» в подготовке спортсменов в мас-рестлинге подтверждают исследования специалистов [8; 11], а также наблюдения за практикой подготовки спортсменов.

Особый интерес также представляют исследования Петра Ивановича Кривошапкина и соавторов, посвященные сравнительному анализу биомеханики тяговых движений. Авторы сопоставили угловые характеристики позвоночника, коленного и тазобедренного суставов в таких упражнениях, как становая тяга, тяга с носка, «нижняя тяга» на тренажере, а также соревновательная тяга в мас-рестлинге. По итогам анализа было выявлено, что тяга на тренажере «нижняя тяга» наиболее близка по характеру работы к мышцам поясницы в соревновательном режиме. При работе со штангой более предпочтительной считается тяга с носка. Также рекомендуется выполнять тяги до уровня колена, используя небольшую амплитуду и синхронную работу тазобедренного и коленного

составов [11].

Вопросы контроля и оценки уровня физической подготовленности также представляют большой интерес для изучения. Так, для контроля физической подготовленности используются разные тесты, и тренеру необходимо отобрать из множества тестов наиболее информативные, т.е. имеющие высокую корреляционную взаимосвязь со спортивным результатом.

Е.П. Кудрин с соавторами для оценки ОФП рекомендуют использовать прыжок в длину с места, подтягивания на перекладине, становую тягу, жим штанги лежа и приседания со штангой. Для оценки СФП предлагаются тяга на тренажере «нижняя блок-тяга», вис на крутящейся перекладине, а также становая и кистевая динамометрия. Авторы по предложенным тестам предлагают использовать рассчитанные нормы для оценки ОФП и СФП спортсменов весовой категории до 60 кг [9].

В своих исследованиях Василий Николаевич Алексеев для контроля ОФП спортсменов использовал следующие тесты: бег на 30 м, челночный бег  $5 \times 5$  приставными шагами (правым и левым боком), прыжок в длину с места, поднимание туловища из положения лежа на спине в течение 30 с, наклон вперед стоя, вис на перекладине, сгибание и разгибание рук в висе на высокой перекладине. Для контроля СФП: кистевая динамометрия, жим лежа на горизонтальной скамье, приседание со штангой на плечах, «нижняя тяга» (тяга до колен) на спектренажере, становая тяга [1].

Проведенный нами корреляционный анализ результатов 12 тестовых упражнений со спортивным результатом среди квалифицированных спортсменов выявил, что наиболее информативными являются: становая тяга, вис на крутящейся перекладине (**ВИСКП**), приседание со штангой на плечах. При этом нужно отметить то, что результаты кистевой динамометрии и прыжка в длину с места не имели высокой корреляционной связи со спортивным результатом в исследованной группе спортсменов [3].

В результате можно отметить, что на сегодня для контроля физической подготовленности активно используются тесты, которые оценивают уровень развития максимальной силы (становая тяга, приседание со штангой и т.д.), при этом недостаточно проработаны вопросы оценки силовой выносливости и взрывной силы в специфических для мас-рестлинга условиях работы.

В этой связи мы в своей практической работе с квалифицированными спортсменками использовали становую тягу с определенным весом на максимальное количество повторений для оценки силовой выносливости, а также прыжок в высоту для оценки взрывной силы [7]. Считаем, что в будущем необходимы дополнительные исследования для совершенствования методик контроля за физической подготовленностью различных групп спортсменов, занимающихся мас-рестлингом.

Таким образом, согласно имеющимся данным, в мас-рестлинге используется широкий арсенал силовых упражнений, при этом ведущие специалисты рекомендуют включать в тренировочный процесс упражнения, схожие по биомеханической структуре с соревновательными движениями. Примерами таких упражнений являются – тяга на тренажере «нижняя тяга», тяга штанги с носка, упражнения на модифицированных перекладинах.

На основе проведенного анализа можно классифицировать средства силовой подготовки в мас-рестлинге на следующие группы: упражнения на тренажере «нижняя тяга»; базовые силовые упражнения со штангой (становая тяга, приседание со штангой, жим штанги лежа, взятие штанги на грудь); упражнения для мышц рук, участвующих при удержании хвата за спортивный снаряд; дополнительные упражнения со штангой с отягощениями, на тренажерах; упражнения с собственным весом (подтягивания, отжимания, гиперэкстензия, пресс, планка и т.д.); прыжковые упражнения (прыжки с грузом, прыжки на тумбу, прыжки через барьеры, многоскоки и т.д.).

В методике силовой подготовки, несмотря на определенный интерес со стороны специалистов, недостаточно проработаны методические вопросы по развитию взрывной силы и силовой выносливости.

Такое положение можно объяснить отсутствием обоснованных методик тренировки взрывной силы и силовой выносливости применительно именно для мас-рестлинга.

Следовательно, представленные в обзоре результаты исследований помогут тренерам и спортсменам определить направленность силовой подготовки, подобрать эффективные средства, методы силовой подготовки, что в целом будет способствовать совершенствованию специальной физической подготовки спортсменов, занимающихся мас-рестлингом.

## Литература

1. Алексеев, В.Н. Контроль физической подготовленности и функционального состояния квалифицированных мас-рестлеров в подготовительном периоде / В.Н. Алексеев, Е.В. Федотова // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2025. – № 3. – С. 5–7.
2. Захаров, А.А. Утомление мышц руки при использовании стандартной перекладины и специального приспособления «косая перекладина» / А.А. Захаров, Е.П. Кудрин, Е.В. Бубякина // Теория и практика физической культуры. – 2019. – № 7. – С. 52–54.
3. Захарова, Я.Ю. Обоснование выбора тестов для контроля значимых компонентов физической подготовленности женщин, занимающихся мас-рестлингом / Я.Ю. Захарова, А.А. Захаров // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Педагогика. Психология. Философия. – 2018. – № 4(12). – С. 26–31.
4. Захарова, Я.Ю. Особенности утомления мышц рук при использовании стандартной перекладины (СтП) и «крутящейся перекладины» (КП) / Я.Ю. Захарова, А.А. Захаров, А.В. Бурнашев // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 6(172). – С. 80–83.
5. Захарова, Я.Ю. Ведущие физические качества в женском мас-рестлинге / Я.Ю. Захарова, Н.В. Никифоров // Наука и спорт: современные тенденции. – 2024. – Т. 12. – № 4(48). – С. 69–73. – DOI: 10.36028/2308-8826-2024-12-4-69-73.
6. Захарова, Я.Ю. Определение относительного веса (приоритета) ведущих физических качеств в женском мас-рестлинге по весовым категориям / Я.Ю. Захарова // Культура физическая и здоровье. – 2024. – № 4(92). – С. 297–301. – DOI: 10.47438/1999-3455\_2024\_4\_297.
7. Захарова, Я.Ю. Специальная физическая подготовка квалифицированных спортсменок в мас-рестлинге : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Я.Ю. Захарова. – Якутск, 2024. – 25 с.
8. Бубякина, В.Е. Исследования отбора эффективных упражнений для развития силовых качеств в мас-рестлинге / В.Е. Бубякина, М.И. Борохин, В.Н. Логинов, С.Р. Артакинова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2024. – № 10(163). – С. 129–132.
9. Кудрин, Е.П. Развитие общей и специальной физической подготовки по мас-рестлингу среди мужчин весовой категории 60 кг на тренировочном этапе / Е.П. Кудрин, В.Н. Никаноров, В.Н. Алексеев // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 12(141). – С. 117–121.
10. Особенности проявления силы тяги у квалифицированных мас-рестлеров / А.И. Пьянзин, И.И. Готовцев, В.Н. Логинов, Т.Г. Артеменко // Человек. Спорт. Медицина. – 2023. – Т. 23. – № S2. – С. 52–57. – DOI: 10.14529/hsm23s208.
11. Кривошапкин, П.И. Подбор упражнений специально-силовой подготовки в мас-рестлинге / П.И. Кривошапкин, Е.П. Кудрин, Н.С. Филиппов, В.Г. Старостин // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 9. – С. 78–82.
12. Захарова, Я.Ю. Специальная физическая подготовленность ведущих спортсменов-мужчин по мас-рестлингу / Я.Ю. Захарова, А.А. Захаров, В.Н. Алексеев, В.Г. Торговкин // Человек. Спорт. Медицина. – 2023. – Т. 23. – № 1. – С. 117–123. – DOI: 10.14529/hsm230116.
13. Логинов, В.Н. Стартовый рывок – важнейший элемент техники старта в мас-рестлинге / В.Н. Логинов, С.А. Воробьев, Н.Э. Константинов, А.В. Агапов // Теория и практика физической культуры. – 2023. – № 7. – С. 95–97.
14. Пьянзин, А.И. Тестирование уровня скоростно-силовых способностей квалифицированных мас-рестлеров / А.И. Пьянзин, А.Л. Атласкин, Е.Е. Селиванова, Н.Н. Пьянзина // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2020. – № 8. – С. 121–128. – DOI: 10.24411/2305-8404-2020-10816.
15. Эверстов, Н.А. Ранжирование упражнений силовой подготовки в мас-рестлинге / Н.А. Эверстов, А.В. Акакиева, А.А. Захаров // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 8(210). – С. 430–433. – DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2022.8.p430-433.

## References

1. Alekseev, V.N. Kontrol fizicheskoi podgotovlennosti i funktsionalnogo sostoianiiia

kvalifitcirovannykh mas-restlerov v podgotovitelnom periode / V.N. Alekseev, E.V. Fedotova // Fizicheskaiia kultura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka. – 2025. – № 3. – S. 5–7.

2. Zakharov, A.A. Utomlenie myshtc ruki pri ispolzovanii standartnoi perekladiny i spetsialnogo prispособleniya «kosaia perekladina» / A.A. Zakharov, E.P. Kudrin, E.V. Bubiakina // Teoriia i praktika fizicheskoi kultury. – 2019. – № 7. – S. 52–54.

3. Zakharova, Ia.Iu. Obosnovanie vybora testov dlja kontrolia znachimykh komponentov fizicheskoi podgotovlennosti zhenshchin, zanimaiushchikhsia mas-restlingom / Ia.Iu. Zakharova, A.A. Zakharov // Vestnik Severo-Vostochnogo federalnogo universiteta im. M.K. Ammosova. Seriia: Pedagogika. Psikhologija. Filosofija. – 2018. – № 4(12). – S. 26–31.

4. Zakharova, Ia.Iu. Osobennosti utomlenii myshtc ruk pri ispolzovanii standartnoi perekladiny (StP) i «krutiashcheisia perekladiny» (KP) / Ia.Iu. Zakharova, A.A. Zakharov, A.V. Burnashev // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2019. – № 6(172). – S. 80–83.

5. Zakharova, Ia.Iu. Vedushchie fizicheskie kachestva v zhenskom mas-restlinge / Ia.Iu. Zakharova, N.V. Nikiforov // Nauka i sport: sovremennye tendencii. – 2024. – T. 12. – № 4(48). – S. 69–73. – DOI: 10.36028/2308-8826-2024-12-4-69-73.

6. Zakharova, Ia.Iu. Opredelenie otnositelnogo vesa (prioriteta) vedushchikh fizicheskikh kachestv v zhenskom mas-restlinge po vesovym kategorijam / Ia.Iu. Zakharova // Kultura fizicheskaiia i zdorove. – 2024. – № 4(92). – S. 297–301. – DOI: 10.47438/1999-3455\_2024\_4\_297.

7. Zakharova, Ia.Iu. Spetsialnaia fizicheskaiia podgotovka kvalifitcirovannykh sportsmenok v mas-restlinge : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / Ia.Iu. Zakharova. – Iakutsk, 2024. – 25 s.

8. Bubiakina, V.E. Issledovaniia otbora effektivnykh uprazhnenii dlja razvitiia silovykh kachestv v mas-restlinge / V.E. Bubiakina, M.I. Borokhin, V.N. Loginov, S.R. Artakhinova // Globalnyi nauchnyi potentzial. – SPb. : NTF RIM. – 2024. – № 10(163). – S. 129–132.

9. Kudrin, E.P. Razvitie obshchei i spetsialnoi fizicheskoi podgotovki po mas-restlingu sredi muzhchin vesovo kategorii 60 kg na trenirovochnom etape / E.P. Kudrin, V.N. Nikanorov, V.N. Alekseev // Globalnyi nauchnyi potentzial. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 12(141). – S. 117–121.

10. Osobennosti projavleniiia sily tiagi u kvalifitcirovannykh mas-restlerov / A.I. Pianzin, I.I. Gotovtcev, V.N. Loginov, T.G. Artemenko // Chelovek. Sport. Meditcina. – 2023. – T. 23. – № S2. – S. 52–57. – DOI: 10.14529/hsm23s208.

11. Krivoshapkin, P.I. Podbor uprazhnenii spetsialno-silovoi podgotovki v mas-restlinge / P.I. Krivoshapkin, E.P. Kudrin, N.S. Filippov, V.G. Starostin // Teoriia i praktika fizicheskoi kultury. – 2015. – № 9. – S. 78–82.

12. Zakharova, Ia.Iu. Spetsialnaia fizicheskaiia podgotovlennost vedushchikh sportsmenov-muzhchin po mas-restlingu / Ia.Iu. Zakharova, A.A. Zakharov, V.N. Alekseev, V.G. Torgovkin // Chelovek. Sport. Meditcina. – 2023. – T. 23. – № 1. – S. 117–123. – DOI: 10.14529/hsm230116.

13. Loginov, V.N. Startovyи ryvok – vazhneishii element tekhniki starta v mas-restlinge / V.N. Loginov, S.A. Vorobei, N.E. Konstantinov, A.V. Agapov // Teoriia i praktika fizicheskoi kultury. – 2023. – № 7. – S. 95–97.

14. Pianzin, A.I. Testirovanie urovnia skorostno-silovykh sposobnostei kvalifitcirovannykh mas-restlerov / A.I. Pianzin, A.L. Atlaskin, E.E. Selivanova, N.N. Pianzina // Izvestiia Tulskogo gosudarstvennogo universiteta. Fizicheskaiia kultura. Sport. – 2020. – № 8. – S. 121–128. – DOI: 10.24411/2305-8404-2020-10816.

15. Everstov, N.A. Ranzhirovaniie uprazhnenii silovoi podgotovki v mas-restlinge / N.A. Everstov, A.V. Akakieva, A.A. Zakharov // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2022. – № 8(210). – S. 430–433. – DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2022.8.p430-433.

# ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ПЕРИОД ЛЕТНЕЙ ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ В ДОСУГОВОЙ ФОРМЕ (НА ПРИМЕРЕ СВФУ)

Н.Н. КЛАДКИН

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,  
г. Якутск*

*Ключевые слова и фразы:* досуговая форма (свободное время); полевая практика; профессионально-прикладная физическая подготовка; студент.

*Аннотация:* Целью данной статьи является выявление особенностей профессионально-прикладной физической подготовки студентов в процессе досуга во время полевых учений. Задачами исследования являются изучение профессионально-прикладной физической подготовки студентов именно в процессе досуга. Исходя из гипотезы исследования, можно предположить, что досуг носит исключительно добровольный характер, позволяя студентам самостоятельно выбирать, как провести свободное время перед сном. Таким образом, досуг во время летних полевых учений является продолжением цикла спортивно-ориентированной подготовки и, как и профессионально-прикладная физическая подготовка студентов, является добровольным. Только в банно-прачечные дни он проводится в течение всего дня с перерывами на обед, ужин и посещение бани, с широкой аудиторией для всего учебного корпуса и руководства, с добавлением национальных якутских видов спорта и соревновательной направленности между командами разных дисциплин.

В любом вузе профессионально-прикладная физическая подготовка (**ППФП**) студентов должна строиться с учетом особенностей учебного процесса для каждой специальности и специфики будущей профессиональной деятельности студентов. Условия и особенности конкретных трудовых действий, полевых и экспедиционных профессий, их состояние, физическая и технико-тактическая готовность к преодолению естественных препятствий (в дальнейшем получившая более широкое и точное определение как «экспедиционно-полевая подготовленность») обследовались в различных регионах социологическими, инструментальными методами, методами тестирования, моделирования и математической статистики. Так, социологи сравнивают труд геологов в маршрутах по физической нагрузке с трудом сталеваров у мартеновских печей.

Профессионально-прикладная физическая подготовка геолога исходит из обеспечения

профессиональной направленности физического воспитания. В будущем студенты-геологии представляются гармонично сочетающимися в себе физическую подготовку, крепкое телосложение, высокий уровень выносливости, ловкость и силу. Все перечисленные физические качества личности, которые гармонично сочетают физическую готовность к будущей работе специалиста (геолога), закладываются частично при обучении на кафедре физического воспитания. Студенты на этих занятиях формируют в своем арсенале профессиональную физическую подготовку.

Профессионально-прикладная физическая подготовка (**ППФП**) сводится к тому, что это специально направленное и избирательное использование средств физической культуры и спорта для подготовки человека к определенной профессиональной деятельности [3].

Полевые условия – это такие особые условия деятельности студентов-геологов, связанные

ные с необустроенностю труда и быта в полевых условиях, где их полевая и камеральная работа направлена на освоение различных навыков и умений, не похожих в условиях учебы в университете и проживании в стационарных помещениях, которые требует ежедневной работы по жизнеобеспечению (например, заготовка дров для поддержания тепла в жилых помещениях, ремонт помещений не только своих, но и у девушек-однокурсниц).

Это длительный процесс целенаправленного всестороннего воздействия физических упражнений на организм и личность будущего специалиста. Совершенствование физических качеств активизирует функционирование всех систем организма, укрепляет опорно-двигательный аппарат, развивает физические и психологические качества, влияет на личность, обогащает опыт физкультурно-оздоровительной деятельности, обеспечивает развитие прикладных качеств, которые в наибольшей мере необходимы специалисту лесной отрасли [2].

Во время учебно-полевой практики студентов-геологов в условиях горно-таежной местности Верхоянских гор, где данный стационарный полигон расположен на высоте 900 м над уровнем моря, где кругом холодные горные речки и горные вершины, с самого начала прибытия и до отъезда домой стоит шум горных речек в ушах, и только далеко во время геологического маршрута студенты слышат полную тишину в горах. Смена пеших геологических маршрутов по каменистой местности, по болотистым местам, с преодолением потоков горных речек по пути с берега на другой берег, которая повторяется многократно, так как тропа обрывается, и возникает целая стена горы, и приходится менять маршрут на более пологий противоположный берег речки. Вся эта процедура повторяется в течение полутора месяцев, в которой студенты геологи усваивают практические и профессионально-прикладные навыки и умения. Необходимо учитывать неравномерность физической нагрузки, наличие избыточной двигательной активности в полевой период и ее недостаток в другое время. При этом значительная длительность рабочего дня, сезонные изменения физических и психологических нагрузок неблагоприятно влияют на функционирование систем организма человека [1].

В свободное время студентов, которое в дальнейшем мы будем называть «досуговая форма», где командные игры в мини-футбол и

волейбол присутствуют на полигоне каждый вечер, а в банно-прачечные дни они превращаются в соревновательные мероприятия по специальностям, и проходят эти соревнования на высоком эмоциональном фоне, где каждая команда серьезно заинтересована в победе.

Учебно-полевая практика студентов в летнее время – это пик и наивысшая двигательная активность, в которой в начале практики бывает тяжело всем, потому что они находятся вдали от цивилизации, единственная автомобильная трасса пересекает рядом с полигоном с юга на север и ближайший поселок на юге находится более 100 км, а на северном направлении 90 км до поселка, и студенты в этих условиях быстрее адаптируются.

Ранее проведенные исследования позволили утверждать, что средства и методы физического воспитания широко используются для формирования значимых профессионально-прикладных качеств у специалистов самого разного профиля. Средства физической подготовки оказывают положительное воздействие на развитие двигательных и морально-волевых качеств будущих специалистов в условиях высшего учебного заведения [4].

Следовательно, летняя полевая практика студентов – это область, где студенты раскрываются как в физическом развитии, так и в отношении профессионально-прикладной подготовки в условиях, приближенных к профессиональной деятельности геолога. Практика студентов – это слияние теории с практикой, где практика подкрепляется самостоятельными работами в камеральном помещении совместно с преподавателями.

В данной работе нами использовалось обобщение ежегодного практического опыта работы со студентами в учебно-полевых условиях горно-таежной местности на учебно-геологическом полигоне Томпонского района, где с востока и запада горные системы Верхоянских гор, а посередине протекает горная река Восточная Хандыга. И учебный полигон находится рядом с речкой Кюрбелях, которая же впадает через 100 м в реку Восточная Хандыга. Вся часть досуговой формы (это время, отведенное студентам как свободное время) с 19.30 ч до отхода ко сну в 22.00 ч, но эта часть в банно-прачечные дни может длиться на весь день с перерывами на обед, ужин и посещение бани. Контингент полигона бывает до 100 студентов, включая руководство и обслуживаю-

щий персонал полигона. И в банно-прачечный день весь контингент полигона в течение дня, по расписанию с 9.00 ч до самого ужина, должен посещать баню, а обслуживающий персонал и руководство – после ужина. Надо здесь уточнить, что к обслуживающему персоналу относятся те же студенты, которые ходят на геологические маршруты. Только в порядке дежурства по-бригадно обслуживают весь полигон от подъема до отбоя. В основном учебно-полевая практика в летний период начинается с 20 июня по август до 10 числа. В горно-таежной местности, где проходит учебная практика, в июне в ночное время наступают белые ночи, а в середине июля по август (до выезда с полигона) наступают темные вечера уже с 20.00 ч. Для досуговой формы студентов в полигоне находится спортивная территория, где расположена волейбольная площадка, площадка для игры в мини-футбол, и спортивная площадка, где расположены турники для подтягивания, скамейки для тренировки брюшного пресса и другие спортивные снаряды. В мини-футбол играют одни юноши, в волейбол играют все смешанно, и на спортивной площадке занимаются также все смешанно.

В начале сезона учебной практики все студенты проходят адаптацию в условиях горно-таежной местности, после недельной адаптации начинаются ознакомительные геологические маршруты подряд два дня. Первый маршрут более простой и не совсем сложный по прохождению, а второй маршрут более длинный, продолжительный и более сложный в физическом

плане. А третий маршрут и далее идущие геологические маршруты – самостоятельные (бригадой). В одну бригаду входят 5 юношей и 2 девушки, или 4 юноши и 3 девушки. В досуговое время после ужина на спортивных площадках всегда бывает много студентов (на обеих игровых площадках). Особо хочется отметить мини-футбол, где во время игры голеностоп играет большую роль в быстрых изменениях траектории мяча, где надо быстро остановиться и передать мяч. И это помогает при прохождении геологических маршрутов, где присутствует каменистая местность, а подвижность голеностопа способствует предотвратить травму. Волейбол для студентов тоже помогает в укреплении подвижности голеностопа.

Все игровые виды спорта в условиях полевой практики во время досуговой формы – это поддержка спортивной формы студентов, увеличение ежедневной двигательной активности, а также, без сомнения, оздоравливающий эффект.

Досуговая форма в период летней учебно-полевой практики – это такое же продолжение учебно-тренировочных циклов по видам спорта, как профессионально-прикладная физическая подготовка студентов, и именно на добровольной основе. И только в банно-прачечные дни эта форма проводится весь день (с перерывами на обед, ужин и при посещении бани) с широким охватом всего контингента полигона, руководства и с прибавлением национальных якутских видов и соревновательным уклоном между команд специализаций.

## Литература

1. Дерганов, Ю.П. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов лесотехнических вузов : учеб. пособие / Ю.П. Дерганов. – Воронеж : ВГЛА, 2004. – 88 с.
2. Евсеев, Ю.И. Физическое воспитание : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / Ю.И. Евсеев. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. – 380 с.
3. Ильинич, В.И. Физическая культура студента : учеб. пособие / В.И. Ильинич. – М. : Гардарики, 2005. – 448 с.
4. Кабачков, В.А. Профессиональная направленность физического воспитания в ПТУ / В.А. Кабачков, С.А. Полиевский. – М. : Высшая школа, 1991. – 222 с.
5. Кладкин, Н.Н. Исторические предпосылки изменений политической ориентации молодежи в эпоху СССР и России (на примере СВФУ) / Н.Н. Кладкин, С.И. Гаврильев // Reports Scientific Society. – 2024. – № 11(55). – С. 8–12.

## References

1. Derganov, Iu.P. Professionalno-prikladnaia fizicheskaiia podgotovka studentov lesotekhnicheskikh vuzov : ucheb. posobie / Iu.P. Derganov. – Voronezh : VGLA, 2004. – 88 s.

- 
2. Evseev, Iu.I. Fizicheskoe vospitanie : ucheb. posobie dlja studentov vysshikh uchebnykh zavedenii / Iu.I. Evseev. – Rostov-na-Donu : Feniks, 2010. – 380 s.
  3. Ilinich, V.I. Fizicheskaja kultura studenta : ucheb. posobie / V.I. Ilinich. – M. : Gardariki, 2005. – 448 s.
  4. Kabachkov, V.A. Professionalnaia napravленность физического воспитания в ПТУ / V.A. Kabachkov, S.A. Polievskii. – M. : Vysshaia shkola, 1991. – 222 s.
  5. Kladkin, N.N. Istoricheskie predposyлki izmenenii politicheskoi orientacii molodezhi v epokhu SSSR i Rossii (na primere SVFU) / N.N. Kladkin, S.I. Gavrilev // Reports Scientific Society. – 2024. – № 11(55). – S. 8–12.
- 

© Н.Н. Кладкин, 2025

## **ТРУДНОСТИ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ**

Т.Д. КОСИНЦЕВА, Е.С. ШОРИКОВА

*ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет»,  
г. Тюмень*

**Ключевые слова и фразы:** адаптация; академическая успеваемость; иностранные студенты; медицинский вуз; социальная адаптация.

**Аннотация:** В данной статье рассматривается процесс адаптации иностранных студентов медицинских вузов как многоаспектный и сложный процесс, который влияет на академическую успеваемость, социальное благополучие и культурную интеграцию студентов. Проводится подробный анализ научно-методической литературы и определение понятия «адаптация иностранных студентов». Выявлены ключевые аспекты адаптации иностранных студентов, на основе которых разработаны педагогическая модель и методические рекомендации по ее внедрению в учебно-воспитательный процесс вуза.

Современная система образования в последние годы претерпевает значительные изменения и преобразования. Процесс глобализации также коснулся и системы образования, что значительно привело к увеличению числа иностранных студентов, приезжающих для обучения в вузы России. Медицинские вузы отличаются практикоориентированностью, где требования к процессу обучения и усвоению знаний очень высоки, в соответствии с этим адаптация иностранных студентов играет решающую роль. Необходимо помогать студентам, прибывшим из других стран, социализироваться, так как очень часто возникает ситуация непонимания культурных, языковых и традиционных аспектов деятельности, что может значительно повлиять на учебный процесс.

Обозначенные аспекты исследовательской работы определяют актуальность тематики исследования, и она обусловлена несколькими факторами. Во-первых, успешная адаптация иностранных студентов способствует организации эффективного обучения в медицинском вузе. Во-вторых, на медицинских вузах лежит высокая ответственность за качественную практико-ориентированную подготовку квалифицированного специалиста. В-третьих, организация адаптированной индивидуальной среды

обучения для иностранных студентов позволит создать необходимые условия для успешной адаптации их в обществе и образовательном процессе.

Проведя анализ научно-методической литературы по теме исследования, нами выявлены авторы, занимающиеся данной проблематикой. Приведем примеры основных исследований в этом направлении. Н.С. Тимченков, Ю.Ю. Кочетова, А.Ю. Бендрикова в своих научных работах рассматривали проблему социокультурной адаптации иностранных студентов медицинского факультета, приезжающих в Россию [6]. В рамках научной работы проведено исследование в виде социологического опроса иностранных студентов на предмет выявления адаптированности их к социальным, культурным и академическим возможностям, предоставляемым в российских вузах.

Группа исследователей (И.В. Склярова, Е.К. Машкова, Н.С. Раснюк, Г.А. Котова) занимались выявлением особенностей адаптационного процесса в период пандемии в вузах России, в частности рассматривался аспект организации дистанционного обучения у иностранных студентов медицинского факультета [5]. В.Ю. Мишланов, Ю.М. Бобылев, Е.П. Кошурникова в своем исследовании разработали

**Таблица 1.** Анализ понятия «адаптация иностранных студентов»

Автор определения	Определение понятия «адаптация иностранных студентов»	Ключевые слова
А.М. Розенберг	«адаптация как сложный и внутренне противоречивый процесс приспособления личности к социальной среде, в ходе которого индивид должен успешно освоить те или иные социальные роли» [9]	Адаптация, противоречивый процесс, социальная среда, индивид
А. Адлер	«процесс адаптации проходит в пять этапов: этап контакта, этап напряжения, этап реинтеграции, этап промежуточной автономии, этап независимости» [7]	Адаптация, контакт, независимость
Ж. Беннетт и А. Вайсман	«адаптация как процесс, состоящий из шести этапов: отрижение, защита, минимизация стресса, принятие нового социума и освоение норм иной культуры, адаптация и непосредственная интеграция в новое поликультурное пространство» [8]	Адаптация, социум, культура, интеграция, пространство
М.И. Витковская и И.В. Троцук	«основные четыре вида адаптации иностранных студентов в вузе: физиологическая, психологическая, социальная и культурная» [1]	Адаптация, социальная, культурная
О.А. Воскрекасенко и О.А. Бучнева	«ключевые составляющие адаптации иностранного студента-первокурсника: психологическая, социально-психологическая, социально-профессиональная и организационная» [2]	Адаптация, социально-психологическая

методические рекомендации по работе с иностранными студентами в рамках адаптационного периода обучения, а также представили инновационные формы преподавания, эффективные в рамках медицинского факультета [4].

В своих научных работах авторы Г.В. Юрчук, В.А. Юрчук, Л.Я. Менделеева проводят ряд исследований, посвященных определению понятия «адаптация» и выявлению основных причин и трудностей, возникающих в процессе адаптации иностранных студентов [10].

Ю.М. Ибрагим, Д.С. Бондаренко, О.В. Бондаренко провели анкетирование среди иностранных студентов, в результате которого были выявлены основные проблемы, с какими сталкиваются иностранные студенты в процессе их адаптации в медицинском университете. Основной проблемой данные исследователи обозначили языковой барьер [3].

В соответствии с вышеизложенным обозначим основную цель исследовательской работы, которая заключается в выявлении особенностей и разработке педагогической модели адаптации иностранных студентов в медицинских вузах.

Объектом исследования является процесс адаптации иностранных студентов в медицинских вузах. Предметом исследования – ключевые особенности адаптации иностранных студентов, влияющие на академическую успеваемость и социальное благополучие иностранных

студентов.

Научная новизна исследования состоит в разработке эффективной педагогической модели процесса адаптации иностранных студентов в медицинском вузе.

Исследование проводилось на базе нескольких медицинских вузов России, что включало в себя анкетирование, интервью и фокус-группу с иностранными студентами. Проводился качественный и количественный анализ полученных данных, который позволил разработать педагогическую модель адаптации иностранных студентов медицинских вузов.

Обзор научно-методической литературы по проблеме исследования показал детальный анализ понятия «адаптация иностранных студентов», приведенного в табл. 1.

На основании проведенных исследовательских работ и глубокого анализа научно-методической литературы выявлены ключевые компоненты понятия «адаптация иностранных студентов», такие как академическая адаптация (адаптация к процессу обучения), социальная адаптация (внедрение в социальную среду жизни общества) и культурная адаптация (принятие культурных традиций и обычая местного населения). Каждый из представленных компонентов играет важную роль в процессе адаптации иностранных студентов.

В рамках данного исследования проведе-

но анкетирование среди более 100 иностранных студентов, обучающихся на медицинских факультетах вузов России, по результатам которого выявлено, что 78 % студентов считают основной проблемой – это языковой барьер, 65 % – культурные различия и 61 % – недостаток социальной поддержки.

С целью эффективного взаимодействия и системного подхода к улучшению процесса адаптации иностранных студентов медицинского вуза разработана педагогическая модель, основная цель которой заключается в создании комплексной эффективной системы поддержки иностранных студентов, направленной на оптимизацию процесса адаптации. Разработанная педагогическая модель стремится к созданию благоприятной среды обучения и социализации иностранных студентов.

Модель состоит из четырех взаимосвязанных между собой компонентов, обеспечивающих комплексный подход к адаптации иностранных студентов, таких как языковая поддержка, культурные мероприятия, адаптационные курсы, консультации. Рассмотрим каждый из компонентов подробнее.

Один из основных компонентов – это оказание всесторонней поддержки иностранных студентов по улучшению навыков владения языком посредством организации курсов русского языка, языковых сообществ, клубов по интересам, которые помогут иностранным студентам преодолеть языковой барьер для улучшения эффективности образовательного процесса.

Следующим важным компонентом модели является активное привлечение иностранных студентов к организации и участию в культурно-творческих мероприятиях (фестивали, выставки, концерты, студенческие объединения и т.д.) с целью приобщения иностранных студентов к новой культуре и социуму.

Выделим также значимый компонент разработанной педагогической модели – это создание и проведение специализированных адаптационных курсов для иностранных студентов, направленных на ознакомление с образовательной средой медицинского вуза, правилами и обязанностями поведения, нормами и культурными традициями России.

Еще один существенный компонент модели – проведение консультаций для иностранных студентов, в том числе и психолого-педагогического характера, с целью поддержки студентов

в период их адаптации.

Для реализации представленной педагогической модели необходимы инновационные формы и методы обучения, способствующие активному вовлечению студентов в процесс адаптации, такие как тренинги (направленные на развитие навыков межкультурной коммуникации и командной работы); воркшопы (практические занятия, направленные на понимание аспектов медицинского образования и культурной интеграции); программы менторства (наставничество иностранных студентов в образовательной среде); рефлексивные сессии (сессии по организации обратной связи с иностранными студентами с целью оценки прогресса адаптационного процесса).

Необходимо отметить результаты внедрения представленной модели в образовательный процесс у иностранных студентов.

1. Повышается уровень адаптации, и они чувствуют себя более комфортно и уверенно в образовательном окружении.

2. Успешно пройденный адаптационный процесс способствует росту академической успеваемости и высокому качеству знаний у иностранных студентов.

3. Отмечается активное вовлечение иностранных студентов в жизнь университета посредством организации мероприятий и сообществ по интересам.

По результатам внедрения предложенной модели необходимо оценить ее эффективность с помощью таких форм, как анкетирование (сбор данных об адаптационном процессе и их удовлетворенности); интервью (проведение качественных глубинных интервью посредством выявления прохождения адаптационного периода); оценка академической успеваемости иностранных студентов.

С целью успешного внедрения педагогической модели по адаптации иностранных студентов в медицинском вузе рекомендуется придерживаться следующих положений.

1. Разработать и внедрить интеграционную программу адаптации иностранных студентов в учебно-воспитательный процесс в вузе.

2. Создать специализированные рабочие группы, осуществляющие координацию и мониторинг реализации педагогической модели.

3. Осуществить активную пропаганду педагогической модели среди иностранных студентов, что поможет повысить уровень во-

влеченностии и интереса студентов в адаптационные мероприятия.

Внедрение разработанной педагогической модели позволит создавать более комфортную среду для адаптации иностранных студентов в медицинском вузе и подготовки квалифицированных специалистов.

Процесс адаптации иностранных студентов в медицинском вузе – сложный и кропотливый процесс, требующий всесторонней помощи и поддержки со стороны вузовского сообщества.

Внедрение эффективной педагогической модели адаптации иностранных студентов в учебно-воспитательный процесс позволит повысить академическую успеваемость и общую удовлетворенность студентов.

Разработанные методические рекомендации предоставляют возможность внедрить модель в образовательный процесс, что станет важным шагом к созданию адаптированной образовательной среды для иностранных студентов в медицинском вузе.

## **Литература**

1. Витковская, М.И. Формирование социокультурной компетенции студентов-инофонов: освоение городского ландшафта / М.И. Витковская, Е.М. Дзюба // Образование на русском языке (г. Нижний Новгород, 15–24 декабря 2020 г.) / Отв. ред. Е.М. Дзюба. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина, 2020. – С. 162–167.
2. Воскрекасенко, О.А. Медиа-ресурсы как средство педагогического обеспечения адаптации иностранных студентов в высшей школе / О.А. Воскрекасенко, Е.Г. Сягайло // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 5. – С. 26.
3. Ибрагим, Ю.М. Анализ проблем адаптации иностранных студентов в российском медицинском вузе / Ю.М. Ибрагим, Д.С. Бондаренко, О.В. Бондаренко // Scientist (Russia). – 2023. – № 1(23). – С. 189–193.
4. Мишланов, В.Ю. «Лучше меньше, да лучше»: особенности обучения иностранных русско-говорящих студентов в медицинском вузе / В.Ю. Мишланов, Ю.М. Бобылев, Е.П. Кошурникова // Научный аспект. – 2022. – Т. 5. – № 5. – С. 649–655.
5. Склярова, И.В. Привлечение студентов-кураторов (тыютеров) к адаптации иностранных студентов к обучению в медицинском вузе / И.В. Склярова, Е.К. Машкова, Н.С. Раснюк, Г.А. Котова // Физическое воспитание, спорт, физическая реабилитация и рекреация (г. Красноярск, 1 июня 2021 г.). – Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2021. – С. 157–161.
6. Тимченко, Н.С. Академическая и средовая адаптация иностранных студентов медицинского вуза / Н.С. Тимченко, Ю.Ю. Кочетова, А.Ю. Бендрикова // Знание. Понимание. Умение. – 2020. – № 2. – С. 175–185.
7. Тюрми, Е.С. «Говорим и читаем по-русски»: Библиотека и социальная адаптация иностранных студентов / Е.С. Тюрми, О.В. Асмаловская // Библиотечное дело. – 2021. – № 13(391). – С. 17–21.
8. Унежева, М.К. Социокультурная адаптация иностранных студентов к условиям обучения в России / М.К. Унежева // Адаптация иностранных студентов к условиям жизни и учебы в вузах России (г. Нальчик, 30 ноября 2020 г.). – Нальчик : Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2020. – С. 85–89.
9. Хуснутдинова, Л.Г. Адаптация и интеграция иностранных студентов в Республике Башкортостан (на примере обучающихся из Таджикистана) / Л.Г. Хуснутдинова, З.Х. Назарова // Исторический опыт нациестроительства и развития национальной государственности чувашского (г. Чебоксары, 16 октября 2020 г.). – Чебоксары : Чувашский государственный институт гуманитарных наук, 2020. – С. 238–243.
10. Ягафарова, Г.А. Социокультурная адаптация иностранных студентов, обучающихся в Российских вузах / Г.А. Ягафарова, Р.М. Ибрагимов, Н.А. Кабиров // Уральский научный вестник. – 2021. – Т. 2. – № 6. – С. 96–97.
11. Косинцева, Т.Д. Эффекты массовой коммуникации: психологическое влияние рекламы на студенческую молодежь / Т.Д. Косинцева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпинт. – 2023. – № 3(162). – С. 152–155.

12. Косинцева Т.Д. Преодоление стереотипов в коммуникации / Т.Д. Косинцева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпинт. – 2022. – № 5(152). – С. 173–175.

### References

1. Vitkovskaia, M.I. Formirovanie sotciokulturnoi kompetentcii studentov-inofonov: osvoenie gorodskogo landshafta / M.I. Vitkovskaia, E.M. Dziuba // Obrazovanie na russkom iazyke (g. Nizhnii Novgorod, 15–24 dekabria 2020 g.) / Otv. red. E.M. Dziuba. – Nizhnii Novgorod : Nizhegorodskii gosudarstvennyi pedagogicheskii universitet imeni Kozmy Minina, 2020. – S. 162–167.
2. Voskreksenko, O.A. Media-resursy kak sredstvo pedagogicheskogo obespecheniya adaptacii inostrannykh studentov v vysshei shkole / O.A. Voskreksenko, E.G. Siagailo // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia. – 2021. – № 5. – S. 26.
3. Ibragim, Iu.M. Analiz problem adaptacii inostrannykh studentov v rossiiskom meditcinskem vuze / Iu.M. Ibragim, D.S. Bondarenko, O.V. Bondarenko // Scientist (Russia). – 2023. – № 1(23). – S. 189–193.
4. Mishlanov, V.Iu. «Luchshe menshe, da luchshe»: osobennosti obucheniiia inostrannykh russkogovoriashchikh studentov v meditcinskom vuze / V.Iu. Mishlanov, Iu.M. Bobylev, E.P. Koshurnikova // Nauchnyi aspekt. – 2022. – T. 5. – № 5. – S. 649–655.
5. Skliarova, I.V. Privlechenie studentov-kuratorov (tiuterov) k adaptacii inostrannykh studentov k obucheniiu v meditcinskom vuze / I.V. Skliarova, E.K. Mashkova, N.S. Rasniuk, G.A. Kotova // Fizicheskoe vospitanie, sport, fizicheskaiia reabilitaciia i rekreatciia (g. Krasnoiarsk, 1 iiunia 2021 g.). – Krasnoiarsk : Sibirskii gosudarstvennyi universitet nauki i tekhnologii imeni akademika M.F. Reshetneva, 2021. – S. 157–161.
6. Timchenko, N.S. Akademicheskaiia i sredovaia adaptaciia inostrannykh studentov meditcinskogo vuza / N.S. Timchenko, Iu.Iu. Kochetova, A.Iu. Bendrikova // Znanie. Ponimanie. Umenie. – 2020. – № 2. – S. 175–185.
7. Tiurmi, E.S. «Govorim i chitaem po-russki»: Biblioteka i sotsialnaia adaptaciia inostrannykh studentov / E.S. Tiurmi, O.V. Asmalovskaia // Bibliotechnoe delo. – 2021. – № 13(391). – S. 17–21.
8. Unezheva, M.K. Sotciokulturnaia adaptaciia inostrannykh studentov k usloviam obucheniiia v Rossii / M.K. Unezheva // Adaptaciia inostrannykh studentov k usloviam zhizni i ucheby v vuzakh Rossii (g. Nalchik, 30 noiabria 2020 g.). – Nalchik : Kabardino-Balkarskii gosudarstvennyi universitet im. Kh.M. Berbekova, 2020. – S. 85–89.
9. Khusnutdinova, L.G. Adaptaciia i integraciia inostrannykh studentov v respublike Bashkortostan (na primere obuchaiushchikhsia iz Tadzhikistana) / L.G. Khusnutdinova, Z.Kh. Nazarova // Istoricheskii opyt natciestroitelstva i razvitiia natcionalnoi gosudarstvennosti chuvashskogo (g. Cheboksary, 16 oktiabria 2020 g.). – Cheboksary : Chuvashskii gosudarstvennyi institut gumanitarnykh nauk, 2020. – S. 238–243.
10. Iagafarova, G.A. Sotciokulturnaia adaptaciia inostrannykh studentov, obuchaiushchikhsia v Rossiiskikh vuzakh / G.A. Iagafarova, R.M. Ibragimov, N.A. Kabirov // Uralskii nauchnyi vestnik. – 2021. – T. 2. – № 6. – S. 96–97.
11. Kosintceva, T.D. Effekty massovoi kommunikatcii: psihologicheskoe vliianie reklamy na studencheskuiu molodezh / T.D. Kosintceva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBpint. – 2023. – № 3(162). – S. 152–155.
12. Kosintceva T.D. Preodolenie stereotipov v kommunikatcii / T.D. Kosintceva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBpint. – 2022. – № 5(152). – S. 173–175.

# ПРАВОВОЕ ВОСПИТАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

К.С. КУЗНЕЦОВА

Поволжский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Всероссийский государственный  
университет юстиции (РПА Минюста России)»,  
г. Саратов

*Ключевые слова и фразы:* правовая грамотность населения; правовая культура; правовое воспитание; правомерное поведение; профилактика правонарушений.

*Аннотация:* В статье правовое воспитание рассматривается как инструмент формирования правовой культуры в современном обществе на примере Саратовской области. Цель исследования – анализ эффективности правового воспитания населения Саратовской области. Задачи исследования: изучить теоретические основы правового воспитания и его роль в формировании правовой культуры; проанализировать нормативно-правовую базу Саратовской области в сфере правового воспитания, а также исследовать существующие механизмы и методы правового воспитания населения региона. Гипотеза исследования: комплексный подход к правовому воспитанию, включающий образовательные программы и практическую деятельность по правовому просвещению, способствует формированию высокого уровня правовой культуры населения. Методы исследования: сравнительный метод, системный анализ нормативно-правовых результатов. Результаты исследования демонстрируют необходимость комплексного подхода к правовому воспитанию, включающего как образовательные программы, так и практическую деятельность по правовому просвещению населения.

В условиях развития современного общества вопросы правового воспитания и формирования правовой культуры приобретают особую актуальность. Это обусловлено ростом правонарушений среди различных категорий граждан, особенно в молодежной среде.

В этой связи правовое воспитание выступает ключевым инструментом в формировании законопослушного поведения граждан, профилактики правонарушения, что, в свою очередь, позволяет повысить эффективность государственного управления.

Правовое воспитание представляет собой целенаправленную деятельность государства, общественных структур и средств массовой информации по формированию высокого правосознания и правовой культуры граждан. Это процесс передачи правовых знаний, ценностей и идеалов, направленный на формирование законопослушного поведения.

Основные цели правового воспитания –

воспитание уважения к закону и правопорядку, подготовка социально активных граждан.

Правовая культура представляет собой целостную систему, которая состоит из знаний о праве, отношения общества к правовым нормам, правовым убеждениям и установкам, практического применения правовых норм. Все эти элементы взаимосвязаны и образуют единую систему, обеспечивающую правовую грамотность и законопослушное поведение граждан в обществе.

Следует отметить, что в сфере воспитания существует ряд серьезных проблем – правовая безграмотность населения. Многие граждане не знают своих прав и обязанностей, не понимают основ законодательства.

Особую значимость вызывает низкий уровень доверия к правовой системе. Граждане часто не верят в справедливость правосудия и эффективность правовой защиты своих интересов. Это приводит к правовому нигилизму и

нежеланию обращаться за защитой своих прав.

Все эти проблемы требуют комплексного решения и совместных усилий государства, общества и образовательных организаций.

Исследователи рассматривают различные аспекты правового воспитания и формирования правовой культуры. Они уделяют внимание методам правового просвещения, способам повышения правовой грамотности, механизмам формирования правосознания и особенностям работы с различными социальными группами.

Многие ученые подчеркивают необходимость комплексного подхода к правовому воспитанию, включающего как теоретические, так и практические аспекты. Особое внимание уделяется работе с молодежью и формированию правовой культуры с раннего возраста.

Так, например, теоретические основы правового воспитания анализируются в работах известных ученых: С.С. Алексеева [1], В.С. Нерсесянца [12], Н.И. Матузова [11]. Прикладной аспект проблемы изучается В.М. Барановым [2] и другими исследователями.

Также исследователи предлагают различные трактовки воспитания. И.И. Евтушенко [5] рассматривает его как процесс социализации личности. Ф.П. Васильев, Л.А. Булатова и М.Г. Мусаев [3] видят в нем передачу культурного опыта, а Е.Э. Ганаева [4] акцентирует внимание на развитии ценностных установок личности.

Научные разработки в этой области направлены на решение важных задач – разрабатываются программы правового воспитания, методики оценки уровня правовой культуры, рекомендации по совершенствованию системы правового образования.

Данное исследование вносит определенный вклад в развитие теории и практики правового воспитания на примере Саратовской области, где будет проведен комплексный анализ существующей системы правового просвещения с учетом регионального законодательства.

Саратовская область, являясь субъектом Российской Федерации с развитой правовой инфраструктурой, осуществляет комплексную работу по формированию правовой культуры граждан на основе действующей нормативно-правовой базы.

Правовое воспитание в регионе базируется на фундаментальных принципах, закрепленных в Конституции Российской Федерации, и реализуется через систему федеральных и региональ-

ных нормативных актов.

Особая роль отводится региональной законодательной базе, которая учитывает специфику территории и потребности населения Саратовской области в правовом просвещении.

Правовая основа системы правового воспитания формируется с учетом:

- федеральных стандартов в сфере правового образования;
- региональных особенностей Саратовской области;
- потребностей различных социальных групп населения;
- современных тенденций развития правового государства.

Законодательная база Саратовской области в сфере правового воспитания направлена на создание эффективной системы формирования правосознания граждан, развития правовой культуры и профилактики правонарушений. При этом особое внимание уделяется обеспечению доступности правовой информации и юридической помощи для всех категорий населения.

Приоритетными задачами правового воспитания в регионе являются:

- формирование уважительного отношения к закону;
- развитие навыков правомерного поведения;
- повышение уровня правовой грамотности населения;
- профилактика правонарушений;
- создание условий для эффективного правового просвещения.

Правовое воспитание в Российской Федерации осуществляется на основе ряда основополагающих нормативных актов. Ключевым документом является Конституция РФ (статьи 29, 43), определяющая базовые принципы правового воспитания граждан.

Важную роль играет Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ, а также Стратегия развития правовой грамотности и правосознания граждан и Национальная стратегия действий в интересах детей.

В Саратовской области правовое воспитание регулируется рядом региональных нормативных актов.

Закон Саратовской области от 26 июля 2023 г. № 85-ЗСО «О правовом просвещении на территории Саратовской области» [6] определя-

ет правовое воспитание как целенаправленную систематическую деятельность по формированию позитивного отношения к праву. Субъектами правового воспитания выступают органы власти, общественные объединения и образовательные организации. Основными способами реализации правового воспитания являются: проведение образовательных мероприятий, размещение информации в СМИ и интернете, а также оказание бесплатной юридической помощи.

Деятельность в сфере правового воспитания строится на принципах всеобщей доступности, системности и эффективного взаимодействия всех субъектов. Закон Саратовской области от 23 апреля 2012 г. №63-ЗСО «Об оказании бесплатной юридической помощи в Саратовской области» [7] обеспечивает доступ социально незащищенных групп населения к правовой поддержке.

Важным документом является Закон Саратовской области от 3 октября 2016 г. № 112-ЗСО «О профилактике правонарушений в Саратовской области» [8], направленный на формирование правосознания, развитие правовой культуры и предупреждение правонарушений. Работа с населением осуществляется через информационные компании, образовательные программы и работу с группами риска.

В Саратовской области действует ряд дополнительных нормативно-правовых актов, регулирующих сферу правового воспитания населения. Так, например, Закон Саратовской области о мерах по защите нравственности детей [9], который детально регламентирует механизмы правового просвещения несовершеннолетних граждан и их родителей, устанавливает конкретные меры по защите прав детей.

Закон Саратовской области «О молодежной политике» [10], который также затрагивает вопросы правового воспитания молодого поколения, организации правовой работы с молодежными объединениями и реализации соответствующих программ.

Реализуются различные региональные целевые программы по развитию правовой грамотности населения, включающие программы по правовому просвещению инвалидов, противодействию правовому нигилизму и формированию антикоррупционного мировоззрения.

Органы исполнительной власти Саратов-

ской области издают приказы и распоряжения, регулирующие порядок проведения мероприятий по правовому просвещению, методическое обеспечение работы по правовому воспитанию и координацию деятельности субъектов правового просвещения. Важным элементом правовой базы являются соглашения между органами государственной власти, местного самоуправления и общественными организациями о совместной работе по правовому просвещению населения, которые способствуют эффективному взаимодействию всех участников данного процесса.

Система правового воспитания Саратовской области представляет собой комплексный механизм, включающий как федеральные, так и региональные компоненты, что обеспечивает ее эффективность и адаптивность к местным условиям. Многоуровневый подход к правовому воспитанию, охватывающий все этапы жизни человека (от семьи до саморазвития), создает прочную основу для формирования правовой культуры населения. Существенное значение имеет разнообразие методов правового просвещения, включающее информационные кампании, образовательные программы, работу с молодежью и использование культурных инструментов, что способствует достижению поставленных целей. Нормативно-правовая база Саратовской области обеспечивает необходимую юридическую основу для реализации программ правового воспитания, включая механизмы оказания правовой помощи и профилактики правонарушений. Приоритетные задачи правового воспитания успешно интегрированы в общую систему государственной политики региона, что подтверждается формированием уважительного отношения к закону, развитием навыков правомерного поведения, повышением уровня правовой грамотности и профилактикой правонарушений.

Перспективы развития системы правового воспитания связаны с дальнейшим совершенствованием нормативно-правовой базы, расширением доступа к правовой информации, укреплением взаимодействия между субъектами правового воспитания и внедрением инновационных методов работы. Существующая система правового воспитания в Саратовской области демонстрирует эффективность и потенциал для дальнейшего развития.

## Литература

1. Алексеев, С.С. Теория права / С.С. Алексеев. – М. : БЕК, 2019. – С. 311.
2. Баранов, В.М. Правовое воспитание: понятие, содержание и основные направления / В.М. Баранов. – Н. Новгород, 2020.
3. Васильев, Ф.П. Проблемы правового воспитания детей в современной России / Ф.П. Васильев, Л.А. Булатова, М.Г. Мусаев // Защити меня! – 2012. – № 3. – С. 34–36.
4. Ганаева, Е.Э. Правовое воспитание подростков как средство коррекции девиантного поведения / Е.Э. Ганаева // Молодой ученый. – 2014. – № 20(79). – С. 467–469.
5. Евтушенко, И.И. Факторы формирования правовой культуры старшеклассников в современных условиях / И.И. Евтушенко // Педагогические науки – 2013. – № 6. – С. 24–26.
6. О правовом просвещении на территории Саратовской области : Закон Саратовской области от 26.07.2023 г. № 85-ЗСО [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/407446245>.
7. Об оказании бесплатной юридической помощи в Саратовской области : Закон Саратовской области от 23.04.2012 г. № 63-ЗСО [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://province.ru/saratov/vopros-otvet/kakie-kategorii-grazhdan-mogut-rasschityvat-na-besplatnyyu-pomoshch-yurista.html?device=mobile>.
8. О профилактике правонарушений в Саратовской области : Закон Саратовской области от 03.10.2016 № 112-ЗСО [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://publication.pravo.gov.ru/document/6400201610050023>.
9. О мерах по защите нравственности детей в Саратовской области : Закон Саратовской области от 17.12.2008 № 341-ЗСО [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/9565344>.
10. О молодежной политике в Саратовской области : Закон Саратовской области от 09.10.2006 № 94-ЗСО [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/933009041>.
11. Матузов, Н.И. Правовой нигилизм как образ жизни / Н.И. Матузов // Вестник Саратовской государственной юридической академии. – 2012. – № 4. – С. 17–33.
12. Нерсесянц, В.С. Общая теория права и государства / В.С. Нерсесянц. – М. : Норма, 2021. – С. 560.

## References

1. Alekseev, S.S. Teoriia prava / S.S. Alekseev. – M. : BEK, 2019. – S. 311.
2. Baranov, V.M. Pravovoe vospitanie: poniatie, soderzhanie i osnovnye napravleniya / V.M. Baranov. – N. Novgorod, 2020.
3. Vasilev, F.P. Problemy pravovogo vospitaniiia detei v sovremennoi Rossii / F.P. Vasilev, L.A. Bulatova, M.G. Musaev // Zashchiti menia! – 2012. – № 3. – S. 34–36.
4. Ganaeva, E.E. Pravovoe vospitanie podrostkov kak sredstvo korrektcii deviantnogo povedeniia / E.E. Ganaeva // Molodoi uchenyi. – 2014. – № 20(79). – S. 467–469.
5. Evtushenko, I.I. Faktory formirovaniia pravovoi kultury starsheklassnikov v sovremennykh usloviakh / I.I. Evtushenko // Pedagogicheskie nauki – 2013. – № 6. – S. 24–26.
6. O pravovom prosveshchenii na territorii Saratovskoi oblasti : Zakon Saratovskoi oblasti ot 26.07.2023 g. № 85-ZSO [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/407446245>.
7. Ob okazanii besplatnoi iuridicheskoi pomoshchi v Saratovskoi oblasti : Zakon Saratovskoi oblasti ot 23.04.2012 g. № 63-ZSO [Electronic resource]. – Access mode : <http://province.ru/saratov/vopros-otvet/kakie-kategorii-grazhdan-mogut-rasschityvat-na-besplatnyyu-pomoshch-yurista.html?device=mobile>.
8. O profilaktike pravonarushenii v Saratovskoi oblasti : Zakon Saratovskoi oblasti ot 03.10.2016 № 112-ZSO [Electronic resource]. – Access mode : <http://publication.pravo.gov.ru/document/6400201610050023>.
9. O merakh po zashchite nravstvennosti detei v Saratovskoi oblasti : Zakon Saratovskoi oblasti ot 17.12.2008 № 341-ZSO [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/9565344>.

10. O molodezhnoi politike v Saratovskoi oblasti : Zakon Saratovskoi oblasti ot 09.10.2006 № 94-ZSO [Electronic resource]. – Access mode : <https://docs.cntd.ru/document/933009041>.

11. Matuzov, N.I. Pravovoi nigelizm kak obraz zhizni / N.I. Matuzov // Vestnik Saratovskoi gosudarstvennoi iuridicheskoi akademii. – 2012. – № 4. – S. 17–33.

12. Nersesiantc, V.S. Obshchaia teoriia prava i gosudarstva / V.S. Nersesiantc. – M. : Norma, 2021. – S. 560.

---

© K.C. Кузнецова, 2025

# **ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ВОСПИТАТЕЛЬНУЮ РАБОТУ С ОСУЖДЕННЫМИ**

А.Н. ЛОМАКИНА, Ю.А. СОКОЛОВА

*ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации»,  
г. Москва;*

*ФКОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Федеральной службы исполнения наказаний»,  
г. Санкт-Петербург*

**Ключевые слова и фразы:** воспитательная работа; мотивация; осужденный; професионализм; профессиональная деятельность; ресоциализация; сотрудник; уголовно-исполнительная система; удовлетворенность профессиональной деятельностью.

**Аннотация:** Цель данной статьи – раскрыть составляющие профессиональной деятельности сотрудников, осуществляющих воспитательную работу с осужденными, способствующие ее эффективности. Задачами статьи являются рассмотрение специфики деятельности; требований, предъявляемых к сотрудникам уголовно-исполнительной системы; выделение проблемных аспектов, препятствующих эффективности профессиональной деятельности. Гипотеза статьи: эффективность профессиональной деятельности сотрудников зависит от их мотивации и професионализма, от уровня их удовлетворенности профессиональной деятельностью, от создания условий для карьерного и профессионального роста. Используя методы теоретического анализа, наблюдения и анкетирования, авторы статьи отмечают, что профессиональная деятельность сотрудников уголовно-исполнительной системы, охватывая различные направления воспитательной работы, должна быть комплексной и системной, ориентированной на достижение цели исправления осужденных, что требует от сотрудников высокого уровня подготовки, ответственности и психологической устойчивости.

Деятельность сотрудников, осуществляющих воспитательную работу с осужденными, как основного субъекта воспитательного воздействия на осужденных, предполагает осуществление непрерывного по времени воспитательного процесса в исправительном учреждении. Сотрудники-воспитатели играют ключевую роль в организации и осуществлении воспитательных мероприятий, направленных на исправление и ресоциализацию лиц, находящихся в местах лишения свободы.

Одним из основных требований к личности сотрудника является профессиональное образование, которое составляет основу его профессиональной культуры. Профессиональная культура включает в себя отношение сотрудника к

своим должностным обязанностям, коллегам, осужденным, а также задает стандарты качества работы и професионализма.

Согласно исследованиям существует множество пробелов и проблем в профессиональной и личностной сферах сотрудника-воспитателя, а именно: отсутствие четкой профессиональной ориентации; недостаток психолого-педагогических навыков, а иногда даже их искажение; нестабильность личностных установок и ценностных ориентаций для работы в экстремальных условиях; недостаточная мотивация и низкий уровень престижа профессии среди сотрудников уголовно-исполнительной системы; недостаточное финансирование образовательных программ,

реализующих повышение квалификации и переподготовку кадров; высокая эмоциональная нагрузка и риск профессионального выгорания сотрудников, работающих с осужденными; сложности интеграции педагогических методов воспитания с режимными ограничениями содержания лиц, отбывающих наказание в местах лишения свободы.

Недооценка этих и других факторов часто приводит к существенным расхождениям между существующими представлениями о характере работы с осужденными и реальностью, а также между требованиями к личности воспитателя со стороны персонала и руководства учреждения и их реальными функциональными и психологическими ресурсами и возможностями.

Основным субъектом воспитательного воздействия на осужденных в исправительном учреждении является коллектив сотрудников, осуществляющих воспитательную работу с осужденными. На основном этапе отбывания наказания все мероприятия воспитательного характера в учреждении реализуются в отношении осужденного на основе программы индивидуальной воспитательной работы. Осуществляется нравственное, правовое, трудовое, физическое, духовное и патриотическое воспитание осужденных.

Грамотное построение педагогического процесса – основа исправления осужденного. Для этого необходимо особое внимание уделять профессиональной подготовке соответствующих сотрудников исправительного учреждения.

С целью оценки уровня эффективности профессиональной деятельности сотрудников, осуществляющих педагогический процесс, выявления проблем в этой области и установления путей их нейтрализации, было проведено анкетирование сотрудников одного из исправительных учреждений Владимирской области.

В анкетировании приняло участие 30 сотрудников, осуществляющих воспитательное воздействие на осужденных. 45 % опрошенных находится в возрастной группе от 30 до 35 лет включительно, у 70 % сотрудников стаж службы в уголовно-исполнительной системе преимущественно 5 лет. Все опрошенные сотрудники имеют высшее юридическое образование.

Все респонденты указали на то, что у них не возникает проблем при организации взаимодействия с осужденными в рамках осуществления воспитательной работы с ними, все

осужденные соблюдают законные требования администрации исправительного учреждения. 65 % сотрудников указывают на тот факт, что осужденные не смогут исправиться и после освобождения из мест лишения свободы опять вернутся к преступному образу жизни, проблема исправления осужденных лежит глубоко в сознании самой личности.

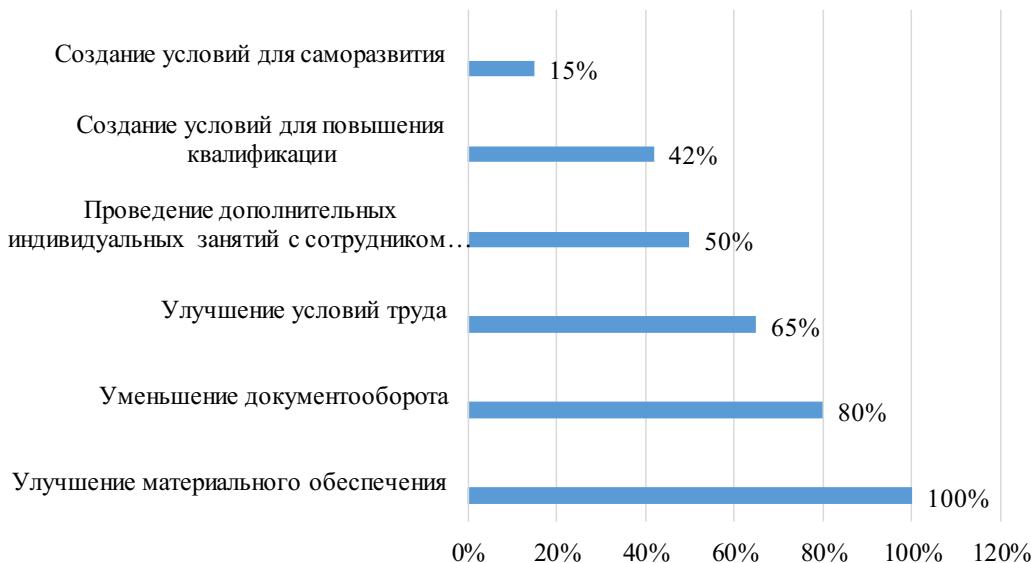
В рамках исследования респондентам был задан вопрос: «Работают ли сотрудники над своим развитием и в чем это заключается?». Так, 55 % респондентов положительно ответили на вопрос и указали в основном, что это заключается в изучении дополнительной научной и методической литературы, просмотре средств массовой информации, у 45 % сотрудников не хватает времени на активизацию развития профессионального мастерства. Но при этом все респонденты подчеркнули, что посещают все мероприятия, связанные с повышением профессиональной культуры и мастерства в рамках исправительного учреждения. Относительно определения коммуникативных навыков – у всех респондентов они находятся на высоком уровне, но конфликтные ситуации возникали. Так, у 87 % сотрудников не возникали конфликты с другими сотрудниками исправительного учреждения в процессе служебной деятельности, у 13 % опрошенных такие конфликты возникали по причине отсутствия четких границ рабочего времени и ответственности представителей администрации.

С помощью психодиагностической методики «Интегральная удовлетворенность трудом» (Н.П. Фетискин, В.В. Козлов, Г.М. Мануйлов) мы оценили общую удовлетворенность сотрудников своей профессиональной деятельностью. Суть методики заключается в том, что интегративным показателем, отражающим благополучие или неблагополучие сотрудника в служебном коллективе, является удовлетворенность профессиональной деятельностью, которая содержит оценки интереса к выполняемой работе, удовлетворенности взаимоотношениями с сотрудниками и руководством, уровень притязаний в профессиональной деятельности, удовлетворенность условиями, организацией труда и прочее. Интегративный показатель позволяет оценить общее психологическое состояние сотрудников и выявить возможные проблемы, влияющие на их благополучие (рис. 1).

У 10 % респондентов мы наблюдаем высокий уровень общей удовлетворенности трудо-



**Рис. 1.** Общий показатель удовлетворенности трудовой деятельностью



**Рис. 2.** Меры по улучшению профессиональной деятельности сотрудников

вой деятельностью (достижениями, взаимоотношениями, условиями труда), у 55 % отмечен средний уровень общей удовлетворенности (не устраивает сотрудников отсутствие карьерного роста, не удовлетворены условиями труда, стилем и профессиональной компетентностью руководства), и у 35 % сотрудников – низкий уровень общей удовлетворенности (сотрудники отметили тот факт, что хотели бы сменить работу). Заключительным вопросом в исследовании был следующий: «Какие меры Вы бы предложили по улучшению условий профессиональной деятельности сотрудников, осуществляющих воспитательный процесс?». На рис. 2 мы представили ранжированные варианты ответов сотрудников (от самого популярного к менее популярному). Таким образом, мы имеем, что 100 % респондентов отметили улучшение материального обеспечения, 80 % – уменьшение

документооборота, 65 % – улучшение условий труда (повышение уровня техники безопасности, создание комфортных рабочих мест, обеспечение психологического сопровождения сотрудников, организация досуга и отдыха), 50 % – проведение дополнительных индивидуальных занятий с сотрудником психологической лаборатории; 42 % – создание условий для повышения квалификации (проведение дополнительной переподготовки на базе организаций, реализующих программы высшего образования), 15 % – создание условий для саморазвития (доступ к образованию, поощрение участия в конференциях, круглых столах, оказание психологической поддержки, например – проведение занятий по развитию эмоционального интеллекта и навыков саморегуляции, обмен опытом и прочее).

В результате проведенного исследования

мы пришли к следующим выводам.

Сотрудникам уголовно-исполнительной системы присущи: контактность, эмпатия, восприимчивость к обратной связи, ориентация на профессиональную самореализацию, надлежащее исполнение служебных обязанностей, правильное понимание своей профессиональной роли.

Особое внимание необходимо уделить со-

трудникам, у которых был диагностирован низкий уровень общей удовлетворенности трудовой деятельностью. Для этого необходимо обеспечить психологическое сопровождение, создать условия для повышения профессиональной мотивации, карьерных перспектив и профессионального роста, а также обмена опытом, внедрения инновационных технологий в педагогический процесс с осужденными.

### **Литература**

1. О ресоциализации, социальной адаптации и социальной реабилитации лиц, в отношении которых применяется пробация в соответствии с Федеральным законом от 6 февраля 2023 г. № 10-ФЗ «О пробации в Российской Федерации» : приказ Министра Российской Федерации от 29 ноября 2023 г. № 350 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://pravo.gov.ru>.
2. Соколова, Ю.А. Анализ особенностей воспитательного воздействия на осужденных, отбывающих наказание в виде лишения свободы / Ю.А. Соколова, А.Н. Ломакина // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 10(181). – С. 105–107.
3. Фетискин, Н.П. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп : учеб. пособие для студентов вузов / Н.П. Фетискин, В.В. Козлов, Г.М. Мануйлов. – М., 2002. – С. 346.

### **References**

1. O resocializacii, sotsialnoi adaptacii i sotsialnoi reabilitacii lits, v otnoshenii kotorikh primenяetsia probatciia v sootvetstvii s Federalnym zakonom ot 6 fevralia 2023 g. № 10-FZ «O probatciii v Rossiiskoi Federacii» : prikaz Miniusta Rossiiskoi Federacii ot 29 noiabria 2023 g. № 350 [Electronic resource]. – Access mode : <http://pravo.gov.ru>.
2. Sokolova, Iu.A. Analiz osobennostei vospitatelnogo vozdeistviia na osuzhdennykh, otbyvaiushchikh nakazanie v vide lisheniiia svobody / Iu.A. Sokolova, A.N. Lomakina // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 10(181). – S. 105–107.
3. Fetiskin, N.P. Sotsialno-psikhologicheskaya diagnostika razvitiia lichnosti i malykh grupp : ucheb. posobie dlja studentov vuzov / N.P. Fetiskin, V.V. Kozlov, G.M. Manuilov. – M., 2002. – S. 346.

---

© А.Н. Ломакина, Ю.А. Соколова, 2025

## **ИНТЕГРИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН ЛЕКСИКЕ РУССКОГО ЯЗЫКА**

МА ИСЯ<sup>1</sup>, Г.А. АЛЕКСАНДРОВА<sup>2</sup>, СИН ЛУНЬДА<sup>2</sup>, А.А. КИРИЛЛОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Гуйчжоуский педагогический университет,  
г. Гуйян (Китай);

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева»,  
г. Чебоксары

*Ключевые слова и фразы:* средняя школа; старшая школа; лексика русского языка; интегрированное обучение.

**Аннотация:** Основная цель обучения иностранных граждан лексике русского языка заключается не в простом накоплении словарного запаса, а в формировании и систематизации глубоких знаний о слове. При этом необходимо соблюдать интегрированную логику обучения – от простого к сложному, от конкретного к абстрактному. Учитывая существующие проблемы несогласованности между преподаванием лексики в средней и старшей школе, а также слабую способность обучающихся применять лексику на практике, в данной статье рассматривается построение интегрированной системы обучения лексике русского языка на двух уровнях образования. Анализ проводится по направлениям: ситуативное применение слов, расширение словарного состава через словообразование, оптимизация учебного процесса и структурирование логики запоминания. В качестве основной стратегии предлагается принцип «в средней школе – прочная база, в старшей школе – усиление практического применения». Через адаптацию методов дедуктивного обучения и лексико-группового запоминания, а также через системное проектирование связующих учебных заданий удается преодолеть барьеры между уровнями, углубить интеграцию лексического обучения с развитием навыков аудирования, говорения, чтения и письма. В результате достигаются две цели: во-первых, повышение преемственности и связности обучения лексике русского языка; во-вторых, переход обучающихся от базового узнавания слов к их осознанному и продуктивному использованию, что способствует комплексному развитию коммуникативной компетенции и обеспечивает практическую реализацию интегрированного обучения лексике русского языка в средней и старшей школе.

В процессе преподавания русского языка в средних школах жалобы обучающихся на трудности при изучении лексики встречаются повсеместно: «Мы тратим много сил, но все равно не можем точно и надежно запомнить русские слова». Даже зная значение слова, иностранные граждане нередко не способны адекватно воспринимать его в контексте, а при написании сочинений или эссе испытывают острый дефицит лексических средств, необходимых для полноценного выражения мысли. Это, в свою очередь, порождает ощущение усталости и беспомощности в процессе овладения русским языком. Причины подобной ситуации различны, однако один из ключевых факторов заклю-

чается в неэффективных стратегиях обучения лексике. В практике преподавания до сих пор преобладает традиционный подход, при котором новые слова сначала читаются и запоминаются обучающимися, а затем рассматриваются в изолированных примерах и предложениях. Такой способ, по сути, вырывает лексику из живого речевого контекста, не уделяя должного внимания системным связям между новыми и уже известными словами. В результате не формируется целостная языковая картина, а усвоение лексики остается на уровне поверхностного «узнавания» значений без умения использовать слова в реальной коммуникации. Подобная изолированность лексического материала приводит

**Таблица 1.** Повседневное общение и бытовые ситуации

Категория	Базовая лексика (средняя школа, обязательное усвоение)	Расширенное ситуативное применение (старшая средняя школа, усиленный фокус)
Межличностные эмоции и отношения	привет, благодарить, любить, бояться, помочь и др.	Ситуации: письма / устная коммуникация Расширенные сочетания: искренне благодарить кого, помочь кому в трудностях, радоваться чьему успеху Пример: Он помог мне с переводом текста
Быт и повседневная жизнь	одежда, хлеб, дом, автобус, стол и др.	Ситуации: покупка / путешествие / описание жилья Расширенные сочетания: покупать зимнюю одежду, заказывать билет на поезд онлайн Пример: Мы купили квартиру недалеко от университета
Ежедневная деятельность	учиться, работать, гулять, смотреть и др.	Ситуации: планирование дня / отчет о деятельности Расширенные сочетания: успешно учиться в школе, работать в компании, гулять в парке вечером Пример: Нужно учиться смотреть на этот мир по-новому

к «фрагментарности» знаний и явлению кратковременного запоминания. Со временем обучающиеся не только теряют глубину понимания слов, но и не могут самостоятельно осуществлять перенос лексических навыков в новые речевые ситуации. Это препятствует развитию продуктивных видов речевой деятельности и снижает общую коммуникативную компетенцию. Как показывают исследования, хотя ширина и глубина лексических знаний развиваются в одном направлении, между ними существует заметный дисбаланс: обучающиеся с широким словарным запасом нередко демонстрируют недостаточную глубину понимания [1]. В этих условиях особенно актуальной становится необходимость поиска эффективных подходов к интеграции лексического обучения на разных ступенях школьного образования. Настоящая работа направлена на разработку модели интегрированного обучения лексике русского языка в основной и средней школе, которая предполагает системное единство принципов, методов и содержания преподавания. В статье рассматриваются ключевые направления реализации данной модели – ситуативное применение лексики, расширение словаря через словообразовательные связи, оптимизация структуры учебного процесса и логика долговременного запоминания. Реализация этих направлений позволит обеспечить преемственность и системность лексического обучения, повысить эффективность формирования коммуникативной компетенции и в итоге улучшить качество преподавания русского языка как иностранного.

## 1. Ситуативное применение лексики

В соответствии со «Стандартом преподавания русского языка в средней школе» и «Стандартом преподавания русского языка в старшей средней школе», курс русского языка строится на основе тематико-деятельностного подхода, направленного на формирование комплексной коммуникативной компетенции обучающихся [2]. Как отмечает Ян Бинцзюнь в статье «Обзор интеграционной лингвистики», коммуникация носит всесторонний характер и предполагает активное взаимодействие всех компонентов речевой деятельности [3]. На основном уровне обучения (в средней школе) основное внимание уделяется овладению базовой лексикой: правильному написанию слов, усвоению их основных значений и элементарных сочетаний. Практическое закрепление осуществляется через ежедневные диалоги, короткие реплики и минисочинения, что способствует прочному формированию лексического фундамента. На среднем уровне (в старшей школе) акцент смешается на всестороннее ситуативное применение лексики. Через интеграцию чтения, письма и устной речи реализуется углубленное освоение лексических связей: расширяются навыки сочетаемости, активизируется употребление производных слов и устойчивых выражений. Таким образом, ситуативная ориентация обучения обеспечивает переход от формального запоминания слов к их осознанному и функциональному использованию в реальной коммуникативной среде (табл. 1–3).

**Таблица 2.** Учебные и образовательные ситуации

Категория	Базовая лексика (средняя школа, обязательное усвоение)	Расширенное ситуативное применение (старшая средняя школа, усиленный фокус)
Образование и преподавание	школа, учитель, ученик, книга, урок и др.	Ситуации: учебный отчет / собеседование при поступлении Расширенные сочетания: поступить в университет, аттестат об окончании школы, посещать лекции Пример: Я собираюсь поступить на факультет иностранных языков
Учебная деятельность	читать, писать, переводить, проверять и др.	Ситуации: выполнение домашних заданий / написание сочинения Расширенные сочетания: читать научные статьи, писать сочинение, проверять домашнее задание Пример: Он умеет переводить тексты с английского на русский.
Учебные предметы	математика, русский язык, история и др.	Ситуации: обсуждение учебных дисциплин / экзамены Расширенные сочетания: изучать русскую литературу, решать математические задачи, проходить экзамен по истории Пример: На твоем столе я почему-то не вижу учебника русского языка

**Таблица 3.** Социальные и культурные ситуации

Категория	Базовая лексика (средняя школа, обязательное усвоение)	Расширенное ситуативное применение (старшая средняя школа, усиленный фокус)
Социальная жизнь	дружба, праздник, партия, Родина, жизнь и др.	Ситуации: написание рассуждения / тематическая дискуссия Расширенные сочетания: структура партии, защита Родины, улучшить качество жизни Пример: Каждый год мы с нетерпением ждем этот особенный праздник
Охрана окружающей среды	среда, защищать, грязный и др.	Ситуации: экологическая презентация / публичное выступление Расширенные сочетания: защищать окружающую среду, бороться с загрязнением, использовать переработанные материалы Пример: Среда, в которой мы живем, требует бережного отношения

## 2. Словообразовательное расширение лексики

Слово в русском языке состоит из корня, приставки, суффикса и окончания [4]. Одним из ключевых принципов расширения словарного запаса на уровне основной и средней школы является так называемое «повторное использование словообразовательных моделей» (конструктивное словообразование). Суть данного подхода заключается в том, что обучающиеся, опираясь на уже усвоенные в средней школе базовые слова, осваивают новые приставки и суффиксы, формируя тем самым производные слова и расширяя лексическую систему без зна-

чительного увеличения объема запоминаемого материала.

Такой подход не только снижает когнитивную нагрузку при запоминании, но и способствует осознанному пониманию внутренней структуры слова, что, в свою очередь, формирует у обучающихся гибкое языковое мышление и способствует развитию словообразовательной компетенции.

### *Приставочное расширение: изменение значения через направление и цель действия*

Одним из наиболее продуктивных способов словообразования в русском языке является образование глаголов с помощью приставок, изменяющих значение основы в зависимости от

направления или цели действия.

Например, на основе базового глагола «ходить» образуется целый ряд новых слов: выходить, приходить, отходить.

Таким образом, добавление приставок вы-, при- и от- к одному и тому же корню позволяет сформировать семантически связанные слова, выражающие различные пространственные или процессуальные значения.

***Суффиксальное расширение: образование новых слов через изменение части речи и обозначение лица***

На следующем этапе словообразовательного обучения внимание уделяется освоению суффиксов, с помощью которых изменяется часть речи исходного слова и формируются новые лексические единицы, обозначающие действие, процесс или лицо, выполняющее действие.

В средней школе обучающиеся, как правило, овладевают базовыми формами существительных и глаголов, а на уровне старшей школы происходит сознательное усвоение словообразовательных моделей, связанных с изменением грамматической категории слова. Наиболее продуктивными в этом отношении являются суффиксы -чик, -тель, -ние и др. Например: переводить → переводчик; преподавать → преподаватель; знать → знание.

Таким образом, добавление различных суффиксов к одной и той же основе позволяет создавать тематически и семантически связанные группы слов, что способствует развитию у обучающихся «лексико-грамматического мышления» и формированию навыков осознанного словообразовательного анализа.

Кроме того, такая система обучения облегчает запоминание через ассоциации: обучающиеся не просто запоминают отдельные слова, а усваивают целые словообразовательные ряды, в которых грамматическая трансформация сопровождается логическим осмысливанием семантической связи между словами. Это обеспечивает плавный переход от знания значения к осмысленному употреблению, формируя навык системного восприятия лексики в рамках единой языковой модели.

### **3. Оптимизация учебного процесса**

#### ***3.1. Стратегии преподавания: формирование логики «база – развитие» с учетом когнитивных особенностей обучающихся разных ступеней***

Для реализации принципа преемственности между средней и старшей средней школой необходимо преодолеть разрыв между уровнями обучения и выстроить единую систему преподавания, где средняя школа обеспечивает фундаментальные знания, а старшая средняя – развивает навыки практического применения. В основе данной модели лежит общая стратегическая рамка – «базовое освоение → углубленное применение», которая реализуется через две ключевые педагогические стратегии.

***Дифференцированное применение метода «дедуктивного и индуктивного вывода»: от «руководства учителя» к «самостоятельному исследованию»***

1. Средняя школа: прямая дедукция («от знания к действию») и формирование прочной базы. С учетом ограниченных навыков самостоятельного обучения у обучающихся средней школы целесообразно применять модель «объяснение правила → практическое закрепление», формируя прочный лексический и грамматический фундамент для последующего обучения. Например, при изучении глагола «делать» учитель сначала объясняет основное значение и написание, затем закрепляет материал простыми примерами: «Я делаю домашнее задание». На следующем этапе вводится глагол «сделать», и через сопоставление «делать» (процесс) и «сделать» (результат) обучающиеся осваивают логику «от действия к результату», что помогает избежать фрагментарного запоминания. Так формируется базовая когнитивная схема: «основное слово + базовое значение + простое употребление = осмыщенное владение словом».

2. Старшая школа: обратная дедукция («от действия к знанию») + прямая интеграция, развитие самостоятельности. На старшей ступени, опираясь на накопленный базовый словарный запас, обучающиеся переходят к самостоятельному выводу значений и словообразовательных закономерностей на основе контекста. Здесь применяется комбинация двух направлений – индуктивного (обратного) и дедуктивного (прямого) анализа. Например, при чтении текста на тему экологии обучающиеся встречают выражение «захищать окружающую среду». Учитель предлагает сначала самостоятельно вывести значение словосочетания, опираясь на известные слова «среда» и «захищать». Далее анализируется контекст, где прилагательное «окружающая» уточняет значение существительного «среда», что помогает обучающимся

осознать принцип «базовое слово + уточняющее определение = контекстуально осмысленное выражение». Другой пример – работа с глаголом «идти». На первом этапе обучающиеся вспоминают базовое значение, затем вводятся приставки в-, при-, от-, каждая из которых изменяет направление и смысл действия: войти, прийти, отойти. Через сопоставление слов «идти – войти – прийти – отойти» обучающиеся осваивают конструкцию «основное значение + приставка = новое значение», формируя навык самостоятельного словообразовательного анализа.

**Последовательное применение метода «кумулятивного запоминания»:  
от ассоциации слов к лексико-семантической сети**

Эффективное усвоение лексики невозможно без системной организации материала. Одним из действенных механизмов в этом процессе является метод «кумулятивного (сложного, накопительного) запоминания», при котором новые слова связываются с уже известными, образуя лексико-семантические сети. Такая модель позволяет активировать долговременную память, развивать способность к логическому обобщению и обеспечивать устойчивость лексических навыков на разных ступенях обучения.

1. Средняя школа: формирование точечных ассоциаций на основе базовой лексики. В «Стандарте преподавания русского языка в старшей школе» отмечается важность усвоения синонимов и антонимов как инструмента расширения словарного запаса и развития речевой гибкости [5]. На уровне средней школы работа с лексикой должна строиться на принципе «точечных ассоциаций» – через установление связей между словами по признаку сходства или противоположности значений, а также через простейшие сочетания. Например, при изучении прилагательного «малый» обучающимся предлагается соотнести его с уже известным словом «маленький», выявить семантическое различие: «малый» подчеркивает незначительность по количеству, размеру или протяженности, а «маленький» имеет более общее, бытовое значение «небольшой, крошечный».

Сравнение употреблений «дом мал» и «маленький дом» помогает обучающимся осознать структурно-семантическую связь прилагательного и существительного и закрепить принцип: «лексическая единица = значение + типичное

сочетание».

2. Старшая школа: построение сетевой лексической структуры на основе словообразовательных и контекстных связей. На старшем уровне точечные ассоциации трансформируются в сетевую систему (лексико-грамматическое поле), включающую родственные слова, производные формы и контекстуальные употребления. Такой переход реализует принцип «от слова – к словосочетанию – к смысловому полю», создавая эффект «кумулятивного запоминания», когда каждое новое слово усиливает и закрепляет старое. Например, на основе базового глагола «писать» обучающиеся повторяют уже знакомые слова: письмо, писатель. Затем добавляются новые слова старшей ступени: «письменный» (прилагательное, суффикс -енъ выражает признак принадлежности к действию). Далее лексема вводится в конкретные речевые ситуации: писать роман, писатель детских книг, письменная речь. Так обучающиеся усваивают цепочку смысловых переходов: «основное слово → производное слово → контекст», что формирует лексико-грамматическую сеть и обеспечивает долговременное, взаимосвязанное усвоение лексики.

Эта модель «старое слово рождает новое» реализует принцип лексического накопления с эффектом сложных процентов, при котором каждое новое знание опирается на предыдущее, усиливая его и делая запоминание более прочным и осмысленным.

**3.2. Методика преподавания: интеграция лексики с видами речевой деятельности (аудирование, говорение, чтение и письмо)**

Для повышения эффективности лексического обучения на уровне средней и старшей средней школы необходимо отказаться от изолированного заучивания слов и обеспечить интеграцию лексики со всеми видами речевой деятельности – слушанием, говорением, чтением и письмом.

Такой подход позволяет сделать процесс усвоения лексики непрерывным и функциональным, а также учитывать особенности когнитивного развития обучающихся на разных ступенях обучения.

1. Средняя школа: «лексика + базовые навыки» – акцент на умении использовать слова в простом контексте.

Аудирование и говорение: закрепление словарного минимума через моделирование повседневных ситуаций. На данном этапе ос-

новная задача заключается в формировании оперативных навыков использования слов в типичных бытовых диалогах. Эффективной формой работы являются ситуативные ролевые упражнения, где обучающиеся закрепляют лексику в процессе общения.

Например, при изучении темы «Покупки» используются базовые слова – «купить», «одежда», «цена». Обучающиеся по ролям разыгрывают диалог «покупатель – продавец»: «Сколько стоит эта одежда? – Она стоит 500 рублей». В процессе взаимодействия школьники не только повторяют слова, но и осваивают их производительные и коммуникативные особенности, что способствует развитию лексико-фонетической компетенции.

Чтение и письмо: закрепление словосочетаний через работу с короткими текстами. На этом уровне обучающиеся работают с небольшими повествовательными и информационными текстами, содержащими ключевую лексику основной школы (учиться, работать, гулять и др.). После чтения обучающиеся выделяют знакомые слова и выполняют упражнения по их употреблению в коротких предложениях, например: «Я учусь в школе».

Такие упражнения развивают грамматико-лексическую согласованность и обеспечивают переход от пассивного знания слова к его активному использованию в письменной речи.

2. Старшая школа: «лексика + сложные речевые умения» – акцент на гибком и осознанном применении.

Аудирование и говорение: развитие лексической гибкости в академических и социальных контекстах. На старшей ступени обучение направлено на применение расширенной лексики в сложных коммуникативных ситуациях, таких как публичные выступления, дискуссии и проектные защиты. Например, в ходе обсуждения темы «Развитие науки» обучающимся предлагается использовать слова «жизнь», «научный», «уровень», чтобы выразить идею: «Научный уровень оказывает большое влияние на нашу жизнь».

Таким образом, обучающиеся осваивают лексические модели логического и аргументированного высказывания, применяя слова не только по значению, но и по функции в речевом акте.

Чтение и письмо: углубление лексических связей через анализ и продуктивное письмо. На данном этапе акцент делается на понимании и

самостоятельном использовании сложных словосочетаний в академических и публицистических текстах. Например, при чтении эссе на тему экологии обучающиеся анализируют выражения типа «защищать окружающую среду», выделяя их компонентную структуру и контекстуальную функцию. Затем они выполняют письменное задание – мини-сочинение на тему «Важность защиты окружающей среды», где должны использовать лексику более высокого уровня: «проблема», «решение», «ответственность». В процессе письма обучающиеся строят сложноподчиненные предложения, например: «Чтобы решить проблему загрязнения, мы должны повысить ответственность каждого человека».

Такое задание позволяет перейти от лексического распознавания к продуктивному использованию, обеспечивая интеграцию словаря с навыками аргументации, логического изложения и письменной композиции.

### ***3.3. Учебные задания: проектирование «связывающих» видов деятельности для обеспечения преемственности между ступенями обучения***

В процессе преподавания русского языка важно не только передавать лексические знания, но и органично связывать их с учебными ситуациями, обеспечивая переход от одной ступени образования к другой. Для этого необходимо проектировать «связывающие задания» (цепленные или переходные упражнения), которые реализуют единое тематическое и методическое пространство и обеспечивают непрерывность формирования лексических навыков [6]. Одной из эффективных форм такой работы является система «ступенчатых заданий», где единая тема проходит через обе ступени обучения – от базовой до углубленной, формируя замкнутый цикл обучения без разрывов и дублирования.

#### ***Серия упражнений «Словообразование»: от распознавания к творческому использованию***

1. Средняя школа: задание «Найди друзей корня». На данном этапе обучающимся предлагаются основные корни слов (например, люб-, ит-), после чего они ищут в учебнике или рабочей тетради слова с тем же корнем, такие как «любоваться», «перейти», и фиксируют их значения.

Такая работа способствует развитию умения распознавать словообразовательные связи, помогает обучающимся увидеть закономерности в структуре слова и осознать системный ха-

рактер лексики.

2. Старшая школа: задание «Корень-трансформер». В старших классах обучающиеся, опираясь на найденные ранее корни, используют известные приставки и суффиксы (вы-, -тель и др.) для создания новых слов. Например: стро- + -тель → строитель. Затем обучающиеся создают предложения или мини-сценки с новыми словами и представляют результаты в группе.

Такой формат способствует развитию творческого мышления, активизирует продуктивное использование словообразовательных моделей и укрепляет лексико-грамматическую осознанность.

#### ***Серия упражнений «Ситуативное применение»: от повседневного к сложному контексту***

1. Средняя школа: задание «Соотнеси слово с ситуацией». На начальном этапе основное внимание уделяется распознаванию лексических единиц в типичных жизненных ситуациях. Учащимся предлагаются бытовые темы – «школа», «семья» – и набор слов, например: «урок», «дом». Задача обучающихся – соотнести слова с контекстом и объяснить выбор. Пример: «урок русского языка» относится к теме «школа», потому что «уроки проходят в школе»; «чистый дом» относится к теме «семья», ведь «каждый мечтает о чистом, уютном доме».

Такое задание помогает обучающимся осознавать смысловую связь между словом и ситуацией, а также формировать эмоционально-прагматическое восприятие лексики.

2. Старшая школа: задание «Расширь контекст». На следующем уровне происходит усложнение коммуникативных ситуаций. Учащиеся работают с теми же темами – «школа», «семья», но должны дополнить их новыми словами, характерными для старшей ступени: «учебные способности», «общаться с родителями» и др. Далее они создают расширенные тексты или устные выступления, описывая ситуации в более сложном и абстрактном ключе.

– «Для старшеклассников важно не только вовремя посещать уроки и усваивать учебный материал, но и развивать собственные учебные способности».

– «В повседневной жизни старшеклассники часто обсуждают с родителями учебу, бытовые дела или личные планы».

Такой подход способствует переходу от конкретного к концептуальному мышлению,

развивает лексическую гибкость и обеспечивает практическую реализацию принципа непрерывности лексического обучения.

#### ***3.4. Система оценивания: формирование «многоуровневого и преемственного» стандарта оценки для обратной связи и коррекции обучения***

Эффективная реализация интегрированной модели преподавания лексики требует создания единой, но дифференциированной системы оценивания, отражающей специфику каждой ступени обучения и обеспечивающей непрерывность развития лексических навыков.

Такая система строится по принципу «база – развитие», где оценка на уровне средней школы фокусируется на степени владения основными элементами лексики, а на уровне старшей средней – на способности к их осознанному и продуктивному применению.

1. Средняя школа: оценка «базового владения» как основа для адаптации методик средней ступени.

– Содержание оценивания: в центре внимания – точность орфографического и семантического усвоения лексики, владение простыми сочетаниями и использование слов в типичных ситуациях общения.

– Оценка охватывает: правильность написания слов; знание основного значения; умение употреблять слова в элементарных слово-сочетаниях и бытовых контекстах (например, распознавание слов на слух, употребление их в простых диалогах).

– Формы оценивания: диктант – проверка орфографической точности; упражнение по подражанию – проверка употребления слов в типичных сочетаниях; моделирование диалога – проверка практического владения словом в устной речи.

– Связующая функция: результаты оценивания позволяют определить, насколько обучающиеся усвоили корни, базовые значения и элементарные сочетания.

Это служит ориентиром для старшей школы при выборе акцентов: например, если выявляется слабое понимание словообразовательных моделей, на следующем этапе необходимо усилить работу с корнем и аффиксами, обеспечивая переход к методам «обратного вывода» и «лексических сетей».

2. Старшая школа: оценка «расширенного применения» как критерий эффективности интегрированного обучения.

– Содержание оценивания: оценка направлена на глубину и гибкость владения словом и включает: многозначность – умение различать и адекватно употреблять разные значения одного слова; словообразовательную активность – способность выводить новые слова по корню и аффиксам; контекстную адаптацию – умение понимать и использовать слова в сложных коммуникативных и академических ситуациях (чтение, письмо, публичное выступление).

– Формы оценивания: тест на словообразование – обучающиеся по заданному корню образуют производные слова и объясняют их значения; эссе или рассуждение – проверяется умение применять лексику для выражения логических и аргументированных мыслей; публичное выступление или дебаты – оценивается адекватность и уместность употребления слов в спонтанной речи.

– Связующая функция: оценочные данные позволяют проверить результативность интегрированной методики, включая такие принципы, как «старое слово рождает новое» и «расширение ситуаций». Если результаты показывают трудности в употреблении лексики в сложных речевых контекстах, это сигнализирует о необходимости вернуться к базовому уровню – укреплению связи между корнем и основным значением, что обеспечивает реальную преемственность между ступенями.

#### **4. Логика запоминания: реализация метода «кумулятивной памяти» в обучении лексике**

Основное внимание в данной работе уделяется методу «кумулятивного запоминания», или так называемому «эффекту сложных процентов», в обучении лексике. Суть этого метода заключается в том, что ранее усвоенные слова становятся «капиталом», на основе которого обучающиеся осваивают новые слова.

В ходе обучения базовая лексика, усвоенная на уровне средней школы, выступает опорным материалом (базовым капиталом), а на уровне старшей средней школы – через словообразовательные связи, расширение контекстов и развитие семантики, этот «капитал» начинает приносить «проценты», то есть способствовать усвоению новых слов.

Таким образом, формируется цепочка: «старое слово → новое слово → лексико-семантическое поле», обеспечивающая постепенное,

взаимосвязанное и осмысленное расширение словарного запаса.

1. Средняя школа: формирование «лексического капитала» – создание базовых ассоциативных опор.

Этап средней школы является периодом накопления «базового капитала», когда через работу с основными словами и простыми ассоциациями формируются лексические якоря, на которые впоследствии опирается обучение в средней школе. Здесь выделяются два ключевых направления.

– Семантические связи: от ядра значения к простейшим ассоциациям. На данном этапе обучающиеся осваивают высокочастотные слова, устанавливая связи по принципу синонимии и антонимии. Например, при изучении глагола «говорить» обучающиеся сопоставляют его со словом «рассказывать». Говорить означает «передавать информацию» (например, «говорить по-русски»), тогда как рассказывать подчеркивает процесс повествования («Он любил рассказывать истории о своих путешествиях»). Такое сопоставление помогает обучающимся понять разницу в пределах одной семантической категории и готовит их к усвоению более сложных слов (разговаривать, переговариваться и др.) в старших классах.

– Коллокационные связи: формирование устойчивых шаблонов. Важным компонентом является закрепление слов в типичных сочетаниях, чтобы обучающиеся усвоили принципы употребления слов, а не только их значение. Так, при изучении существительного «время» обучающиеся осваивают выражения «во время урока», «в свободное время» и понимают структурную модель: «существительное + предлог + контекстуальное слово». На следующем этапе по аналогии легко усваиваются более сложные сочетания: «отделять время на изучение», «сократить время на дорогу». Аналогично прилагательное «большой» вводится в сочетаниях «большой дом», «большая река», а затем переносится на абстрактные существительные: « большое влияние», « большая ответственность». В итоге создается логическая преемственность коллокаций и формируется устойчивое чувство языковой закономерности.

2. Старшая школа: развитие «лексического капитала» – расширение сетей и контекстов. На старшей ступени происходит «умножение капитала», когда ранее усвоенные слова становятся опорой для построения новых смысловых связей.

зей. Работа строится по трем основным направлениям: словообразовательное, ситуативное и семантическое расширение.

Словообразовательное расширение: от одного корня к словарному гнезду. На основе изученных в основной школе корней обучающиеся осваивают новые приставки и суффиксы. Например, от корня уч- формируются: «изучить»; «научить»; «обучение».

В результате обучающиеся усваивают словообразовательную формулу: «корень + приставка (цель действия) / суффикс (результат или лицо) → лексическое поле (учиться – научить – обучение – преподаватель)».

Ситуативное расширение: от бытового к академическому контексту. Обучающиеся переносят известные слова в новые сферы общения – учебную, научную, социальную. Например, слово «среда», ранее употреблявшееся в простых выражениях («чистая среда», «загрязненная среда»), теперь используется в контекстах: «защищать окружающую среду», «анализировать состояние среды», «разрабатывать меры по ее защите». Это способствует развитию контекстной гибкости и умению применять знакомую лексику в различных речевых регистрах.

Семантическое расширение: от одного значения к многозначности. Работа направлена на осознание полисемии и контекстной вариативности. Так, глагол «работать», известный ученикам в значении «трудиться» («работать в офисе»), в старших классах получает новые значения: «Машина хорошо работает» – «функционировать»; «Метод работает эффективно» – «действовать, быть результативным»; «Работать над упражнением» – «усердно трудиться над чем-либо».

В итоге обучающиеся переходят от поверхностного понимания к осознанному семантическому анализу, усваивая многозначность как закономерное свойство слова.

### **Практические задания: активизация механизма «старое слово рождает новое»**

В рамках ежедневного обучения вводится система упражнений «старое слово – новое слово». Каждый раз, изучая новую лексику, обучающиеся находят связь с ранее известным словом – по корню, значению или сочетаемости. Например: старое слово – «смотреть» («смотреть телевизор»); новое слово – «наблюдать» («наблюдать за животными в зоопарке»). Обучающиеся сравнивают значения: «смотреть» – «осуществлять зрительное восприятие»; «наблюдать» – «смотреть целенаправленно, внимательно». Затем выполняют упражнение по аналогии – составляют новое предложение, закрепляя ассоциативную связь. Такой подход формирует механизм повторного включения памяти, где каждое новое слово усиливает предыдущее. Очевидно, что реализация интегрированной модели преподавания лексики на уровне средней и старшей средней школы требует системного подхода. Изучение слов не сводится лишь к увеличению словарного запаса: современное обучение должно формировать способность к свободному речевому действию. Для этого учителю необходимо глубоко понимать требования образовательных стандартов, точно определять цели и трудности на каждом этапе, проектировать многоуровневые задания, развивающие ассоциативное и контекстное мышление обучающихся из числа иностранных граждан. В то же время образовательные учреждения должны создавать методическую и ресурсную поддержку, обеспечивая условия для эффективной реализации интегрированной системы. По мере совершенствования данных подходов обучающиеся из числа иностранных граждан смогут не только овладеть большим объемом лексики, но и значительно повысить коммуникативную компетенцию, что станет основой для их дальнейшего профессионального и межкультурного развития.

### **Литература**

1. Лю Чанхун. Связь между объемом словарного запаса, общей языковой компетенцией и глубиной лексических знаний / Лю Чанхун // Преподавание и исследование иностранных языков. – 2004. – № 2. – С. 116–123; 161.
2. Лю Инцзы. Анализ и рекомендации по пересмотру списка лексики в школьных учебниках русского языка / Лю Инцзы // Учебные программы, учебники и методика преподавания. – 2013. – Т. 33. – № 11. – С. 26–30; 47.
3. Ян Бинцзюнь. Обзор интеграционной лингвистики / Ян Бинцзюнь // Преподавание и исследование иностранных языков. – 2004. – № 2. – С. 105–108.

4. Министерство образования Китайской Народной Республики. Стандарт преподавания русского языка в основной школе (ред. 2022 года). – Пекин : Народное издательство образования, 2022.
5. Министерство образования Китайской Народной Республики. Стандарт преподавания русского языка в средней школе (ред. 2017 года, с изменениями 2020 г.). – Пекин : Народное издательство образования, 2020.
6. Юй Лина. Построение стратегий преподавания русской лексики на основе теории текстовой когезии / Юй Лина // Шаньси цинъянь. – 2021. – № 12. – С. 79–80.

### **References**

1. Liu Chankun. Sviaz mezhdu obemom slovarnogo zapasa, obshchei iazykovoi kompetentciei i glubinoi leksicheskikh znanii / Liu Chankun // Prepodavanie i issledovanie inostrannykh iazykov. – 2004. – № 2. – S. 116–123; 161.
2. Liu Intczy. Analiz i rekomendacii po peresmotru spiska leksiki v shkolnykh uchebnikakh russkogo iazyka / Liu Intczy // Uchebnye programmy, uchebniki i metodika prepodavaniia. – 2013. – Т. 33. – № 11. – S. 26–30; 47.
3. Ian Bintcziun. Obzor integracionnoi lingvistiki / Ian Bintcziun // Prepodavanie i issledovanie inostrannykh iazykov. – 2004. – № 2. – S. 105–108.
4. Ministerstvo obrazovaniia Kitaiskoi Narodnoi Respubliki. Standart prepodavaniia russkogo iazyka v osnovnoi shkole (red. 2022 goda). – Pekin : Narodnoe izdatelstvo obrazovaniia, 2022.
5. Ministerstvo obrazovaniia Kitaiskoi Narodnoi Respubliki. Standart prepodavaniia russkogo iazyka v srednei shkole (red. 2017 goda, s izmeneniiami 2020 g.). – Pekin : Narodnoe izdatelstvo obrazovaniia, 2020.
6. Iui Lina. Postroenie strategii prepodavaniia russkoi leksiki na osnove teorii tekstovoi kogezii / Iui Lina // Shansi tcinnian. – 2021. – № 12. – S. 79–80.

---

© Ма Ися, Г.А. Александрова, Син Луньда, А.А. Кириллов, 2025

# ПРАВОВАЯ КУЛЬТУРА, ПРАВОВОЕ ВОСПИТАНИЕ И ПРАВОВОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

В.В. МАРКИН, О.В. БЕСПАЛОВА

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»,  
г. Барнаул

*Ключевые слова и фразы:* воспитание; культура; мораль; правовая культура; правовое воспитание; правовое образование; философия; ценности.

*Аннотация:* Статья направлена на всесторонний анализ актуальных проблем, связанных с формированием правовой культуры, правового воспитания и правового образования в современной России. Задачи: рассмотреть ключевые факторы, определяющие развитие правосознания личности, а также взаимосвязь между культурой, философией и правовыми ценностями. Гипотеза исследования предполагает, что устойчивое укрепление правовой культуры в обществе возможно лишь при условии органичного единства образования и воспитания, основанного на общечеловеческих ценностях и идеалах. Методами исследования являются методы анализа, обобщения и описания. Результаты показывают, что правовое воспитание должно быть неотъемлемой частью духовно-нравственного и гражданского становления личности, а правовое образование – выходить за рамки передачи формальных знаний, становясь инструментом формирования жизненных ориентиров и осознанного следования правовым нормам. Полученные выводы могут быть использованы при разработке образовательной политики, совершенствовании педагогической практики и реализации программ по повышению уровня правовой культуры населения.

Современное российское общество переживает сложный этап трансформации, в ходе которого особенно остро проявляется разрыв между развитой правовой системой и реальным уровнем правосознания граждан. Несмотря на наличие обширной нормативно-правовой базы, на практике наблюдается формальное, а зачастую и негативное отношение к праву. Граждане могут знать законы, но не внутренне принимать их как моральный императив. Одной из главных причин этого является отрыв правового образования от процесса формирования личностного мировоззрения, в котором право должно восприниматься не как внешнее принуждение, а как выражение справедливости, свободы и человеческого достоинства.

Правовая культура – это не просто сумма юридических знаний, а особое ценностное отношение к праву как к социальному и этическому регулятору, это «сложное комплексное социальное явление, детерминированное и детерминирующее состояние правовой жиз-

ни общества и государства» [7, с. 115]. Она является частью общей культуры общества и государства, наряду с универсальными признаками, имеет свои национальные особенности, отражающие характеристики культуры народа, общественных институтов и правовой системы государства в целом. С другой стороны, само право и правовая культура выступают как необходимая составная часть культуры общества. Многие правовые принципы являются результатом общественного развития, отражают исторический опыт человечества. Среди них такие, как господство права, верховенство закона, презумпция невиновности, ответственность за вину, неразрывное единство прав и обязанностей, толкование сомнений в пользу обвиняемого и многие другие.

В этом контексте право тесно связано с философией, поскольку требует осмысливания в рамках вечных вопросов: что есть справедливость? В чем суть свободы? Как соотносятся право и мораль? Без такого осмысливания право

рискует превратиться в технический инструмент, лишенный нравственного содержания. Философия, как «любовь к мудрости», способна вернуть праву его подлинный смысл – быть не системой запретов, а путем реализации человеческой свободы в интересах общего блага.

Правовую культуру «можно рассматривать в качестве одного из основных признаков правового государства, органично взаимосвязанного с другими. Необходимость правовой культуры обусловливается, главным образом, объективными причинами существования права в обществе» [6, с. 81]. Противоположностью правовой культуры в обществе выступает правовой нигилизм. Он характеризуется неуважительным отношением к действующей системе права, законодательству и практике его применения.

Формирование правовой культуры – процесс длительный и многофакторный. Он зависит не только от школы, но и от семьи, СМИ, судебной практики, поведения представителей власти. Если в обществе укореняется правовой нигилизм, «характеризующийся девальвацией права, выражющийся в осознанном игнорировании требований законов или недооценке их регулирующей функции» [1, с. 117], если граждане сталкиваются с несправедливостью и коррупцией, никакие образовательные программы не смогут сформировать подлинное уважение к праву. Следовательно, повышение уровня правовой культуры – это не только педагогическая, но и социально-политическая задача, требующая ответственности со стороны всех институтов общества.

К сожалению, современное правовое образование в России часто сводится к формальному заучиванию норм без этического и мировоззренческого осмысливания. Однако право формируется под влиянием процессов, происходящих в общественном сознании, и связано своим происхождением с моральными ценностями. В ходе правового воспитания моральные принципы обретают юридический смысл, интерпретируются в рамках правовой системы, конкретизируются для различных правовых ситуаций и приобретают всеобщий характер [2]. Хотя мораль всегда лежит в основе права, значение и структура права может претерпевать изменения под воздействием общественного развития. Именно нравственные ценности, нормы, принципы и идеалы, воспринятые субъектом, должны лежать в основании его правосо-

знания.

Правовое демократическое государство основывается на признании прав и свобод человека и гражданина как высшей ценности. Мораль и нравственность выступают фундаментом такого государства, обеспечивая взаимное уважение граждан друг к другу и общества в целом. Такой подход не формирует у молодого поколения внутренней готовности следовать праву, а лишь развивает навык формального соответствия. Между тем подлинное правосознание рождается тогда, когда человек воспринимает право как продолжение своих нравственных убеждений – как внутренний ориентир, а не внешнее предписание.

Для преодоления разрыва между знанием и ценностным принятием необходимо интегрировать правовое воспитание в общую систему гуманитарного образования. Право должно изучаться не изолированно, а в единстве с историей, литературой, этикой и философией [3].

Правовое воспитание должно выступать сквозным элементом всей образовательной среды, а не отдельным предметом. Уже в начальной школе важно закладывать представления о справедливости, равенстве и ответственности через диалог, моделирование ситуаций, участие в школьном самоуправлении. Особую роль в этом процессе играет педагог. Учитель – не просто носитель знаний, но и носитель культуры, способный вдохновлять и вызывать интерес к праву как к живому явлению. Он должен уметь ставить перед учащимися этические дилеммы, организовывать дискуссии, где право выступает не как догма, а как поле для размышлений и выбора. Такой подход способствует развитию критического мышления, гражданской ответственности и чувства собственного достоинства.

Государственная политика в области правового воспитания также требует системного обновления. Несмотря на сформулированный Минпросвещения России в 2024 г. «Единый подход по формированию целостной системы правового просвещения и правового информирования несовершеннолетних в образовательных организациях на всех уровнях образования независимо от типа указанных организаций» [4], его реализация на практике зачастую оставалась и остается декларативной. Необходима четкая межведомственная координация между Министерством просвещения, Министерством юстиции, научным сообществом и граждан-

ским обществом. Особое внимание следует уделить подготовке педагогических кадров: будущие учителя должны не только знать право, но и уметь вести диалог о ценностях, идеалах и смысле закона.

Важно учитывать и культурное многообразие России. В разных регионах доминируют различные традиции и подходы к праву. Поэтому программы правового просвещения должны быть гибкими, адаптированными к местному контексту, но при этом опираться на единые конституционные принципы. Это позволит избежать как культурного навязывания, так и размывания общегражданских ценностей.

Правовая культура не может формироваться в вакууме. Ее укрепление требует согласованных усилий семьи, школы, СМИ, культурных институтов и государства.

Правовое государство невозможно без правового гражданина, а формирование такого гражданина – задача не только юридического, но и общекультурного характера [5]. В этом контексте огромный потенциал имеют литература, кино, театр и другие формы искусства, способные через образ и эмоцию донести идеалы справедливости, свободы и достоинства.

Современные цифровые технологии также открывают новые возможности. Онлайн-курсы, интерактивные платформы и образовательные игры могут сделать правовое знание более доступным и привлекательным, особенно для молодежи. Однако важно, чтобы такие ресурсы способствовали не механическому запоминанию, а рефлексии и диалогу. Технологии должны усиливать, а не заменять живое общение.

Не менее значима роль высшего юридиче-

ского образования. В вузах необходимо уделять больше внимания философии права, истории правовых учений и профессиональной этике. Представители молодого поколения должны понимать, что право – не просто применение норм, а служение справедливости. Только сочетание компетентности и нравственной зрелости делает юриста подлинным гражданином общества.

Таким образом, решение проблем правовой культуры, правового воспитания и образования в России требует перехода от формального подхода к ценностно-ориентированному пониманию права как неотъемлемой части духовного и культурного развития личности. Правовое воспитание должно быть неотъемлемой частью духовно-нравственного и гражданского становления личности, а правовое образование – выходить за рамки передачи формальных знаний, становясь инструментом формирования жизненных ориентиров и осознанного следования правовым нормам. Только тогда, когда правовые идеалы станут частью внутреннего мира человека, возможно формирование устойчивого правосознания и построение подлинно правового государства. Правовое воспитание должно быть направлено не на запоминание правовых норм, а на формирование жизненных ориентиров, способствующих осознанному выбору достойного образа жизни и активному участию в общественной жизни.

В этом заключается не только педагогическая, но и национальная задача – воспитание поколения, способного мыслить правом, жить по праву и защищать право, как высшую социальную ценность.

## **Литература**

1. Абольянина, А.А. Правовой нигилизм: теоретический анализ и пути его преодоления / А.А. Абольянина // Право и государство: теория и практика. – 2021. – № 1. – С. 115–118.
2. Авилова, О.Е. Религиозные нормы: место в системе социального нормативного регулирования в соотнесении с нормами права / О.Е. Авилова, С.А. Авилов, В.В. Маркин // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2021. – № 10. – С. 107–109.
3. Маркин, В.В. Философское мировоззрение в условиях глобального кризиса / В.В. Маркин // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2024. – № 7(160). – С. 30–33.
4. О направлении информации (вместе с «Едиными подходами по формированию целостной системы правового просвещения и правового информирования несовершеннолетних в образовательных организациях на всех уровнях образования независимо от типа указанных организаций») : Письмо Минпросвещения России от 02.07.2024 № 07-2997 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_480862](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_480862).
5. Скоропупов, Ю.И. Формирование правового государства и права человека и гражданина / Ю.И. Скоропупов // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юриди-

ческие науки. – 2012. – № 3-2. – С. 141–148.

6. Соколов, Н.Я. Правовая культура как признак правового государства / Н.Я. Соколов // Российское государствоедение. – 2014. – № 1. – С. 79–89.

7. Шаруева, Н.В. «Культура» и «правовая культура»: соотношение категорий / Н.В. Шаруева // Вестник МГЭИ. – 2018. – № 2. – С. 110–117.

### References

1. Abolianina, A.A. Pravovoi nihilizm: teoreticheskii analiz i puti ego preodoleniiia / A.A. Abolianina // Pravo i gosudarstvo: teoriia i praktika. – 2021. – № 1. – S. 115–118.
2. Avilova, O.E. Religioznye normy: mesto v sisteme sotsialnogo normativnogo regulirovaniia v sootnesenii s normami prava / O.E. Avilova, S.A. Avilov, V.V. Markin // Gumanitarnye, sotsialno-ekonomicheskie i obshchestvennye nauki. – 2021. – № 10. – S. 107–109.
3. Markin, V.V. Filosofskoe mirovozzrenie v usloviakh globalnogo krisiza / V.V. Markin // Globalnyi nauchnyi potencial. – SPb. : NTF RIM. – 2024. – № 7(160). – S. 30–33.
4. O napravlenii informacii (vmeste s «Edinymi podkhodami po formirovaniu tcelostnoi sistemy pravovogo prosveshcheniia i pravovogo informirovaniia nesovershennoletnikh v obrazovatelnykh organizaciakh na vsekh urovniah obrazovaniia nezavisimo ot tipa ukazannykh organizacii») : Pismo Minprosveshcheniya Rossii ot 02.07.2024 № 07-2997 [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_480862](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_480862).
5. Skoropupov, Iu.I. Formirovanie pravovogo gosudarstva i prava cheloveka i grazhdanina / Iu.I. Skoropupov // Izvestiia Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i iuridicheskie nauki. – 2012. – № 3-2. – S. 141–148.
6. Sokolov, N.Ia. Pravovaia kultura kak priznak pravovogo gosudarstva / N.Ia. Sokolov // Rossiiskoe gosudarstvovedenie. – 2014. – № 1. – S. 79–89.
7. Sharueva, N.V. «Kultura» i «pravovaia kultura»: sootnoshenie kategorii / N.V. Sharueva // Vestnik MGEI. – 2018. – № 2. – S. 110–117.

© В.В. Маркин, О.В. Беспалова, 2025

# **МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ РАБОТАТЬ С ИНФОРМАЦИЕЙ: УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ, КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ**

Д.О. МИХЕЕВА, В.Ю. БЕЛАШ

*ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского»,  
г. Калуга*

*Ключевые слова и фразы:* информация; критерий; модель; показатель; уровень.

**Аннотация:** Целью исследования является разработка и апробация методики формирования умений работать с информацией у студентов первого курса ГБПОУ КО «Калужский коммунально-строительный техникум им. И.К. Ципулина», г. Калуга. В статье идет речь о критериях, показателях и уровнях сформированности соответствующих умений, которые являются частью разработанной ранее педагогической модели формирования умений студентов первого курса работать с информацией. В качестве методологической основы использованы обобщение педагогического опыта, анализ, синтез и моделирование. В результате разработана педагогическая модель, которая внедрена в образовательный процесс ГБПОУ КО «Калужский коммунально-строительный техникум им. И.К. Ципулина» в рамках дисциплины «Информатика».

В современном мире, характеризующемся стремительной цифровой трансформацией всех сфер жизни, информация стала ключевым ресурсом, а владение навыками работы с ней – критически важным компонентом профессиональной компетентности любого специалиста. Актуальность целенаправленного формирования этих умений в рамках изучения различных дисциплин обусловлена, прежде всего, реалиями современного рынка труда. Работодатели все чаще отмечают дефицит у выпускников так называемых «гибких навыков» (*soft skills*), среди которых умение анализировать большие объемы данных, критически оценивать источники, структурировать и ясно излагать информацию. В условиях, когда профессиональные знания устаревают чрезвычайно быстро, способность быстро находить, осваивать и применять новую информацию становится ключевым конкурентным преимуществом соискателя. Эти навыки носят сквозной, универсальный характер и необходимы представителям самых разных профессий [1]. Формирование компетенций в области работы с информацией является стратегической задачей современного образования,

непосредственно влияющей на профессиональную успешность выпускников. Однако эффективность этого процесса нуждается в надежном инструменте диагностики, позволяющем объективно оценить достижения студентов и выявить зоны роста. Для этого в нашем исследовании предлагается многоуровневая система критериев, которая позволяет перейти от констатации общей важности темы к конкретным, измеримым показателям сформированности умений [2]. Выделение базового, повышенного и высокого уровней отражает поэтапный характер развития способностей – от простого воспроизведения к творческому применению в нестандартных ситуациях. Для оценки на каждом из этих уровней используются три взаимосвязанных критерия: личностно-мотивационный, когнитивный и деятельностный. Такой комплексный подход к оценке позволяет не просто измерить разрозненные знания, а оценить целостную способность будущего специалиста действовать в условиях современной информационной среды.

Перейдем к показателям для оценки сформированности работы с информацией.

**Личностно-мотивационный критерий**

*Базовый уровень*

Показатель – осознание необходимости работы с информацией для учебных задач.

Задание: «Подготовьте письменный ответ на вопрос: «Почему для выполнения Вашего курсового проекта необходимо искать и анализировать информацию из разных источников, а не ограничиваться учебником?».

Показатель – проявление ситуативного интереса к поиску информации.

Задание (наблюдение): в рамках группового обсуждениядается проблемный вопрос, ответ на который требует быстрого поиска данных. Фиксируется количество студентов, которые самостоятельно (без указания преподавателя) используют смартфоны или компьютеры для поиска ответа.

Показатель – готовность следовать инструкциям.

Задание: «Используя предоставленный алгоритм, найдите в электронном каталоге библиотеки не менее трех книг по заданной теме, опубликованных за последние 5 лет».

*Повышенный уровень*

Показатель – устойчивый познавательный интерес.

Задание (длительное): «Ведение «Журнала исследований», где в течение семестра Вы фиксируете наиболее интересные и полезные источники, найденные, помимо обязательного списка литературы, с кратким обоснованием их ценности».

Показатель – осознание личной ответственности за качество информации.

Задание: «Вам предоставлен текст с фактическими ошибками и признаками ненадежности. Составьте рецензию, в которой укажите на обнаруженные недочеты и дайте рекомендации по проверке подобной информации в будущем».

Показатель – проявление инициативы в поиске.

Задание (проектное): «При подготовке презентации к докладу найдите и используйте не только статистические данные, но и визуализацию (инфографику, диаграммы) из авторитетных источников, не указанных в основных рекомендациях».

*Высокий уровень*

Показатель – потребность в информационном саморазвитии.

Задание: «Составьте персональный план своего профессионального развития на ближай-

ший год, включив раздел «Информационные ресурсы для изучения» (профильные журналы, сайты, блоги экспертов, онлайн-курсы)».

Показатель – критическая позиция.

Задание: «Сравните две противоречащие друг другу точки зрения по актуальной проблеме в Вашей профессиональной сфере (например, из разных научных статей или отраслевых отчетов). Проведите критический анализ аргументации каждой стороны и сформулируйте собственную обоснованную позицию».

Показатель – мотивация к созданию новой информации.

Задание: «На основе анализа существующих данных (например, рыночных отчетов, нормативных документов) разработайте и предложите собственный алгоритм решения конкретной производственной проблемы, оформив его в виде методической рекомендации или памятки».

**Когнитивный критерий**

*Базовый уровень*

Показатель – знание основных источников информации.

Задание (тест): «Из предложенного списка выберите три специализированных журнала / базы данных / сайта, которые являются авторитетными источниками информации в Вашей профессиональной области».

Показатель – понимание принципов оценки достоверности.

Задание: «По предложенной схеме (автор, дата публикации, источник, наличие ссылок) оцените надежность двух предложенных веб-страниц (надежная и ненадежная)».

Показатель – умение идентифицировать виды ресурсов.

Задание: «Распределите предложенный список источников (научная статья, учебник, патент, новостная заметка, официальный сайт производителя) по типам: первичные, вторичные, третичные».

*Повышенный уровень*

Показатель – владение методами сравнительного анализа.

Задание: «Сравните определения ключевого термина Вашей специальности, данные в трех разных источниках (энциклопедический словарь, учебник, научная статья). Выявите сходства и различия, объясните возможные причины этих различий».

Показатель – понимание принципов систематизации.

Задание: «Разработайте логическую структуру (ментальную карту или план) для реферата по заданной теме, выделив основные разделы и подразделы».

Показатель – знание специализированных ресурсов.

Задание: «Найдите в специализированной базе данных (например, *eLibrary*, *CyberLeninka*) не менее 5 источников по конкретной узкой теме, используя расширенный поиск по ключевым словам и фильтрам (дата, тематика)».

#### *Высокий уровень*

Показатель – способность к комплексному синтезу.

Задание: «Напишите аналитическую записку по заданной проблеме, интегрируя информацию из научных публикаций, нормативных документов и статистических данных. В заключение предложите комплексный вывод».

Показатель – владение методами верификации.

Задание (кейс): «Вам попался текст, содержащий сенсационные данные. Разработайте пошаговый план проверки его достоверности, указав, какие источники и методы Вы будете использовать для верификации каждого утверждения».

Показатель – понимание стратегий поиска.

Задание: «Сформулируйте поисковый запрос для решения сложной профессиональной задачи (например, «оптимизация процесса *X* с использованием технологии *Y*»). Обоснуйте выбор ключевых слов и логических операторов (*AND*, *OR*, *NOT*)».

#### *Деятельностный критерий*

##### *Базовый уровень*

Показатель – умение находить информацию по заданным параметрам.

Задание: «Используя *Google Scholar* или Яндекс, найдите *PDF*-документ – научную статью на русском языке, опубликованную в 2020–2024 гг., по ключевым словам «аддитивные технологии в строительстве».

Показатель – способность воспроизводить информацию.

Задание: «Составьте аннотацию к найденной научной статье, кратко пересказав ее цели, методы и основные выводы».

Показатель – владение базовыми инструментами.

Задание: «Создайте презентацию из 5 слайдов в *PowerPoint* / *Google Slides*, оформив найденную в задании информацию по предложен-

ному шаблону (титульный слайд, цели, методы, результаты, выводы)».

#### *Повышенный уровень*

Показатель – умение адаптировать информацию.

Задание: «Подготовьте краткий отчет о новых технологиях в Вашей отрасли для двух разных аудиторий: для коллег-специалистов (технический язык) и для руководства (акцент на экономической эффективности)».

Показатель – способность создавать информационные продукты.

Задание: «На основе анализа нескольких инструкций по эксплуатации создайте единую и более наглядную инструкцию в формате инфографики или интерактивного документа».

Показатель – эффективное использование профессиональных инструментов.

Задание: «Проведите анализ данных в *Excel* (или аналогичном табличном редакторе): импортируйте данные из таблицы, отсортируйте их, постройте сводную таблицу и график для наглядного представления результатов».

#### *Высокий уровень*

Показатель – навык проектирования информационных решений.

Задание (проект): «Разработайте концепцию и прототип базы знаний (например, в *Notion* или на вики-платформе) для студентов Вашей специальности, структурировав основные учебные материалы, глоссарий и полезные ссылки».

Показатель – способность к созданию новых продуктов.

Задание: «Проведите мини-исследование (например, анкетирование) по актуальной проблеме в Вашей сфере, проанализируйте результаты и оформите их в виде тезисов для участия в конференции».

Показатель – умение организовывать работу в команде.

Задание (групповое): «В команде из 3–4 человек подготовьте комплексный отчет по заданной теме. Распределите роли (поиск информации, анализ данных, визуализация, написание текста), используя совместные инструменты (*Google Docs*, *Trello*). Представьте результат и отчитайтесь о вкладе каждого участника».

Данные задания позволяют не только оценить результат, но и проследить процесс работы с информацией, что особенно важно для диагностики сформированности метапредметных умений.

### **Литература**

1. Белаш, В.Ю. К вопросу об особенностях формирования информационной компетентности бакалавров первого курса / В.Ю. Белаш, А.А. Салдаева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 11(158). – С. 93–95.
2. Власова, И.Н. Формирование умений работать с информацией в условиях реализации ФГОС основного общего образования / И.Н. Власова // Гуманитарные исследования. Педагогика и психология. – 2020. – № 2. – С. 36–45.
3. Михеева, Д.О. О формировании навыков работы с информацией у бакалавров младших курсов / Д.О. Михеева, В.Ю. Белаш // Дневник науки. – 2024. – № 12(96).

### **References**

1. Belash, V.Iu. K voprosu ob osobennostiakh formirovaniia informacionnoi kompetentnosti bakalavrov pervogo kursa / V.Iu. Belash, A.A. Saldaeva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 11(158). – S. 93–95.
2. Vlasova, I.N. Formirovanie umenii rabotat s informatciei v usloviiakh realizacii FGOS osnovnogo obshchego obrazovaniia / I.N. Vlasova // Gumanitarnye issledovaniia. Pedagogika i psikhologiiia. – 2020. – № 2. – S. 36–45.
3. Mikheeva, D.O. O formirovaniii navykov raboty s informatciei u bakalavrov mladshikh kursov / D.O. Mikheeva, V.Iu. Belash // Dnevnik nauki. – 2024. – № 12(96).

© Д.О. Михеева, В.Ю. Белаш, 2025

## **АУТЕНТИЧНОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ ЛИЧНОСТНОГО ЯДРА СПОРТСМЕНА**

О.В. МУХАМЕТОВА<sup>1</sup>, Д.С. ЮДИН<sup>2</sup>, Н.Ш. МУХАМЕТОВ<sup>2</sup>, Е.А. МИТРОХИН<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет»,  
г. Новосибирск

*Ключевые слова и фразы:* аутентичность; личностная аутентичность; ментальная прочность; спорт; спортивная психология; физическая культура.

**Аннотация:** Цель статьи – исследование аутентичности спортсмена как показателя целостности его личностного ядра. Задачи: раскрыть понятия психологической устойчивости и внутренних ресурсов, что обуславливает интерес к недостаточно изученной, но имеющей важное значение в спортивной психологии личностной аутентичности; раскрыть понятие личностного ядра как совокупности доминант, определяющих психологическую зрелость спортсмена. Методы исследования: проведен анализ более 20 источников научно-методической литературы. В ходе исследования аутентичной модели функционирования были сделаны выводы о том, что сама аутентичность состоит из атрибутов, которые коррелируют и взаимосвязаны с понятием личностного ядра спортсмена.

Современная спортивная психология придерживается гуманистического подхода, ориентированного на спортсмена и способствующего развитию его самосознания и личностного роста [1]. Согласно гуманистической модели цели спортсмена всегда должны быть важнее целей тренера. В результате такого гуманистического подхода к обучению и тренировкам спортсмены сохраняют больший энтузиазм к своему виду спорта, что также может снизить риск выгорания в молодом возрасте. Также стоит отметить, что гуманистический коучинг способствует самореализации личности, росту и достижениям, используя подход, поощряющий индивидуальную самостоятельность спортсмена [2]. Вытеснение отечественных атлетов из мира глобального спорта обусловило интерес к «природе» стойкости спортсмена, к черте, которую мало освещают в русскоязычной литературе по спорту, однако обладающей немаловажным значением, – аутентичность.

Аутентичность в настоящее время является популярной темой исследований в психологии и смежных дисциплинах, и ее часто используют для объяснения целого ряда результатов. Аутентичность также была охарактеризована в области спорта. Однако, несмотря на давний

интерес к аутентичности, остаются разногласия по поводу того, что именно это такое. В этом обзоре мы постараемся прояснить концепцию аутентичности как показателя личностного ядра спортсмена.

Для того, чтобы сформулировать четкое определение аутентичности как психологической черты, необходимо выделить основные аспекты аутентичности. Само понятие произошло от двух древнегреческих слов, которые переводятся как «истинное» и «полный энергии». Данные слова характеризуют человека, который проживает «истинную» или «подлинную» жизнь в соответствии со своими ценностями и убеждениями, занимается активным созиданием и верен своим принципам. Это все может соответствовать в полной мере идеальному образу победителя в спорте. Предварительно, следя отечественному подходу, можно сказать, что аутентичность проявляется в верности самому себе в большинстве ситуаций и жизни в соответствии со своими внутренними убеждениями [3]. Работ, в которых анализируется и исследуется личностная аутентичность, представлено крайне мало в спортивной психологии. Однако существует классификационная модель, определяющая атрибуты аутентичности. Применение

этой модели мы и рассмотрим в спорте в контексте личностной аутентичности.

Согласно многокомпонентной модели аутентичного функционирования, аутентичность характеризуется четырьмя наборами частично взаимосвязанных атрибутов [4].

1. *Осознанность* (осознание своих мотивов, сильных и слабых сторон, стремлений и убеждений, даже если они противоречивы). Осознанность является важным психологическим фактором для спортивных результатов. Здесь осознанность рассматривается в экзистенциальном понимании аутентичности, то есть осознанность как психическое состояние принятия своих чувств, мыслей и телесных ощущений без суждения или оценки, достигаемое путем «здесь и сейчас». Исследования показывают, что осознанность может улучшить физическую активность и спортивные результаты, так как она способствует распознаванию физических ощущений и их связи с эмоциональными состояниями, повышает самосознание и способности к концентрации, а также улучшает внимание и эмоциональную регуляцию спортсменов.

2. *Непредвзятость* (формирование стабильной самооценки). Наблюдая за спортивными соревнованиями, часто можно увидеть, что спортсмены довольны победой, недовольны неудачей и рады снова соревноваться независимо от результата. Самооценка – это субъективная оценка человеком своей ценности как личности. Стабильность самооценки определяется степенью, в которой самооценка индивида колеблется или остается постоянной с течением времени. Нестабильная самооценка характеризуется снижением чувства собственного достоинства в ответ на неудачи, проигрыши, мнения других людей и т.д.

3. *Поведение* (действия в соответствии со своими потребностями, ценностями и предпочтениями, в отличие от «соответствовать ожиданиям других», то есть не действовать ложно, чтобы потакать внешним влияниям). Например, спортсмены с высокой внутренней мотивацией вовлечены в спорт, потому что это соответствует их внутренним ценностям, и увлечение спортом связано с их самопрезентацией. В контексте спорта внутренняя мотивация часто ассоциируется с целями спортсмена и его собственным интересом к определенному виду спорта или деятельности. Когда человек получает удовольствие от работы или деятельно-

сти, рассматривая ее как возможность учиться и участвовать в ней без внешнего вознаграждения, можно предположить, что у него есть внутренняя мотивация (Coon & Mitterer, 2010). Внутренняя мотивация связана с самим человеком и не зависит от внешних факторов (Бора, 2021). Отличительными чертами спортсменов, которые находятся под влиянием собственного внутреннего порыва, являются высокая дисциплина на тренировках и нацеленность на улучшение своих результатов. Кроме того, они более энергичны, независимы и конкурентоспособны, а также проявляют интерес к спорту, которым занимаются, по сравнению со спортсменами, на которых влияет внешняя мотивация.

4. *Ориентация на отношения* (выстраивание доверительных отношений). Доверительные отношения внутри команды включают в себя прозрачность и предсказуемость. Прозрачность – это представление своих истинных мыслей и эмоций открытым и прозрачным образом (в отличие от фальши или манипуляции), в то время как предсказуемость очевидна, когда подразумеваемое превращается в выраженное. Это все способствует сотрудничеству, взаимодействию и взаимному уважению внутри спортивной команды. Более того, искренность, открытость играют ключевую роль в укреплении сплоченности команды, так как культивируют культуру ответственности и общих ценностей. Исследования в области подлинного лидерства показывают, что аутентичный тренер или преподаватель, ориентированный именно на выстраивание доверительных отношений, поощряет самостоятельные действия, направленные на личностный рост спортсменов, а также на сплоченность команды, удовлетворение потребностей и внутреннюю мотивацию.

Последующая концептуализация, а именно модель аутентичности личности, объединила вышеупомянутые четыре набора атрибутов в три взаимосвязанных атрибута: аутентичная жизнь (поведение в соответствии со своими предпочтениями, ценностями, убеждениями или целями), принятие внешнего влияния (борьба с подчинением другим) и самопринятие (осознанный подход к своим реальным состояниям). Мы предполагаем, что личностное ядро спортсмена также может состоять из этих трех атрибутов. Под личностным ядром мы понимаем совокупность доминант, объясняющих и прогнозирующих соревновательный успех у спортсменов, а также определяющих психоло-

гическую зрелость.

На наш взгляд, исследователь и гуманистический психолог Г. Олпорт, описал характеристики психологической зрелости, коррелирующие с атрибутами личностной аутентичности [5]. Адаптивный набор состоит из 7 атрибутов:

1) саморасширение (подлинное и устойчивое участие в значимых жизненных действиях);

2) надежные способы теплого отношения к другим, такие как терпимость, эмпатия, доверие и искренность;

3) самопринятие или эмоциональная безопасность (способность регулировать и жить со своими эмоциональными состояниями);

4) реалистичное восприятие и оценка (видение мира таким, какой он есть, в отличие от защиты или искажения реальности для соответствия своим желаниям);

5) центрированность на проблемах (изобретательное решение проблем);

6) самообъективация (самосознание, позволяющее человеку познать себя);

7) интеграция своих целей и ценностей.

Таким образом, объединяя все вышесказанное, аутентичность проявляется в целостности личностного ядра спортсмена, когда все атрибуты психологической зрелости направлены на их сбалансированное развитие.

## Литература

1. Mann, A. Positive psychology in sports: An overview / A. Mann, B. Narula // International Journal of Social Sciences. – 2017. – Vol. 6(2). – P. 153–158. – DOI: 10.5958/2321-5771.2017.00017.5.
2. Алексеев, А.В. Преодолей себя. Психологическая подготовка в спорте / А.В. Алексеев. – М. : Феникс, 2006. – 370 с.
3. Нартова-Бочавер, С.К. Диспозициональная аутентичность во внутристранственном пространстве / С.К. Нартова-Бочавер, Б.Д. Ирхин, С.И. Резниченко // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2020. – Т. 17. – № 3. – С. 500–519.
4. Kernis, M.H. A Multicomponent Conceptualization of Authenticity: Theory and Research / M.H. Kernis, B.M. Goldman // Advances in Experimental Social Psychology. – 2006. – Vol. 38. – P. 283–357. – DOI: 10.1016/S0065-2601(06)38006-9.
5. Мухаметова, О.В. Роль спорта в развитии общества и формировании социальных ценностей / О.В. Мухаметова, А.В. Лопарев, Н.Ш. Мухаметов, В.В. Лозученко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : НТФ РИМ. – 2024. – № 11(161). – С. 150–153.
6. Мухаметова, О.В. Ведение дневника самоанализа как способ поддержания стабильной самооценки у спортсменов / О.В. Мухаметова, Н.Ш. Мухаметов, Е.А. Митрохин, А.В. Погорелов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2024. – № 10(163). – С. 113–116.

## References

2. Alekseev, A.V. Preodolei sebia. Psikhologicheskaja podgotovka v sporte / A.V. Alekseev. – M. : Feniks, 2006. – 370 s.
3. Nartova-Bochaver, S.K. Dispozitcionalnaia autentichnost vo vnutrilichnostnom prostranstve / S.K. Nartova-Bochaver, B.D. Irkhin, S.I. Reznichenko // Psikhologija. Zhurnal Vysshei shkoly ekonomiki. – 2020. – T. 17. – № 3. – S. 500–519.
5. Mukhametova, O.V. Rol sporta v razvitiu obshchestva i formirovaniyu sotsialnykh tcennostei / O.V. Mukhametova, A.V. Loparev, N.Sh. Mukhametov, V.V. Lozuchenko // Nauka i biznes: puti razvitiia. – M. : NTF RIM. – 2024. – № 11(161). – S. 150–153.
6. Mukhametova, O.V. Vedenie dnevnika samoanaliza kak sposob podderzhaniia stabilnoi samootcenki u sportsmenov / O.V. Mukhametova, N.Sh. Mukhametov, E.A. Mitrokhin, A.V. Pogorelov // Globalnyi nauchnyi potentzial. – SPb. : NTF RIM. – 2024. – № 10(163). – S. 113–116.

# ВЛИЯНИЕ СТИЛЯ СЕМЕЙНОГО ВОСПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ САМООЦЕНКИ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНИКА

Е.Н. НЕУСТРОЕВА, Д.А. КАРНОБЕДОВА

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,  
г. Якутск*

*Ключевые слова и фразы:* младший школьник; родители; самооценка; семья; стиль воспитания.

*Аннотация:* Цель исследования – анализ влияния стиля семейного воспитания на формирование самооценки ребенка в младшем школьном возрасте. При достижении цели исследования решались следующие задачи: проанализировать ключевые теоретические подходы к пониманию стиля семейного воспитания и его связи с самооценкой младшего школьника; выявить преобладающие стили семейного воспитания в современных семьях; определить методы и приемы, позволяющие диагностировать стиль семейного воспитания и его влияние на развитие самооценки. Гипотеза исследования: предполагается, что семейная среда играет ведущую роль в развитии адекватной самооценки младшего школьника, а особенности и методы семейного воспитания значимо влияют на формирование у ребенка умения оценивать себя. Результаты исследования были достигнуты следующими методами: теоретический анализ научной литературы по проблеме исследования; эмпирическое исследование с использованием опроса (анкетирования) родителей обучающихся для диагностики стилей семейного воспитания. Выявлены следующие основные результаты: подтверждена ключевая роль семьи в формировании адекватной самооценки младшего школьника; выявлены основные стили семейного воспитания, характерные для современных семей; установлено, что особенности и методы семейного воспитания значимо повышают уровень адекватной самооценки у детей младшего школьного возраста.

На современном этапе развития общества укрепление института семьи признается одной из приоритетных государственных и социальных задач. Семья, будучи первичным агентом социализации, закладывает фундамент личности ребенка, формирует его ценностные ориентации и поведенческие паттерны. В контексте интенсификации темпов жизни и роста требований к индивидуальным достижениям особую актуальность приобретает анализ тех воспитательных стратегий, которые избирают родители, и их непосредственного влияния на ключевые аспекты личностного развития ребенка, такие как самооценка. В современных условиях общества повышаются требования к личностному развитию ребенка, а также увеличивается роль семьи в формировании у ребенка ценностных ориентиров, при этом надо обратить внимание на то, какие воспитательные стратегии выбирают родители, как это влияет на само-

оценку младших школьников [1].

Самооценка младшего школьника выступает интегральным показателем его психологического благополучия и социальной компетентности. Адекватная и стабильная самооценка является внутренним ресурсом, который позволяет ребенку уверенно осваивать новые виды деятельности, выстраивать конструктивные отношения со сверстниками и взрослыми, а также противостоять трудностям. И напротив, деформированная самооценка – заниженная или завышенная – может стать серьезным препятствием для успешной учебной деятельности и гармоничной интеграции в социум, порождая тревожность, неуверенность в себе или, наоборот, необоснованные притязания [4].

В связи с этим исследование взаимосвязи между преобладающим в семье стилем воспитания и характером формирующейся самооценки ребенка младшего школьного возраста

представляется не только актуальной научной проблемой, но и имеет важное практическое значение для разработки психолого-педагогического сопровождения семьи.

Стоит подчеркнуть высокую эмоциональную восприимчивость младших школьников. Их психическая деятельность тесно связана с эмоциональной сферой: любое событие, мысль или действие сопровождаются ярко окрашенным переживанием. Эта особенность делает их чрезвычайно уязвимыми к психологическому климату в семье. Дефицит эмоциональной родительской любви и принятия может провоцировать развитие невротических реакций, повышенной тревожности, агрессивности или замкнутости, что неизбежно ведет к формированию низкой самооценки. Ребенок начинает воспринимать себя как незначимого, «плохого», неспособного к достижениям.

В то же время существует и другая крайность – некритичная, всепозволяющая любовь, лишенная разумных требований и границ. Такое отношение, часто характеризующее попустительский или либеральный стиль воспитания, способствует формированию у ребенка эгоцентризма, иждивенческих установок и повышенной самооценки. Такой школьник может болезненно реагировать на любые неудачи и критику, так как его представление о себе не соответствует реальным возможностям и социальным ожиданиям [5].

В педагогике и психологии традиционно выделяют несколько базовых стилей семейного воспитания: авторитарный, демократический, либеральный и хаотичный.

Важнейшим условием эффективности семейного воспитания является подлинный авторитет родителей, который, как справедливо отмечал А.С. Макаренко, не дается от природы, а целенаправленно формируется через ответственное и последовательное поведение самих родителей. Авторитет, основанный на любви, уважении и знаниях, а не на страхе и подавлении, является залогом восприятия ребенком родительских требований и оценок [4].

Классификация методов воспитания, предложенная А.Н. Ганичевой и О.Л. Зверевой, позволяет систематизировать педагогический инструментарий родителей: методы формирования опыта поведения: приучение, упражнение, пример (родителей, сверстников, литературных героев), организация деятельности; методы формирования сознания: беседы на этические

темы, разъяснение, убеждение, чтение и анализ художественной литературы; методы стимулирования и коррекции: поощрение, наказание, создание ситуаций успеха [2].

Эффективность этих методов напрямую зависит от личного примера родителей. Требуя от ребенка честности, трудолюбия или доброты, родители сами должны демонстрировать эти качества.

С целью выявления преобладающих стилей и методов семейного воспитания, а также их связи с формированием самооценки ребенка, нами было проведено анкетирование родителей младших школьников г. Якутска. В исследовании приняли участие 94 респондента. Выборка была репрезентативной по полу ребенка и классу обучения, однако большая часть ответов (67 %) была получена от матерей, что отражает общую тенденцию большей вовлеченности женщин в вопросы воспитания.

Анкета состояла из четырех тематических блоков.

1. Социодемографические данные (возраст родителей и ребенка, национальность).
2. Особенности воспитательной практики (источники педагогических знаний, используемые методы поощрения и наказания, трудности).
3. Семейный досуг и традиции.
4. Ценностные ориентации семьи и способы их трансляции.

*Источники педагогических знаний:* наибольшее влияние на воспитательные стратегии родителей оказывает их собственный детский опыт («как воспитывали нас») – 40 %. Это указывает на высокую степень преемственности моделей воспитания. Каждый четвертый родитель (25 %) ориентируется на СМИ, и лишь 10 % активно обращаются к специализированной педагогической литературе. Тревожным является тот факт, что 17 % респондентов признались, что воспитывают детей «без специальных знаний».

*Трудности в воспитании:* почти половина опрошенных (48 %) основной проблемой называли непослушание ребенка. Значительную роль, по мнению родителей, играет влияние СМИ (23 %) и недостаток внимания со стороны ребенка (18 %). Эти данные могут косвенно свидетельствовать о трудностях в установлении эффективной коммуникации и границ поведения.

*Методы воспитания и наказания:* среди

методов воздействия лидирует «личный пример» (37 %), что является позитивной тенденцией. Далее следуют похвала (21 %) и убеждение (17 %). В арсенале наказаний преобладают адекватные современным подходам методы: ограничение использования гаджетов, просмотр ТВ (35 %) и конструктивное обсуждение проблемы (25 %). Физические наказания используют лишь 3 % родителей, что соответствует тенденции гуманизации воспитания.

*Доверие и общение:* высокий показатель (83 %) детей, которые делятся с родителями своими секретами, является индикатором благоприятного психологического климата и доверительных отношений в большинстве семей. Это ключевой фактор для формирования здоровой самооценки.

*Совместный досуг:* структура семейного досуга достаточно разнообразна: настольные игры (25 %), просмотр ТВ (21 %), спорт и прогулки (19 %), посещение родственников (16 %). Однако выявлен дефицит культурного просвещения: 43 % семей очень редко посещают музеи и театры.

*Семейные ценности и традиции:* подавляющее большинство семей (74 %) осознанно поддерживают семейные традиции, главными из которых являются праздники (32 %), встречи с родственниками (30 %) и выезды на природу (27 %). Основным способом трансляции ценностей является личный пример родителей (52 %).

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что в большинстве обследованных семей г. Якутска преобладает демократический стиль воспитания. Об этом свидетельствуют: широкое использование методов убеждения, обсуждения и положительного подкрепления (похвала, поощрение); преобладание конструктивных форм наказания,

направленных на осознание проступка, а не на унижение личности; высокий уровень доверия между детьми и родителями; стремление к совместному проведению досуга, пусть и не всегда в культурно-просветительской форме.

Такой стиль, как было отмечено в теоретической части, является наиболее благоприятным для формирования адекватной самооценки младшего школьника. Ребенок, чье мнение уважают, чьи успехи поощряют, а проступки обсуждают, учится адекватно оценивать свои силы, нести ответственность за свои действия и чувствовать свою значимость в семье.

Вместе с тем выявлены и некоторые проблемные зоны, такие как:

- гендерный дисбаланс: низкая вовлеченность отцов (33 % ответивших) в процесс воспитания и, как следствие, в исследование;
- дефицит педагогических знаний: опора в основном на интуицию и собственный опыт, а не на научные данные;
- отсутствие совместных увлечений: у 29 % семей нет общего хобби с ребенком, что может стать предпосылкой для ослабления эмоциональной связи в будущем;
- слабая культурная составляющая досуга.

В заключение можно сделать вывод, что стиль семейного воспитания значительно влияет на формирование самооценки младшего школьника, так как благоприятная семейная атмосфера, поддержка и понимание со стороны родителей ребенка стимулируют развитие положительного восприятия себя, уверенности и самостоятельности младшего школьника. Следовательно, важно создавать в семье доверительную атмосферу, для того чтобы у ребенка формировалась здоровая самооценка, которая станет основой успешного будущего.

## **Литература**

1. Векилова, С.А. Психология семьи : учебник и практикум для вузов / С.А. Векилова. – М. : Юрайт, 2020. – 308 с.
2. Ганичева, А.Н. Семейная педагогика и домашнее воспитание детей раннего и дошкольного возраста : учебник для вузов; 3-е издание., испр. и доп. / А.Н. Ганичева, О.Л. Зверева. – М. : Юрайт, 2023. – 291с.
3. Кумская, Д.А. Особенности родительского подхода в воспитании современных детей / Д.А. Кумская, Е.Н. Неустроева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 2(161). – С. 93–95.
4. Макаренко, А.С. Книга для родителей / А.С. Макаренко. – Ленинград : Лениздат, 1981. – 317 с.
5. Соловьев, Е.А. Психология семьи и семейное воспитание : учебное пособие для вузов /

E.A. Соловьева. – M. : Юрайт, 2024. – 202 c.

**References**

1. Vekilova, S.A. Psikhologija semi : uchebnik i praktikum dlja vuzov / S.A. Vekilova. – M. : Iurait, 2020. – 308 s.
2. Ganicheva, A.N. Semeinaia pedagogika i domashnee vospitanie detei rannego i doshkolnogo vozrasta : uchebnik dlja vuzov; 3-e izdanie., ispr. i dop. / A.N. Ganicheva, O.L. Zvereva. – M. : Iurait, 2023. – 291s.
3. Kumskaia, D.A. Osobennosti roditelskogo podkhoda v vospitanii sovremennykh detei / D.A. Kumskaia, E.N. Neustroeva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 2(161). – S. 93–95.
4. Makarenko, A.S. Kniga dlja roditelei / A.S. Makarenko. – Leningrad : Lenizdat, 1981. – 317 s.
5. Soloveva, E.A. Psikhologija semi i semeinoe vospitanie : uchebnoe posobie dlja vuzov / E.A. Soloveva. – M. : Iurait, 2024. – 202 s.

---

© Е.Н. Неустроева, Д.А. Карнобедова, 2025

## ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ВАЛЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.И. НОВГОРОДОВА

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,  
г. Якутск*

**Ключевые слова и фразы:** валеологическая грамотность; высшее образование; дошкольное образование; междисциплинарная интеграция; непрерывное образование; повышение квалификации педагогов; школьное образование; экологическая культура; эколого-valeологические знания.

**Аннотация:** В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты формирования экологических и валеологических знаний в системе непрерывного образования. Обосновывается актуальность использования непрерывности эколого-valeологического образования на всех уровнях: дошкольном, школьном, высшем и в системе повышения квалификации педагогических кадров.

Целью исследования является теоретическое и практическое обоснование непрерывного эколого-valeологического образования на всех уровнях образовательной системы – от дошкольного до высшего и повышения квалификации педагогов, а также выявление педагогической модели эксперимента и обобщение передового педагогического опыта.

Задачи исследования: проанализировать проблемы формирования экологических и валеологических знаний в контексте непрерывного образования, разработать модель непрерывного эколого-valeологического образования, экспериментально апробировать и оценить эффективность предложенной модели на практике.

Гипотеза исследования: если в образовательном процессе будет реализована система непрерывного эколого-valeологического образования, охватывающая все уровни – от дошкольного до высшего и дополнительного профессионального, то это обеспечит целостное формирование у обучающихся и педагогов устойчивых экологических и валеологических знаний, способствующих гармоничному развитию личности и ответственному поведению в экологической и здоровьесберегающих сферах.

Методы исследования: теоретический анализ литературы, педагогический эксперимент, обобщение передового педагогического опыта, обработка данных.

Результаты проведенного педагогического исследования подтверждают эффективность модели непрерывного эколого-valeологического образования, основанная на принципах системности деятельностиного подхода и междисциплинарной интеграции.

Наблюдая за стремительным развитием мира, образования, технологий и общества в целом, перед молодым поколением встает задача адаптации к быстро меняющимся требованиям [2, с. 148]. Современное общество сталкивается с глобальными экологическими и социальными проблемами, связанными с ухудшением состояния окружающей среды, ростом заболеваемости среди населения и безопасностью жизнедеятельности.

Одним из ключевых инструментов решения этих проблем выступает эколого-valeологическое воспитание, представляющее собой интеграцию экологических и валеологических знаний, направленных на развитие устойчивого образа жизни, бережного отношения к природе и сохранению здоровья [1, с. 45].

В этих условиях особую значимость приобретает формирование ответственного отношения к собственному здоровью и природной

безопасной среде, а также обеспечение непрерывности междисциплинарной интегративной образовательной траектории на всех уровнях – от дошкольного до послевузовского образования. Такой подход позволяет формировать целостную картину мира, экологическую культуру, валеологическую грамотность, создать здоровьесберегающую среду, приобретая эколого-валеологическую компетентность [3–6].

Согласно исследованиям Т.И. Беляевой, именно преемственность позволяет избежать дублирования и пробелов в содержании образования, обеспечивая целостность формируемой картины мира у обучающихся [7]. В контексте эколого-валеологического образования это означает, что содержание, реализуемое в дошкольных учреждениях, должно логично продолжаться в начальной, основной и старшей школе, а затем и в системе профессионального и дополнительного образования [9].

Экология и валеология тесно связаны: учащиеся учатся не только заботиться о себе и природе, но и понимать взаимосвязи между здоровьем, поведением и экологической средой. Одним из ключевых условий реализации преемственности и непрерывности эколого-валеологического образования является повышение квалификации учителей. Многие воспитатели детских садов и учителя школ не обладают достаточным уровнем знаний в области валеологии и современных подходов к экологическому воспитанию [8]. Чтобы восполнить эти знания проводим серию мероприятий по теме эколого-валеологического образования ежегодно.

Например, в день экологических знаний, 15 апреля, в Северо-Восточном федеральном университете имени М.К. Аммосова провели курсы повышения квалификации «Эколого-валеологическое направление работы в системе непрерывного образования» для воспитателей дошкольных учреждений, учителей экологии и валеологии, педагогов образовательных учреждений и педагогов дополнительного образования. Курсы прошли в очно-дистанционном формате с 15 по 30 апреля 2024 г. с охватом 67 воспитателей, учителей, педагогов республики. Основная цель курсов – расширение круга педагогов, занимающихся экологическим и валеологическим образованием, а также привлечение учителей-энтузиастов в «Ассоциацию воспитателей, учителей и педагогов – экологов и валеологов республики». В программу включены несколько дистанционных вебинаров ведущих

экологов и валеологов России, лекционные занятия преподавателя СВФУ.

Содержание первой темы «Эволюция целей и результатов экологического образования и просвещения»:

- инвариантны содержания экологического образования и просвещения в условиях единого образовательного пространства;
- эволюция идей: от природоохранного просвещения к экологической культуре;
- роль дополнительного экологического образования в формировании единого образовательного пространства;
- неформальное экологическое образование педагога.

Во второй теме «Наука экология» рассмотрели вопросы:

- наука экология;
- живая экология;
- неживая экология;
- экологические факторы;
- сохранить природу.

В третьей теме «История экологии» рассмотрели вопросы:

- история экологии;
- путь к науке 1–4 этапы;
- путь к науке 5–6 этапы;
- рождение науки 7 этап;
- развитие науки 8 этап.

В четвертой теме «Основы экологии» рассмотрели вопросы:

- ограниченность ресурсов планеты Земля;
- проблемы добычи полезных ископаемых;
- углеродный след планеты;
- раздельный сбор отходов;
- мудрые советы бережливым детям.

В пятую тему «Окружающая среда и здоровье» вошли вопросы:

- окружающая среда и здоровье;
- тяжелые металлы и здоровье;
- нитраты в продуктах питания;
- вредные химические факторы и здоровье;
- влияние питания и здоровье.

В рамках курса провели Всероссийскую научно-практическую конференцию с международным участием «Фестиваль эколого-валеологических педагогических идей» с целью распространения эколого-валеологических идей воспитателей, учителей, педагогов. В рамках Дней экологических знаний провели I Респу-

бликансскую олимпиаду по экологии и валеологии для воспитателей, учителей и педагогов (при поддержке Министерства экологии, природопользования и лесного хозяйства РС (Я)). Решили такие олимпиады проводить ежегодно.

Эколого-валеологическое образование в дошкольных учреждениях, в школе и вузе не ограничивается рамками учебной программы, а выходит за их пределы – через внеурочную деятельность, через экскурсии, экспедиции, школьное лесничество, через партнерство с природоохранными организациями, такими как Министерство экологии, природопользования и лесного хозяйства РС (Я), совместно с инспекторами охраны природы улусов (районов) республики и с Арктическим государственным агротехнологическим университетом.

Таким образом, непрерывность эколого-валеологического образования – это не просто

педагогическая необходимость, и его реализация, как видим, требует согласованных усилий на всех уровнях образования: от дошкольного учреждения к школьному и вузовскому до системы повышения квалификации учителей. Только при условии системного, целостного и преемственного подхода можно сформировать у подрастающего поколения устойчивые знания, ценности и поведенческие установки, способствующие гармоничному развитию личности и устойчивому будущему общества. И мы пришли к тому, что необходимо формировать образовательное пространство, объединяющее усилия дошкольных учреждений, школ, вузов, институтов, реализующих повышение квалификации для реализации стратегии устойчивого развития и сохранения здоровья подрастающего поколения, что мы и делаем в настоящее время.

## **Литература**

1. Алексеева, М.М. Экологическое воспитание дошкольников: теория и практика / М.М. Алексеева, Г.Г. Выгодская. – М. : Просвещение, 2019. – 176 с.
2. Боков, И.Д. Формирование навыков саморегуляции учебной деятельности как основы компетенции саморазвития у студентов педагогических направлений / И.Д. Боков, А.Б. Серых // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2025. – № 5(188). – С. 148–154.
3. Новгородова, А.И. Формирование естественнонаучной грамотности при интеграции предметов через систему непрерывности экологического образования (на примере опыта работы в Республике Саха (Якутия) / А.И. Новгородова // Интеграция содержания естественно-научного образования как путь его обновления : материалы VI Всероссийской НПК. – Кемерово : Изд-во КРИПКИПРО, 2022. – С. 10–17.
4. Новгородова, А.И. Здоровьесберегающая игровая деятельность в условиях реализации ФГОС дошкольного образования / А.И. Новгородова, У.П. Никифорова, С.Е. Захарова. – Якутск : ИРОиПК, 2016. – 96 с.
5. Новгородова, А.И. Здоровьесберегающая направленность образовательного процесса в МОБУ СОШ № 35 города Якутска в условиях ФГОС / А.И. Новгородова. – Якутск : ИРОиПК, 2021. – 91 с.
6. Новгородова, А.И. Из опыта внедрения здоровьесберегающих проектов в процессе непрерывного образования в проекте «Здоровьесберегающая педагогика в условиях ФГОС» / А.И. Новгородова, Д.И. Новгородова, И.И. Новгородов, А.В. Новгородов, О.Д. Левина, И.И. Парникова // Народное образование Якутии. – 2021. – № 2(119). – С. 23–27.
7. Савенков, А.И. Методика исследования детского экологического сознания / А.И. Савенков. – М. : Владос, 2020. – 192 с.
8. Семенова, Л.Н. Проблемы повышения квалификации педагогов в области валеологии / Л.Н. Семенова // Вестник педагогического образования. – 2020. – № 3. – С. 39–45.
9. Смирнов, Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в школе / Н.К. Смирнов. – М. : АРКТИ, 2022. – 176 с.

## **References**

1. Alekseeva, M.M. Ekologicheskoe vospitanie doshkolnikov: teoriia i praktika / M.M. Alekseeva, G.G. Vygodskaya. – M. : Prosveshchenie, 2019. – 176 s.

- 
2. Bokov, I.D. Formirovanie navykov samoreguliatcii uchebnoi deiatelnosti kak osnovy kompetencii samorazvitiia u studentov pedagogicheskikh napravlenii / I.D. Bokov, A.B. Serykh // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2025. – № 5(188). – S. 148–154.
3. Novgorodova, A.I. Formirovanie estestvennonauchnoi gramotnosti pri integratcii predmetov cherez sistemу nepreryvnosti ekologicheskogo obrazovaniia (na primere optya raboty v Respublike Sakha (Iakutia) / A.I. Novgorodova // Integratciiia soderzhaniiia estestvenno-nauchnogo obrazovaniia kak put ego obnovleniia : materialy VI Vserossiiskoi NPK. – Kemerovo : Izd-vo KRIPKiPRO, 2022. – S. 10–17.
4. Novgorodova, A.I. Zdorovesberegaiushchaia igrovaia deiatelnost v usloviakh realizacii FGOS doshkolnogo obrazovaniia / A.I. Novgorodova, U.P. Nikiforova, S.E. Zakharova. – Iakutsk : IROiPK, 2016. – 96 s.
5. Novgorodova, A.I. Zdorovesberegaiushchaia napravленnost obrazovatel'nogo protessa v MOBU SOSh № 35 goroda Iakutska v usloviakh FGOS / A.I. Novgorodova. – Iakutsk : IROiPK, 2021. – 91 s.
6. Novgorodova, A.I. Iz optya vnedreniia zdorovesberegaiushchikh proektov v protsesse nepreryvnogo obrazovaniia v proekte «Zdorovesberegaiushchaia pedagogika v usloviakh FGOS» / A.I. Novgorodova, D.I. Novgorodova, I.I. Novgorodov, A.V. Novgorodov, O.D. Levina, I.I. Parnikova // Narodnoe obrazovanie Iakutii. – 2021. – № 2(119). – S. 23–27.
7. Savenkov, A.I. Metodika issledovaniia detskogo ekologicheskogo soznaniia / A.I. Savenkov. – M. : Vlados, 2020. – 192 s.
8. Semenova, L.N. Problemy povysheniia kvalifikacii pedagogov v oblasti valeologii / L.N. Semenova // Vestnik pedagogicheskogo obrazovaniia. – 2020. – № 3. – S. 39–45.
9. Smirnov, N.K. Zdorovesberegaiushchie obrazovatelnye tekhnologii v shkole / N.K. Smirnov. – M. : ARKTI, 2022. – 176 s.

---

© А.И. Новгородова, 2025

## ВОВЛЕЧЕНИЕ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ В ПРЕСТУПНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОСРЕДСТВОМ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

И.А. ПРОКУДИН

*ФГКОУ ВО «Воронежский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации»,  
г. Воронеж*

*Ключевые слова и фразы:* несовершеннолетние; преступная деятельность; сеть интернет.

*Аннотация:* В статье рассматривается современная ситуация по проблеме вовлечения несовершеннолетних в преступную деятельность посредством сети Интернет, а также основные направления просветительской работы, направленной на предупреждение вовлечения несовершеннолетних в преступную деятельность посредством сети Интернет. Цель исследования – обосновать значимость просветительской работы, направленной на предупреждение вовлечения несовершеннолетних в преступную деятельность посредством сети Интернет. Задачи: проанализировать имеющиеся данные по проблеме вовлечения несовершеннолетних в преступную деятельность посредством сети Интернет; рассмотреть основные направления предупреждения вовлечения несовершеннолетних в преступную деятельность посредством сети Интернет. Использовались методы анализа, синтеза и обобщения научной литературы. Гипотеза заключается в предположении о необходимости осуществления просветительской работы, направленной на предупреждение вовлечения несовершеннолетних в преступную деятельность посредством сети Интернет. В результате исследования было выявлено, что необходимо осуществлять просветительскую работу, направленную на предупреждение вовлечения несовершеннолетних в преступную деятельность посредством сети Интернет, так как это способствует снижению количества совершаемых преступлений данного типа.

Мы живем в мире высоких технологий, всеобщей цифровизации общества. Практически каждый гражданин нашей страны использует информационно-коммуникационные технологии и сеть Интернет для реализации своих жизненных потребностей. Но, к сожалению, многие люди, пользуясь киберресурсами, совершают противоправные действия и вовлекают в преступную деятельность несовершеннолетних. Ключевой особенностью современной преступной ситуации становится активное вовлечение несовершеннолетних в преступную деятельность с использованием информационно-телекоммуникационных технологий. Злоумышленники, пользуясь цифровой анонимностью и психологической доверчивостью подростков, целенаправленно вербуют их в закрытых чатах и социальных сетях под предлогом «легкого заработка» или протеста против системы. Несовершеннолетние, часто не осознавая юридических последствий, выполня-

ют роль «закладчиков» наркотиков, участвуют в кибератаках, распространяют запрещенный контент или осуществляют мошеннические операции, используя свои гаджеты. Такая модель не только облегчает преступникам организацию противоправных действий, но и создает серьезные риски для самой уязвимой части общества, чье будущее может быть перечеркнуто судимостью, а также наносит значительный материальный и репутационный ущерб.

Жизнедеятельность несовершеннолетних и их утверждение в современном мире находит выражение не только в правомерных действиях, но, к сожалению, и в противоправном поведении, которое может быть определено влиянием зрелых дееспособных граждан.

Несовершеннолетние лица порой не задумываются о последствиях своих противоправных действий, не желают воспринимать негативный авторитет взрослого, хотя обладать большими и легкодоступными финансовыми

средствами, попробовать взрослую жизнь на вкус. Учитывая психологию несовершеннолетних лиц, дееспособные субъекты умело используют и манипулируют их поведением.

Несовершеннолетние граждане – это дети в возрасте от 12 до 18 лет. С точки зрения психологии, это очень непростой период в жизни человека, так как в это время происходит формирование самоидентичности. Подросток стремится к самостоятельности, поиску нового, экспериментам, утверждению собственной самооценки. В то же время он очень уязвим, так как имеет эмоциональную неустойчивость и чувствителен к мнению окружающих. Именно таким психологическим состоянием человека пользуются злоумышленники, чтобы вовлечь его в преступную деятельность. Сеть Интернет сегодня является благодатным полем для этого, так как непосредственные нарушители закона не раскрывают своих лиц, ведут себя латентно. Они вступают в контакт с несовершеннолетним, который достаточно много времени проводит в виртуальном мире, оказывают влияние на его эмоциональную сферу и умело, зная психологию ребенка данного возраста, разрушают внешние и внутренние структуры личности. С помощью Интернет-контента склоняют к преступлениям различного характера, потреблению запрещенных веществ, вовлекают в экстремистские организации и так называемые «группы смерти» [1].

Свободный и зачастую бесконтрольный доступ к ресурсам Всемирной паутины оставляет ребенка один на один с преступным кибермиром, где происходит страшная борьба за эмоциональную сферу человека. Жертвами обычно становятся несовершеннолетние, которые ищут поддержки и общения в виртуальном мире, которые оказались в сложной жизненной ситуации, которые не имеют собственного твердого мнения и легко поддаются влиянию. Вербовщики хорошо владеют психологическими приемами, и противостоять им взрослеющему человеку довольно сложно.

Как правило, вовлечение несовершеннолетнего в совершение преступления посредством сети Интернет осуществляется различными способами. Их достаточно много. Это и распространение экстремистской информации в социальных сетях, и публичные призывы к этнической, религиозной ненависти, и рекламные сообщения, предлагающие легкий заработок, и челленджи (вызовы), прямо побуждающие к

совершению конкретных противоправных действий, и виртуальные, сетевые игры, влияющие на эмоционально-поведенческое и когнитивное состояние (геймификация) [2].

Особую роль в вовлечении детей в преступные деяния играют способы, связанные с применением психологического давления, а именно: обещания, убеждения, введение в заблуждение, обман, создание безвыходной ситуации, шантаж, угроза, применение ложной репутации. Например, под предлогом игровой миссии, создав ситуацию заблуждения, предлагается выполнить задание, связанное с реальным противоправным действием. Или, создавая ложные ситуации, манипулируя и запугивая, утверждая, что у них есть компрометирующие личные фотографии, вербовщики заставляют подростков выполнять их указания и идти на преступление.

Все эти способы, так называемые «воронки вовлечения», имеют конкретные этапы.

1. Привлечение внимания с помощью публикации информации в доступной, понятной, интересной для подростка форме, например, в виде шуток, мемов.

2. Более тщательное изучение информации путем вступления в специальные закрытые группы, где происходит психологическая подготовка к конкретным действиям.

3. Повышение статуса в группе, доступ к закрытым «каналам связи», где обычно происходит близкая коммуникация, завоевание доверия, изучение биографии несовершеннолетнего, его аккаунтов, постов, комментариев с целью составления психологического портрета.

4. Применение психологического давления и побуждение к совершению реальных преступлений или иных опасных действий.

Эти этапы успешно реализуются и имеют необратимые последствия при низком уровне информационной культуры подростка. В связи с этим сегодня большое внимание уделяется формированию цифровой грамотности подрастающего поколения, реализации мероприятий, направленных на профилактику безопасного использования ресурсов сети Интернет. Приоритетными направлениями данной предупредительной борьбы являются: социальные (роль родителей в организации досуга ребенка), образовательные (обучение правилам поведения в сети), информационные (усиление защиты данных в сети) и законодательные (своевременное выявление незаконных действий и привлечение

виновных к ответственности, предусмотренной ст. 150 Уголовного Кодекса Российской Федерации) факторы.

История вовлечения несовершеннолетних не нова, детей всегда использовали в преступной деятельности: в качестве воришек, домошников и др. Первым законодательным актом, который предусматривал наказание за вовлечение в преступную деятельность, стало Соборное уложение 1649 г.: согласно ст. 12 главы 22 определяется, что если будет выявлено обучение кого-либо на совершение надругательства, то предусматривается битье кнутом и заключение в тюрьму; также ст. 19 главы 22 определяется наказание за обучение заубийство, согласно которой предусматривается смертная казнь для всех участников преступления.

Таким образом, развитие законодательства по решению проблематики вопроса постепенно продолжалось, совершенствовалась судебная практика. Новый виток развития законодательства по исследуемой проблеме нашло отражение в нормах советского права. Это было связано с резким ростом преступности среди несовершеннолетних, которое обусловлено сменившей государственного строя, политico-экономическим кризисом, военными событиями, изменениями в социальной структуре общества.

Для противодействия угрозе вовлечения несовершеннолетних в преступную деятельность посредством сети Интернет необходим комплексный подход.

1. Профилактика в семье и школе: открытый диалог о киберугрозах, воспитание цифровой грамотности и критического мышления.

2. Активная роль правоохранительных орг-

анов: развитие полиции, мониторинг закрытых онлайн-сообществ и оперативное реагирование.

3. Ответственность IT-компаний: создание и совершенствование систем родительского контроля и эффективной модерации противоправного контента.

Осознание масштабов этой проблемы – первый шаг к ее решению. Защита молодого поколения от цифровых преступных схем является одной из ключевых задач современности для обеспечения безопасности общества. Основными направлениями оптимизации деятельности по эффективной организации просветительской работы, ориентированной на предупреждение вовлечения несовершеннолетних в совершение преступлений посредством сети Интернет, являются: опора на системную аналитическую работу по сбору данных о новых тенденциях вовлечения несовершеннолетних в преступную деятельность посредством сети Интернет; привлечение к проведению просветительских мероприятий представителей различных заинтересованных ведомств, организаций, общественных объединений и частных лиц; применение дифференцированного подхода к различным категориям и группам несовершеннолетних и их семьями; адресность просветительской работы с несовершеннолетними, в наибольшей степени подверженными вовлечению в совершение преступлений посредством сети Интернет, а также их семьями; использование всего доступного арсенала средств и передовых технологий просветительской работы; осуществление мероприятий по оценке эффективности выполняемой просветительской деятельности.

## **Литература**

1. Дамаскин, О.В. Кriminologicheskaya xarakteristika mekhanizma vovlecheniya nesovershennolletnih v protivopravnuiu deiatelnost / O.V. Damaskin, V.V. Krasinskii // Gosudarstvo i pravo. – 2020. – № 8. – С. 41–54.
2. Предупреждение вовлечения молодежи в террористические и экстремистские организации : метод. рекомендации. – СПб. : Русь, 2016. – С. 1–64.
3. Прокудин, И.А. Социально-педагогическая запущенность как повод для назначения психологической судебной экспертизы несовершеннолетних / И.А. Прокудин // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2023. – № 12 (171). – С. 226–228.

## **References**

1. Damaskin, O.V. Kriminologicheskaya xarakteristika mekhanizma vovlecheniya nesovershennolletnih v protivopravnuiu deiatelnost / O.V. Damaskin, V.V. Krasinskii // Gosudarstvo i pravo. – 2020. – № 8. – S. 41–54.

2. Preduprezhdenie vovlecheniia molodezhi v terroristicheskie i ekstremistskie organizacii : metod. rekomendacii. – SPb. : Rus, 2016. – S. 1–64.

3. Prokudin, I.A. Sotsialno-pedagogicheskaiia zapushchennost' kak povod dlia naznacheniia psikhologicheskoi sudebnoi ekspertizy nesovershennoletnikh / I.A. Prokudin // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2023. – № 12 (171). – S. 226–228.

---

© И.А. Прокудин, 2025

## ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ СТУДЕНТОВ-ДЕВУШЕК (СВФУ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА)

М.Н. ПРОТОДЬЯКОНОВА, М.И. БОРОХИН

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,  
г. Якутск*

*Ключевые слова и фразы:* анкетирование; двигательная активность; студенты; университет; физическая культура и спорт.

*Аннотация:* В данной статье представлены результаты анализа двигательной активности студентов очной формы обучения Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова 2025–2026 уч. г. С помощью анкетирования нами проведено исследование среди студентов (девушек) 2–3 курсов, целью которого являлось изучение особенностей двигательной активности среди молодежи. Для достижения поставленной цели были составлены вопросы анкеты. Провели опрос среди студенток, а также проанализировали полученные данные. В исследовании применялись методы анализа литературных источников, анализ и обобщение результатов анкетирования. Результаты исследований выявили особенности двигательной активности студенток СВФУ, проживающих в Республике Саха (Якутия). Несмотря на изученность проблемы в целом, в результатах исследования авторы подчеркнули важность продолжения работы в этом направлении.

В условиях современного общества в системе высшего образования для студентов больше всего характерен сидячий образ, почти нет свободного времени для двигательной активности из-за увеличения других нагрузок по обучаемым дисциплинам, а также отмечено ухудшение общего состояния здоровья студентов [2; 3].

Во многих исследовательских работах доказана высокая зависимость физического здоровья и функционального состояния организма от уровня двигательной активности студентов. Поэтому актуальным является изучение проблемы двигательной активности среди студентов Северо-Восточного федерального университета. На основе выявленных данных результатов исследования рекомендуется повысить уровень проведения занятий физической культурой и спортом, а также увеличить количество самостоятельных занятий с оздоровительной целью.

В данном опросе приняло участие 180 студентов (девушки) 2–3 курсов очной формы обучения 16-ти нефизкультурных институтов и факультетов Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова (рис. 1).

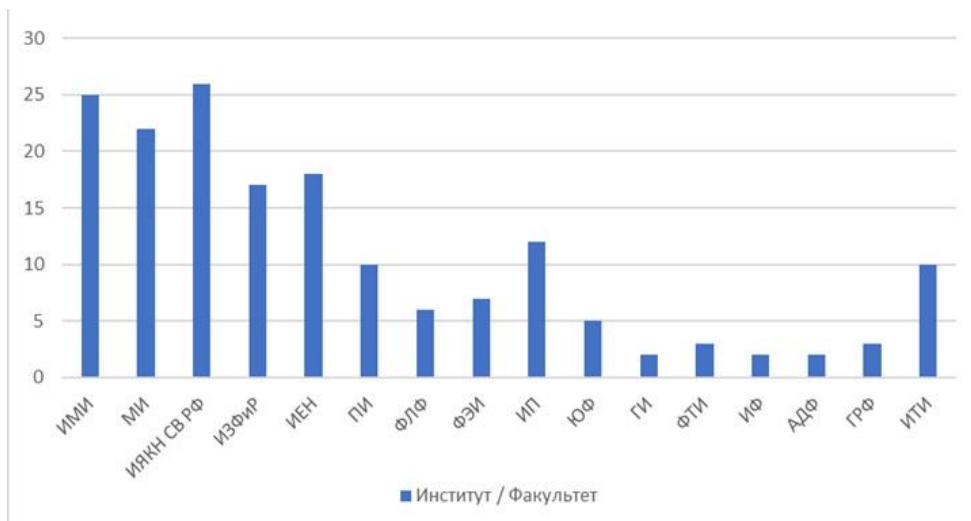
Из всех опрошенных респондентов только

23,9 % студентов после медицинского осмотра причислены к основной медицинской группе, а 76,1 % студентов входят в состав подготовительной медицинской группы.

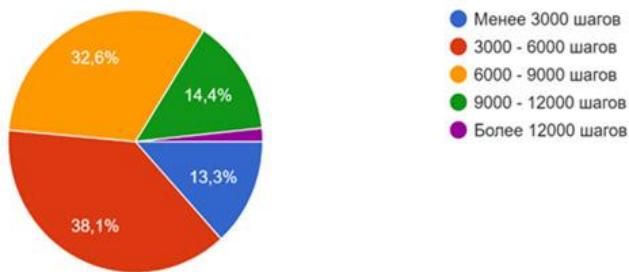
В отечественной литературе двигательную активность принято измерять тремя методами: по затратам калорий за день, по количеству совершенных движений (шагометрия) и по затратам времени [1].

На рис. 2 представлены результаты среднесуточной двигательной активности опрошенных студентов. Необходимо отметить, что нормой двигательной активности считается ее объем от 10 000 до 19 000 шагов в сутки. Всемирная организация здравоохранения рекомендует ежедневные 10 000 шагов (в своих материалах о здоровом образе жизни) как нижнюю границу показателя активного образа жизни [3].

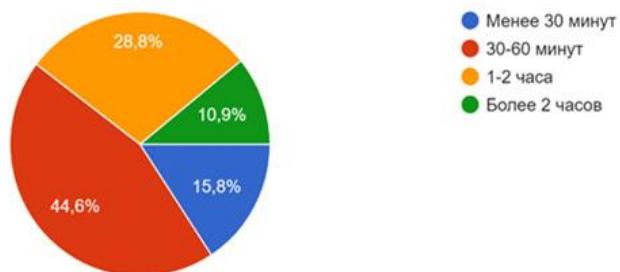
Рекомендуемая норма в 10 000 шагов в день (примерно 7–8 км) является лишь средним ориентиром. Исследования показывают, что с учетом индивидуальных потребностей человеку требуется примерно 8 000–12 000 шагов в сутки, при этом важно контролировать и регулировать уровень интенсивности физической



**Рис. 1.** Институт, факультет респондентов



**Рис. 2.** Результаты количества шагов в день



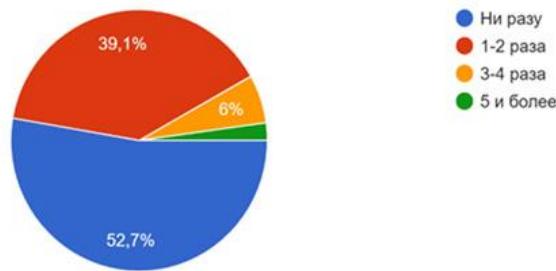
**Рис. 3.** Время, затраченное на двигательную активность (включая ходьбу)

активности. Результаты данного исследования свидетельствуют, что среднесуточная двигательная активность студентов не достигает показателя активного образа жизни в 10 000 шагов в сутки [3].

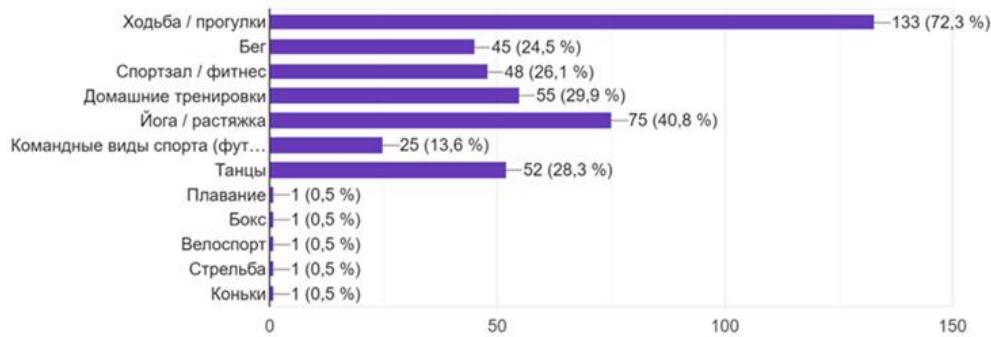
Лишь 14,4 % респондентов выполняют 9000–12000 шагов. К данной проблеме также можно отнести климатические и географиче-

ские условия проживания студентов СВФУ [1].

Из общего количества лиц 44,6 % респондентов указали, что на двигательную активность в течение дня тратят 30–60 минут. Вторую позицию занимают 28,8 % студентов, которые 1–2 часа двигательно активны. Самое наибольшее время, затрачиваемое на движение более 2 часов, составили лишь 10,9 % сту-



**Рис. 4.** Диаграмма занятий физической активностью, кроме элективных дисциплин по физической культуре и спорту в университете



**Рис. 5.** Виды двигательной активности, которыми хотели заниматься студенты



**Рис. 6.** Активное времяя занятий по физической культуре и спортом

дентов. И менее 30 минут – 15,8 % студенток. Согласно нижепредставленным данным, можно констатировать, что для повышения уровня двигательной активности необходимо увеличить объем самостоятельных занятий.

52,7 % студенток дополнительно физической культурой и спортом не занимаются, кроме практических занятий в учебном заведении. 39,1 % опрошенных 1–2 раза самостоятельно дополнительно занимаются физической культурой и спортом. Всего 8,2 % студентов осознанно занимаются 3 раза в неделю двигательной активностью. Следовательно, 47,3 % студентов

предпочитают заниматься физической культурой и спортом 1–3 раза в неделю, а 52,7 % дополнительно не занимаются физической культурой и спортом.

На рис. 5 показано положительное отношение к активным занятиям, и что среди студентов наиболее предпочтительной двигательной активностью является ходьба, составившая 72,3 %. Данные результатов подчеркивают, что в молодежной среде наблюдается разнообразие интересов в двигательной активности, при этом значительно выделяются такие виды активности, как йога, стретчинг, танцы, фитнес,

бег и домашние индивидуальные тренировки. Уточняя информацию, выявили, в какое время суток студенты физически наиболее активны. Результаты опроса отражены на рис. 7, где наибольший показатель (33,9 %) опрашиваемых чувствуют себя достаточно физически активными от 12.00 до 18.00 часов, что подтверждают выводы проведенных исследований о том, что благоприятное время для занятия двигательной активностью – вторая половина дня.

Среди респондентов 20,8 % считают вечернее время (18.00–21.00 ч) наилучшим временем активности. Так, в СВФУ многие секции по видам спорта из-за нехватки спортивных залов в зимний период проводятся в это же время и совпадают с желаниями самих студентов. В противоположность этому у 23 % студентов отсутствует выраженная активность. Полагаем, такое мнение относится к тем студентам, которые не могут правильно распределить режим дня и от-

дыха, не имеют баланса между учебной и физической активностью в целом, что в дальнейшем может отрицательно влиять на профессиональную деятельность.

Результаты исследования двигательной активности студенток Северо-Восточного федерального университета показали проблему снижения количества занятий физической культурой и спортом.

В связи с этим необходимо разработать подходящие методы и методики двигательных режимов, способствующие увеличению объема физической активности в повседневной жизни, которые могут благоприятствовать развитию у студентов стремления к физическому совершенству, заинтересованности к самостоятельным занятиям, как главной составляющей для поддержания здоровья и благополучия. Таким образом, подчеркиваем важность продолжения работы в этом направлении.

### Литература

1. Борохин, М.И. Эвенкийские национальные виды спорта в кочевой школе Арктики / М.И. Борохин, Т.Е. Павлова, Р.В. Пахомов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2024. – № 2(155). – С. 120–123.
2. Веселкина, Т.Е. Обоснование содержания комплекса мероприятий повышения двигательной активности студентов на начальных этапах обучения в вузе / Т.Е. Веселкина, А.И. Крылов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2013. – № 10(104). – С. 35–39.
3. Кондаков, В.Л. Причины снижения интереса студентов к занятиям физической культурой и спортом / В.Л. Кондаков, Е.Н. Копейкина, Н.В. Балышева, А.Н. Усатов, Д.А. Скруг // Физическое воспитание студентов. – 2015. – № 1. – С. 17–21.

### References

1. Borokhin, M.I. Evenkiiskie natcionalnye vidy sporta v kochevoi shkole Arktiki / M.I. Borokhin, T.E. Pavlova, R.V. Pakhomov // Globalnyi nauchnyi potentcial. – SPb. : NTF RIM. – 2024. – № 2(155). – S. 120–123.
2. Veselkina, T.E. Obosnovanie soderzhaniia kompleksa meropriiatii povysheniia dvigatelnoi aktivnosti studentov na nachalnykh etapakh obucheniiia v vuze / T.E. Veselkina, A.I. Krylov // Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. – 2013. – № 10(104). – S. 35–39.
3. Kondakov, V.L. Prichiny snizheniiia interesu studentov k zaniatiiam fizicheskoi kulturoi i sportom / V.L. Kondakov, E.N. Kopeikina, N.V. Balysheva, A.N. Usatov, D.A. Skrug // Fizicheskoe vospitanie studentov. – 2015. – № 1. – S. 17–21.

© М.Н. Протодьяконова, М.И. Борохин, 2025

## АКТУАЛЬНОСТЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СУДЕЙСТВЕ ИГРЫ РЕГБИ

В.С. МЕСИТСКИЙ, А.Р. САЛИДИНОВ

*ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»,  
г. Симферополь*

*Ключевые слова и фразы:* GPS-анализ; Smartball; World Rugby; видеоассистент судьи (*TMO*); видеоповтор; искусственный интеллект в спорте; объективность судейства; регби; система *Hawk-Eye*; спортивная аналитика; судейство; трекинг; «умный мяч»; цифровизация спорта; цифровые технологии.

*Аннотация:* В статье рассматривается применение цифровых технологий в судействе игры регби в контексте современной цифровой трансформации спорта. Целью исследования является анализ актуальных цифровых инструментов, применяемых для повышения объективности, точности и эффективности судейских решений. В статье раскрываются возможности использования систем видеоповторов (*TMO*), технологий трекинга, GPS-аналитики, а также инновационных решений, основанных на технологии «умного мяча» (*Smartball*). Особое внимание уделяется влиянию цифровизации на качество арбитража, физическую, психологическую нагрузку судей и восприятие справедливости со стороны игроков и зрителей. Для достижения поставленной цели проведен обзор нормативных документов *World Rugby*, исследовательских публикаций и практических кейсов внедрения цифровых технологий. Результаты работы показывают, что интеграция цифровых систем способствует развитию объективного судейства и формированию новых стандартов профессиональной подготовки арбитров в регби.

### Обзор цифровых технологий в судействе регби

#### *Видеоассистенты и системы видеоповтора (*TMO / SMT / Hawk-Eye*)*

Одной из наиболее распространенных технологий в судействе регби является использование видеоповтора (*Video Replay*). *World Rugby* официально поддерживает применение видеоповторов через систему *Television Match Official (TMO)* и одобренные провайдеры видеослужб [1]. *TMO* позволяет судье на поле (*on-field referee*) обратиться к видеоповтору в спорных моментах: например, при споре о том, пересек ли мяч линию ворот – правильно ли зафиксировано *grounding* (фиксирование мяча), перехват мяча, было ли нарушение (грубая игра). Спорные моменты игры выносятся на табло-экран, а все решения, принятые судьей, транслируются и на трибуны.

Системы-провайдеры для видеоповторов, например «Ястребиный глаз» (*Hawk-Eye*),

должны соответствовать минимальным стандартам *World Rugby*: качество изображения, достаточная латентность, надежность передачи. Сторонники этих систем говорят о более справедливом судействе, а критики – «автоматизация губит особый соревновательный дух». Так, бывший судья Найджел Оуэнс отмечает, что технологии усилили давление на судей, поскольку ошибки стали более публичными, а ожидания – жестче.

#### *«Умные мячи» (*smartball*) и встроенные датчики*

Одной из перспективных инноваций является технология «умного мяча» со встроенными микросхемами, предназначенными для передачи данных о движении, вращении, траектории и даже местоположении мяча.

Так, технология *Smartball* (разработанная *Sportable* совместно с *Gilbert/Steeden*) позволяет в режиме почти реального времени отслеживать поворот, скорость, траекторию удара, а также потенциально фиксировать, прошел ли пас

вперед, или это была попытка *grounding*.

Внедрение таких систем уже тестируется в международных турнирах, включая Шесть Наций, U20-чемпионаты и др. Преимущества «умных мячей» [2]:

- автоматизация части решений (например, определение траектории паса);
- объективные данные, не зависящие от человеческого восприятия;
- возможность интеграции с видео- и тренировочными системами.

Но существует критическая проблема – детальное определение *grounding* (фиксирование мяча), то есть момент, когда мяч касается земли. Правильность контроля этого момента трудно уловить одним только датчиком, поскольку требуется учитывать: владение мячом и давление рук игрока, контакт с землей, сопутствующие движения. Таким образом, на настоящий момент технологии *smartball* скорее дополняют, чем полностью заменяют видеоповтор.

#### **Трекинг судей и анализ передвижений (GPS, LPS)**

Не менее важно отслеживание движения и физической нагрузки судей на поле, что может влиять на качество принимаемых решений, утомляемость и позиционирование.

Исследования по «*Evaluation of Movement and Physiological Demands of Rugby League Referees Using Global Positioning Systems*» показывают, что с помощью GPS (5 Гц) можно оценить дистанции, скорости, интервалы между движениями и другие параметры физической нагрузки судей.

Такие данные могут быть использованы для планирования физической подготовки судей, распределения их сил в матчах с повышенной интенсивностью, а также для анализа корреляции между качеством решений и физическим состоянием.

#### **Видеотренинг, технологии восприятия, 360° видео и eye-tracking**

Для совершенствования судейской подготовки применяются методы анализа восприятия и когнитивных аспектов: *eye-tracking*, мобильные 360° видео, тренировки восприятия. Например, исследование «*Perceptual-cognitive expertise when refereeing the scrum in rugby union*» анализировало поведение взгляда судей (*gaze behaviour*), точность решений при просмотре клипов, используя *eye-tracker*, и выявило различия между судьями разного уровня.

Также исследование «*Using Mobile 360°*

*Video as a Tool for Enhancing Sport Referee Performance»* (Cunningham, Roche, Mascarenhas, 2023) показало, что использование 360° видео (камеры, закрепленной на теле судьи) повышает вовлеченность, помогает анализировать позиционирование, визуальные углы и взаимодействия игроков, что важно для рефлексивного обучения [3].

Эти методы особенно ценные в тренировочном контексте: они дают «иммерсивную» перспективу, формируют эмпатию к точке зрения судьи и развивают способность замечать ключевые сигналы в игре.

### **Преимущества и риски внедрения цифровых технологий**

#### **Преимущества**

- Повышение точности судейства – снижение ошибок, особенно в ключевых моментах.
- Увеличение объективности и доверия – меньше субъективности, больше доказательной базы.
- Поддержка судьи в режиме реального времени – оперативные рекомендации, исправления.
- Улучшение подготовки и обучения – анализ ошибок, тренировки с обратной связью.
- Безопасность и здоровье игроков – видео и сенсорные системы помогают фиксировать рискованные ситуации и нарушения.

#### **Риски, ограничения и вызовы**

- Технические сбои и задержки – любая задержка может нарушить ход игры.
- Высокая стоимость оборудования и инфраструктуры – особенно для низших уровней.
- Переоценка технологий и «ошибочный радар» – чрезмерное вмешательство может мешать динамике игры.
- Повышенное давление и публичность ошибок – ошибки, допущенные с помощью технологий, становятся предметом жесткой критики.
- Правовые и этические вопросы – кто владеет данными, как они используются, безопасность и конфиденциальность [4].

### **Влияние на поведение судей и общественное восприятие**

Цифровые технологии изменяют не только техническую сторону, но и социокультурную.

Судьи становятся более осторожными:

зная, что будет видеоанализ, они стремятся минимизировать спорные решения.

Болельщики и СМИ начинают ожидать «безошибочного судейства» – растущее давление на ошибки.

Повышается уровень скептицизма – критики утверждают, что часть решений становится «машинной» и теряет человеческий фактор интерпретации.

Судьи подвергаются более жесткой публичной оценке через социальные сети, телевидение, аналитические шоу – ошибки становятся достоянием массовых обсуждений.

### **Казусы и примеры внедрения**

- В матче Шотландия – Франция на *Murrayfield* ключевой спор касался решения *TMO*, когда судья настоял на своей первоначальной трактовке (*no try*), несмотря на видеопросмотр. Это вызвало общественный резонанс относительно роли технологий.

- В Шести Наций и юниорских мировых турнирах были использованы «умные мячи» для тестов, особенно на этапе определения положения мяча при наличии спорных ситуаций.

- Тренинги судей с использованием 360° видео уже освещались в академической литературе как перспективный инструмент обучения и развития метакогнитивных навыков [2].

### **Направления дальнейших исследований и развития**

Интеграция мультисенсорных систем: сочетание видеоданных, сенсоров мяча, трекинга игроков и судей, ИИ. Это позволит создать систему, которая будет предлагать рекомендации с учетом всех источников.

Усовершенствование алгоритмов определе-

ния *grounding*: разработка моделей, способных учитывать давление руки, контакт с землей, контроль мяча и др.

Снижение задержки и повышение устойчивости систем: минимизация латентности, резервные каналы, отказоустойчивость.

Исследования по человеческому фактору: как судьи воспринимают рекомендации ИИ-систем, как реагируют на них, как это отражается на психологической нагрузке.

Экономические модели внедрения: как сделать технологии доступными для любительских и региональных лиг, как разделять затраты между федерациями, телекомпаниями и организациями.

Этические, нормативные и регуляторные рамки: определение правил пользования данными, ответственность в случае ошибок, защита конфиденциальности.

Оценка эффекта на игру и зрелищность: не наносит ли технология ущерба динамике, стратегической интриге, «живому» восприятию.

### **Заключение**

Внедрение цифровых технологий в судейство регби уже не является вопросом «будущего» – это реальность, часть современной эволюции спорта. Видеоассистенты (*TMO*), трекинг, «умные мячи», технологии движения и восприятия – все это формирует новую парадигму, в которой решения судьи поддерживаются объективными данными. Актуальность такого перехода определяется не столько технологическим прогрессом, сколько требованиями справедливости, безопасности, эффективности и доверия. Тем не менее реализация такой системы требует взвешенного подхода: учитывать технические ограничения, человеческий фактор, экономические и этические аспекты.

### **Литература**

1. World Rugby. Video Replay System (*TMO*) [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.world.rugby/the-game/game-systems/match-technology/video-replay>.
2. The Guardian. Rugby union referees and technology, 2024 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.theguardian.com/sport/2024/feb/18/rugby-union-referees-technology-nigel-owens>.
3. ResearchGate. Evaluation of Movement and Physiological Demands of Rugby League Referees Using GPS, 2013.
4. Салидинов, А.Р. Применение компьютерных технологий в процессе обучения игре в регби / А.Р. Салидинов, В.С. Меситский // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 12(183). – С. 181–183.

**References**

4. Salidinov, A.R. Primenenie kompiuternykh tekhnologii v protcesse obuchenii igre v regbi / A.R. Salidinov, V.S. Mesitskii // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 12(183). – S. 181–183.

---

© В.С. Меситский, А.Р. Салидинов, 2025

# ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ ПО МАТЕМАТИКЕ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

С.Н. СКАРБИЧ, Т.П. ФИСЕНКО

*ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет»,  
г. Омск*

*Ключевые слова и фразы:* обучение математике; профессиональная ориентация; профессионально ориентированная задача; профориентационная подготовка.

*Аннотация:* В статье рассматривается дидактический потенциал профессионально ориентированных задач по математике для преодоления разрыва между абстрактным характером школьного курса математики и практическими требованиями современных профессий.

Цель исследования – раскрыть дидактический потенциал профессионально ориентированных задач по математике как неотъемлемой составляющей профориентационной подготовки учащихся.

Задачи исследования: уточнить сущность и содержание понятия «профессионально ориентированная задача по математике» и провести его разграничение со смежными понятиями («прикладная задача», «практико-ориентированная задача»); предложить классификацию профессионально ориентированных задач по математике на основе математического содержания, уровня сложности и степени обогащения профессиональных представлений учащихся; определить и охарактеризовать систему дидактических принципов, обеспечивающих эффективность использования профессионально ориентированных задач в учебном процессе.

Гипотеза исследования: если в состав профориентационной подготовки учащихся общеобразовательных учреждений в рамках учебного процесса систематически и целенаправленно включать профессионально ориентированные задачи, то это позволит преодолеть разрыв между абстрактным характером математических представлений и практическими требованиями профессий.

Методы исследования: теоретический анализ литературы по проблеме исследования; сравнительно-сопоставительный метод; метод классификации.

Результаты исследования: уточнено понятие «профессионально ориентированная задача» и его отличие от смежных понятий («практико-ориентированных» и «прикладных задач»); предложена авторская классификация профессионально ориентированных задач; сформулированы дидактические принципы их эффективного использования на уроках математики. Делается вывод о том, что систематическое применение профессионально ориентированных задач способствует расширению представлений школьников о мире профессий и развитию представлений о важности математических знаний для будущей профессиональной деятельности.

Профориентационная работа в современной школе перестала быть периферийной задачей и превратилась в стратегический компонент всей системы образования. Ее актуальность и важность продиктованы комплексом социально-экономических, технологических и педагогических вызовов, стоящих перед обществом и

подрастающим поколением.

Одной из ключевых задач образовательных учреждений становится эффективная профориентационная работа, способствующая направлению талантов учащихся в те сферы, где их потенциал будет наиболее востребован, помогающая обучающимся в осознанном выборе

профессионального пути. Математика занимает ключевое место в системе профориентационной подготовки учащихся. Это не просто учебная дисциплина, а универсальный язык, на котором говорят современная наука, технология и экономика.

Традиционно школьный курс математики часто воспринимается учащимися как абстрактная и оторванная от реальной жизни дисциплина. Это приводит к снижению учебной мотивации и непониманию ее практической ценности. Профориентация на уроках математики помогает показать, что математические законы и методы лежат в основе функционирования многих профессий. Универсальность языка математики, многогранность предметного аппарата (геометрия, статистика, теория множеств, теория графов, математическая логика и т.д.) обнаруживают использование разделов математики практически в любой профессиональной области, но в различной степени. Исходя из этого, можно выделить профессиональные области базового (например, сфера услуг, СМИ, обеспечение безопасности), высокого (здравоохранение, транспорт и логистика, дизайн, маркетинг, сельское хозяйство, промышленность) и глубокого (сфера научных математических исследований и математического образования, финансы и экономика, IT-сфера, атомная промышленность, геодезия, строительство) уровней.

Преодолеть разрыв между возможностями математики в вопросах профессионального самоопределения обучающихся и практически отсутствующим проявлением профессиональной ориентации при обучении математике в школе призвано внедрение в учебный процесс профессионально ориентированных задач – задач, которые используют профессиональный контекст, моделируют ситуации из квазипрофессиональной деятельности, и для решения которых требуются математические знания и методы.

Анализ подходов к определению профессионально ориентированных математических задач (Р.М. Зайкин [2], С.П. Злобина [3], Н.В. Скоробогатова [4], Т.И. Федотова [5] и др.) позволил выделить основные компоненты школьной профессионально ориентированной математической задачи.

Школьная профессионально ориентированная задача по математике – это учебная задача, условие которой содержит данные, описание практического процесса, величин и отражает специфическую проблему из контекста опреде-

ленной профессии, а решение требует применения математического аппарата.

В литературе можно встретить такие понятия как «практико-ориентированная задача», «прикладная задача» и «профессионально ориентированная задача». Эти понятия часто используются как синонимы, однако отметим их различие.

*«Практико-ориентированные задачи»* – это самое широкое понятие из трех.

Суть: задачи, условие которых взято из повседневной, «бытовой» или социальной жизни, а не из абстрактного мира математики.

Цель: показать, что математика окружает человека везде. Сформировать умение использовать знания для решения жизненных проблем. Например, вычислить, хватит ли денег на покупку, зная цены в магазине и сумму в кошельке.

Ключевой вопрос задачи: «Как математика помогает в этой жизненной ситуации?».

Понятие *«прикладной задачи»* уже, чем практико-ориентированной.

Суть: задачи, которые демонстрируют применение математики в других научных дисциплинах (физика, химия, биология, география, экономика).

Цель: показать математику как язык и инструмент науки; укрепить межпредметные связи. Например, рассчитать силу тока в цепи по закону Ома; найти количество вещества, вступившего в реакцию, по химическому уравнению.

Ключевой вопрос задачи: «Как математическая формула или модель описывает явление из другой науки?».

Понятие *«профессионально ориентированные задачи»* – это самое узкое и целевое понятие.

Суть: задачи, которые раскрывают отдельные аспекты профессиональной деятельности конкретного специалиста.

Цель: погрузить ученика в контекст профессии, показать применимость математических знаний и требований к специалисту в этой области. Например, рассчитать оптимальный маршрут для грузовика, чтобы минимизировать затраты на топливо и время (логист); рассчитать дозу лекарства для пациента с учетом его веса и возраста (врач); вычислить угол наклона кровли, чтобы она выдерживала максимальную снеговую нагрузку для данного региона (строитель-проектировщик) и др.

Ключевой вопрос задачи: «С какими проблемами сталкивается специалист данной профессии и как он их решает средствами математики?».

Р.М. Зайкин [2] выделяет виды математических профессионально ориентированных задач по разным основаниям: по функциональной направленности; по представленности профессионально значимого содержания в составляющих сюжета; по использованию профессиональных знаний при решении.

В своем исследовании мы предлагаем классификацию таких задач исходя в первую очередь из учебной математической компоненты, которая является основной в учебном процессе. Нами были выделены следующие типы профессионально ориентированных задач, классифицированных по разным основаниям.

- По математическому содержанию: задачи, направленные на отработку арифметических операций, геометрических построений, использование алгебраических, стохастических методов, методов математического анализа.

- По уровню сложности и интеграции: от простых задач, иллюстрирующих единичное математическое понятие, до комплексных проектов, требующих интеграции знаний из разных разделов математики и смежных дисциплин.

- По степени обогащения профессиональных представлений: краткая или расширенная информация об одной или нескольких профессиях (профессиональных областях), приобщение к решению задач, аналогичных профессиональному; приобретение профессиональных практических навыков.

Эффективность использования профессионально ориентированных задач зависит от соблюдения ряда дидактических принципов.

1. Принцип научности и достоверности: условие задачи должно адекватно отражать реальные профессиональные ситуации, а используемые данные и методы – быть корректными с научной точки зрения.

2. Принцип доступности: сложность задачи должна соответствовать возрастным особенностям и уровню математической подготовки учащихся.

3. Принцип систематичности и последовательности: использование профессионально ориентированных задач должно быть не эпизодическим, а систематически выстроенным в рамках учебной программы, от простого к сложному.

4. Принцип связи теории с практикой: задача должна быть «мостом», соединяющим абстрактную математическую формулу с конкретной практической проблемой в определенной профессиональной области.

Приведем пример профессионально ориентированной задачи, которая может быть предложена учащимся 8 класса при освоении темы «Степень с целым показателем» на этапе закрепления и применения знаний.

Профессионально ориентированная задача сопровождается вводной частью, демонстрирующей связь изучаемой темы с объектами, исследуемыми представителями разных профессий, и заключительной, обеспечивающей рефлексию и раскрытие внутри- и межпредметных связей.

*Вводное описание.* Для измерения уровня интенсивности звука используют  $\text{Вт}/\text{м}^2$  или дБ. Так, например, значение  $I_0 = 10^{-12} \text{ Вт}/\text{м}^2$  задает интенсивность звука на пороге слышимости в воздухе,  $10^{-4} \text{ Вт}/\text{м}^2$  – громкий разговор, шум в классе. Существуют профессии, которые связаны с измерением шума. Например, инженер-акустик работает над созданием шумоизоляции, экологи измеряют уровень шума в рамках инженерно-экологических изысканий, специалисты по охране труда следят за нормами шума на производстве, а врач-сурдолог занимается диагностикой и лечением нарушений слуха.

*Профессионально ориентированная задача.* Руководством предприятия (с целью проведения производственного контроля после жалоб сотрудников на шум от оборудования) был приглашен инженер-акустик. В своей работе он использует шумомер со стандартным регистрируемым диапазоном уровня шума от 30 до 130 дБ. Предельно допустимый уровень шума на рабочих местах – 80 дБ. В результате обработки проведенных измерений было получено, что эквивалентный уровень звука за восьмичасовой рабочий день  $L = 78,6$  дБ, а значение стандартной неопределенности составило  $u(L) = 4,2$  дБ. С гигиеническим нормативом сравнивают величину  $L'$ , которую определяют как  $L' = L + 1,65(u(L) - 3)$  [1, с. 18]. Определите, к каким выводам пришел инженер-акустик после проведенных измерений и расчетов.

С помощью формулы  $I = I_0 \cdot 10^{\frac{L}{10}}$ , где  $L$  – уровень интенсивности звука (в дБ), оцените в  $\text{Вт}/\text{м}^2$  диапазон измеряемого уровня шума шумометром.

**Заключительная часть.** Внутрипредметные и межпредметные связи. Обучающимся сообщается: об использовании логарифмов, которые изучаются в курсе алгебры в старших классах, для осуществления обратного перевода в дБ, а также о понятии «распространение звука» и такие его характеристики, как частота, давление, изучаемые на уроках физики в 9 классе.

**Рефлексия о профессиях.** Проводится обобщение с обучающимися профессиональных областей, сопряженных с работой в зоне шумового загрязнения; знали ли они раньше о профессиях, о которых услышали на уроке и о важности математических знаний в них. Организуется обсуждение: представители каких профессий работают с большими и маленькими числами. Например, нанотехнологи, материо-веды, физики-ядерщики, инженеры-атомщики, радиоэкологи, медицинские физики и т.п.

В процессе обучения математике могут использоваться и другие средства, способствующие профессиональному самоопределению обучающихся: проектная деятельность, лабораторные практикумы, внеурочная деятельность по математике (командные соревнования, ролевые игры, конкурсы и др.). Однако именно профессионально ориентированные задачи могут обеспечить большую системность, многосторо-

ронность в процессе решения задач профессиональной ориентации обучающихся.

В ходе проведенного исследования получены следующие результаты.

1. Теоретически обоснована ключевая роль профессионально ориентированных задач по математике как системообразующего элемента профориентационной работы в школе, способного преодолеть разрыв между абстрактным характером учебного предмета и практическими требованиями к компетенциям специалиста.

2. Сформулировано определение школьной профессионально ориентированной математической задачи. Дифференцированы понятия «профессионально ориентированная», «практико-ориентированная» и «прикладная» задача по целевому назначению и контексту.

3. Разработана классификация профессионально ориентированных задач по математике.

4. Выявлена совокупность дидактических принципов, обеспечивающих эффективность использования профессионально ориентированных задач.

Таким образом, профессионально ориентированные задачи по математике представляют собой мощный и многогранный инструмент в системе профориентационной подготовки учащихся.

## **Литература**

1. ГОСТ 12.1.003–2014. Система стандартов безопасности труда. Шум: общие требования безопасности / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М. : Стандартинформ, 2014. – 41 с.
2. Зайкин, Р.М. Что же следует понимать под профессионально ориентированным обучением математике студентов-гуманитариев? / Р.М. Зайкин // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2013. – № 5-2. – С. 69–72.
3. Злобина, С.П. Практико-ориентированные и экспериментальные задания на уроках физики / С.П. Злобина, А.В. Буторова, Е.В. Мурзина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 3(138). – С. 16–18.
4. Скоробогатова, Н.В. Наглядное моделирование профессионально-ориентированных задач в обучении математике студентов инженерных направлений технических вузов : дис. ... канд. пед. наук / Н.В. Скоробогатова. – Ярославль, 2006. – 183 с.
5. Федотова, Т.И. Профессионально ориентированные задачи по математике как средство формирования профессиональной компетентности будущих инженеров / Т.И. Федотова // Вестник Бурятского государственного университета. Философия. – 2009. – № 15. – С. 86–90.

## **References**

1. GOST 12.1.003–2014. Sistema standartov bezopasnosti truda. Shum: obshchie trebovaniia bezopasnosti / Mezhgosudarstvennyi sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii. – M. : Standartinform, 2014. – 41 s.
2. Zaikin, R.M. Chto zhe sleduet ponimat pod professionalno orientirovannym obucheniem

matematike studentov-gumanitariev? / R.M. Zaikin // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. – 2013. – № 5-2. – S. 69–72.

3. Zlobina, S.P. Praktiko-orientirovannyе i eksperimentalnye zadaniia na urokakh fiziki / S.P. Zlobina, A.V. Butorova, E.V. Murzina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 3(138). – S. 16–18.

4. Skorobogatova, N.V. Nagliadnoe modelirovanie professionalno-orientirovannykh zadach v obuchenii matematike studentov inzhenernykh napravlenii tekhnicheskikh vuzov : dis. ... kand. ped. nauk / N.V. Skorobogatova. – Jaroslavl, 2006. – 183 s.

5. Fedotova, T.I. Professionalno orientirovannye zadachi po matematike kak sredstvo formirovaniia professionalnoi kompetentnosti budushchikh inzhenerov / T.I. Fedotova // Vestnik Buriatskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofia. – 2009. – № 15. – S. 86–90.

---

© С.Н. Скарбич, Т.П. Фисенко, 2025

# ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ У ОСУЖДЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ИСПРАВИТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Ю.А. СОКОЛОВА, А.Н. ЛОМАКИНА

*ФКОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Федеральной службы исполнения наказаний»,  
г. Санкт-Петербург*

*ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* избегание; исправительное учреждение; механизмы психологической защиты; миролюбие; осужденные; отрицание; подавление; проекция; психологическая защита; рационализация; уголовно-исполнительная система.

**Аннотация:** Цель данной статьи – проанализировать особенности формирования механизмов психологической защиты у осужденных, отбывающих наказание в исправительном учреждении. Задачами статьи являются: анализ особенностей формирования защитных механизмов у осужденных, отбывающих наказание в местах лишения свободы; изучение факторов, оказывающих негативное влияние на их эмоциональное состояние, вызывающих чувство внутреннего дискомфорта, напряжение, стресс, тревогу и способствующих возникновению бессознательных ответных реакций – механизмов психологической защиты. Гипотеза статьи: механизмы психологической защиты помогают осужденным справиться с негативными, травмирующими переживаниями, регулировать свое актуальное эмоциональное состояние, адаптироваться к среде исправительного учреждения, контролировать свое поведение, избегать конфликтов. Используя методы теоретического анализа, опроса, наблюдения, авторы статьи отмечают, что изучение и развитие эффективных механизмов психологической защиты у осужденных позволит разработать более продуктивные программы реабилитации и коррекции их поведения, способствующие успешной реинтеграции в общество после отбытия наказания.

Условия исправительного учреждения вызывают у осужденных целый спектр различных негативных эмоциональных состояний, таких как стресс, тревога, депрессия, фрустрация, аффект и др., которые снижают уровень эмоциональной устойчивости, вызывают состояние внутреннего психологического дискомфорта, способствуют развитию дезадаптации, оказывают пагубное влияние на осужденных, могут значительно ослаблять и даже блокировать воспитательный эффект программ, направленных на процесс их исправления, ресоциализацию, реинтеграцию в общество.

«Сильные негативные переживания осужденных в местах лишения свободы возникают из-за неудовлетворенности потребностей: в частной жизни; безопасности; свободе; соци-

альной поддержке; полноценной эмоциональной жизни; социальном стимулировании; субъектной активности» [4, с. 111].

К стрессогенным факторам, оказывающим негативное влияние на эмоциональное состояние осужденных, относятся: социальная изоляция, состояние дезориентации, одиночество, нарушение непосредственных связей с родственниками, психологические перегрузки, постоянное напряжение, тревожность, угроза для жизни, страх перед физическим насилием и агрессивными проявлениями со стороны других осужденных. Данные факторы могут вызывать внезапные, беспричинные вспышки гнева и раздражительности, провоцировать межличностные конфликты, развитие неврозов, рост аутизации поведения.

Справиться с негативными, травмирующими переживаниями, регулировать свое актуальное эмоциональное состояние, адаптироваться к среде исправительного учреждения, контролировать свое поведение и избегать конфликтов помогают механизмы психологической защиты.

Изучение и развитие эффективных механизмов психологической защиты у осужденных является важным направлением работы специалистов в области пенитенциарной психологии, что позволит разработать более действенные программы реабилитации и коррекции поведения осужденных, способствует успешной реинтеграции в общество после отбывания наказания, а также снизит уровень совершения рецидива.

Анализ особенностей формирования механизмов психологической защиты у осужденных, отбывающих наказание в местах лишения свободы, проводился на базе исправительного учреждения, в котором приняли участие 50 респондентов.

Для достижения цели исследования нами были использованы следующие психодиагностические методики: оценка механизмов психологической защиты Г. Келлермана – Р. Плутчика – Х.Р. Конта «Индекс жизненного стиля» [2], диагностика доминирующих стратегий психологической защиты в общении В.В. Бойко [1].

Анализ результатов по методике В.В. Бойко свидетельствует о том, что 15 % осужденных в качестве ведущей при коммуникативном взаимодействии предпочитают стратегию «миролюбие», в которой основную роль играют интеллект и характер. Интеллект нейтрализует энергию эмоций в тех случаях, когда возникает угроза для «Я»-личности.

Миролюбие предполагает партнерство и сотрудничество, умение идти на компромиссы, уступать и быть податливым, жертвовать некоторыми своими интересами во имя сохранения достоинства. Но в то же время сплошное миролюбие – доказательство бесхребетности и безволия, утраты чувства собственного достоинства, которое как раз и призвана оберегать психологическая защита. Лучше всего, когда миролюбие доминирует и сочетается с другими стратегиями.

Осужденные, применяющие стратегию миролюбия, стараются поддерживать спокойное и мирное общение, избегая конфликтов и агрессии. Они более уступчивы, склонны к компромиссам, поиску гармонии в отношениях с окруж-

жающими.

34 % осужденных чаще всего в качестве механизма защиты в процессе общения применяют стратегию «избегание». Избегание основано на экономии интеллектуальных и эмоциональных ресурсов. Осужденные стараются избегать неприятных ситуаций или конфликтов, предпочитают уходить от проблемы или не вступать в противостояние, чтобы сохранить свое эмоциональное равновесие.

Для 51 % осужденных привычной стратегией в коммуникативном взаимодействии является «агgression». Это психологическая стратегия защиты субъектной реальности личности, действующая на основе инстинкта. Инстинкт агрессии – один из «большой четверки» инстинктов, свойственных всем животным. С увеличением угрозы для субъектной реальности личности ее агрессия возрастает.

Осужденные, применяющие стратегию агрессии в качестве механизма психологической защиты, как правило, являются злостными нарушителями установленного режима отбывания наказания, проявляют агрессивное поведение как способ защиты себя или своего самолюбия, что возможно является реакцией на стресс, угрозу или несправедливость.

При диагностике механизмов психологической защиты осужденных по методике «Индекс жизненного стиля» Г. Келлермана – Р. Плутчика – Х.Р. Конта были получены следующие результаты.

27 % осужденных предпочитают применять механизм отрицания, заключающийся в игнорировании или минимизации значимости стрессовых ситуаций, непринятия очевидных фактов.

22 % осужденных применяют в стрессовых ситуациях механизм вытеснения. Осужденные бессознательно удаляют из сознания болезненные воспоминания, неприятные мысли и импульсы.

19 % осужденных отдают предпочтение механизму проекции. Такие осужденные склонны приписывать другим людям собственные неприемлемые мысли, чувства или поступки.

10 % осужденных склонны в стрессовых ситуациях прибегать к интеллектуализации. Они пытаются объяснить свое поведение и поступки с помощью логических построений, даже если они не соответствуют реальности.

9 % осужденных предпочитают применять механизм компенсации. Они стремятся ком-

пенсировать реальные или мнимые недостатки, развивая другие качества или навыки.

6 % осужденных склонны использовать механизм замещения. Такие осужденные переносят свои негативные эмоции и импульсы на более безопасные объекты или действия.

4 % осужденных применяют в стрессовых ситуациях механизм реактивных образований, что говорит о том, что они трансформируют неприемлемые мысли и чувства в их противоположность.

3 % осужденных склонны применять механизм регрессии. Такие осужденные в стрессовых ситуациях возвращаются к более ранним, менее зрелым паттернам поведения.

Таким образом, проведенное исследование показало, что общий уровень напряженности психологической защиты у осужденных оказался достаточно высоким (в среднем – 68 %), что свидетельствует о значительном психологическом дискомфорте и стрессе, испытываемом в условиях исправительного учреждения. Можно предположить, что это связано с наличием следующих факторов: ограничение свободы, строгий режим и правила, которые необходимо соблюдать; разлука с близкими, отсутствие привычной социальной поддержки и круга общения; стигматизация и негативное отношение со стороны общества, клеймо «преступника»; необходимость адаптироваться к тюремной субкультуре, иерархии и неформальным правилам среди осужденных; неопределенность будуще-

го, страх перед жизнью после освобождения; возможное наличие психологических травм, неразрешенных конфликтов и проблем, которые усугубляются в стрессовых условиях заключения.

Полученные данные показывают, что осужденные активно используют различные механизмы психологической защиты для преодоления стресса и адаптации к условиям отбывания наказания. Преобладание таких защит, как отрицание, вытеснение и проекция, может указывать на трудности в принятии реальности, склонность к самообману и перекладыванию ответственности на других.

Механизмы психологической защиты относятся к бессознательным реакциям на возникновение различных стрессовых ситуаций, которые искажают восприятие реальности, защищают сознание от негативных, травмирующих переживаний, связанных с внутренними или внешними конфликтами, обеспечивают сохранение состояния психологического комфорта, самооценки, «Я-концепции» в условиях исправительного учреждения.

Но следует отметить, что постоянное применение защитных механизмов вызывает негативные последствия: лишает возможности осознанно воздействовать на ситуацию, приводит к дезадаптивным формам поведения, конфликтам, препятствует саморазвитию, личностному росту, самовоспитанию, ресоциализации, сабо-тированию исправительного процесса в целом.

## Литература

1. Методика диагностики доминирующей стратегии психологической защиты в общении (В.В. Бойко) // Практическая психодиагностика: методики и тесты : учеб. пособие / под ред. Д.Я. Райгородского. – Самара : Бахракх-М, 2001. – 672 с.
2. Плутчик, Р. Тест-опросник механизмов психологической защиты (Life Style Index) / Р. Плутчик, Г. Келлерман, Х.Р. Конт. – М., 1996. – 18 с.
3. Соколова, Ю.А. Анализ особенностей воспитательного воздействия на осужденных, отбывающих наказание в виде лишения свободы / Ю.А. Соколова, А.Н. Ломакина // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 10(181). – С. 105–107.
4. Черкасова, М.А. Пенитенциарная психология : учеб. пособие / М.А. Черкасова, О.Ю. Осипова, Е.Ф. Штефан. – Вологда : ВИПЭ ФСИН России, 2013. – 372 с.

## References

1. Metodika diagnostiki dominiruiushchei strategii psikhologicheskoi zashchity v obshchenii (V.V. Boiko) // Prakticheskaia psikhodiagnostika: metodiki i testy : ucheb. posobie / pod red. D.Ia. Raigorodskogo. – Samara : Bakhrakh-M, 2001. – 672 s.
2. Plutchik, R. Test-oprosnik mekhanizmov psikhologicheskoi zashchity (Life Style Index) / R. Plutchik, G. Kellerman, Kh.R. Kont. – M., 1996. – 18 s.

3. Sokolova, Iu.A. Analiz osobennostei vospitatelnogo vozdeistviia na osuzhdennykh, otbyvaiushchikh nakazanie v vide lishenii svobody / Iu.A. Sokolova, A.N. Lomakina // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 10(181). – S. 105–107.

4. Cherkasova, M.A. Penitenciarnaia psikhologija : ucheb. posobie / M.A. Cherkasova, O.Iu. Osipova, E.F. Shtefan. – Vologda : VIPE FSIN Rossii, 2013. – 372 s.

---

© Ю.А. Соколова, А.Н. Ломакина, 2025

# **СПЕЦИАЛЬНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ЮНЫХ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ В СИСТЕМЕ СПОРТИВНЫХ ШКОЛ (НА ПРИМЕРЕ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

А.С. СТРЕКАЛОВ, М.Ю. БОГДАНОВ

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,  
г. Тамбов*

*Ключевые слова и фразы:* волейбол; детско-юношеский спорт; специальная физическая подготовка; спортивная подготовка; спортивные школы; этап начальной подготовки.

**Аннотация:** В статье анализируется специальная физическая подготовка волейболистов на этапе начальной спортивной подготовки в учреждениях дополнительного образования на примере Тамбовской области. Цель исследования заключалась в выявлении особенностей специальной физической подготовки волейболистов на этапе начальной спортивной подготовки и разработке рекомендаций по ее совершенствованию. Для достижения цели были поставлены задачи: изучить сложившуюся структуру подготовки юных волейболистов; проанализировать учебно-тренировочную нагрузку, контрольно-переводные нормативы, физическую подготовленность; выявить проблемные зоны в специальной физической подготовке и предложить соответствующие рекомендации. Гипотеза исследования заключалась в предположении, что существующая система дополнительного образования физкультурно-спортивной направленности преимущественно ориентирована на массовый спорт, тем самым ограничивает развитие спортивного мастерства.

Для решения поставленных задач использовались такие методы исследования, как анализ научной и научно-методической литературы, систематизация и обобщение данных, педагогическое тестирование, методы математической статистики.

Достигнутые результаты: проведенное исследование на примере Тамбовской области показало, что сложившаяся система дополнительного образования физкультурно-спортивной направленности ориентирована на массовую физическую культуру, тем самым ограничивая развитие волейбола как спорта высших достижений на региональном уровне. На основе анализа образовательных программ спортивных школ и физической подготовленности предложены рекомендации по совершенствованию учебно-тренировочного процесса юных волейболистов, включающие переход к более гибкому и индивидуализированному планированию тренировочного процесса.

Общеизвестно, что специфика соревновательной деятельности спортсменов преимущественно определяет содержание многолетней спортивной подготовки. В свою очередь, оптимальное сочетание видов подготовки в специфике вида спорта обеспечивает эффективность соревновательной деятельности, которая тесно связана со спортивными достижениями [3]. В отдельную группу видов спорта исследователи выделяют спортивные игры, имеющие свои специфические черты, которые необходимо учитывать в работе с юными спортсменами

[5]. Организация учебно-тренировочного процесса по волейболу в России регулируется комплексом нормативно-правовых актов, включая федеральные законы, ведомственные нормативные акты, стандарты спортивной подготовки, а также документы спортивных федераций.

Так, Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» определяет основы спортивной подготовки, Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» устанавливает порядок

организации образовательной деятельности в спортивных школах [1; 2].

На основе федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «Волейбол», утвержденного приказом Минспорта России от 15.11.2022 № 987, разработана примерная дополнительная образовательная программа спортивной подготовки по виду спорта «Волейбол» (под общей редакцией В.В. Костюкова, Ю.Д. Железняка) [4].

Система детско-юношеского спорта Тамбовской области, базируясь на общероссийских принципах организации учебно-тренировочного процесса, сегодня интегрирована в единое спортивно-образовательное пространство, обеспечивающее преемственность и интеграцию образования и физической культуры. Субъектами здесь являются несовершеннолетние граждане, которые систематически занимаются физической культурой и регулярно принимают участие в соревнованиях.

В соответствии с ведомственной принадлежностью спортивные школы региона находятся в ведении органов образования, а олимпийский / паралимпийский / сурдлимпийский резерв – в ведении регионального органа исполнительной власти в сфере «Физическая культура и спорт».

Анализ региональной системы детско-юношеского спорта показывает, что в Тамбовской области из общего количества организаций дополнительного образования, реализующих общеобразовательные программы по волейболу, 14 % организаций реализуют дополнительную общеразвивающую программу и программу спортивной подготовки, 36 % – программу спортивной подготовки и 64 % – дополнительную общеразвивающую программу.

Из приведенных данных резонно сделать вывод, что:

- подавляющее большинство учреждений (64 %) реализуют дополнительные общеразвивающие программы физкультурно-спортивной направленности по волейболу, что свидетельствует об их ориентированности на массовую физическую культуру, общее физическое развитие и привлечение детей к систематическим физкультурным занятиям. Эти программы выполняют важную социальную функцию: формирование здорового образа жизни, выявление одаренных детей, ознакомление детей со спортивной игрой «Волейбол» и т.п.;

- только 36 % учреждений предлагают

программы спортивной подготовки, что указывает на недостаточное развитие профессионально ориентированного волейбола. Такие программы необходимы для системного развития вида спорта, включая участие в соревнованиях и подготовку резерва для региональных спортивных сборных команд;

- только в одном муниципальном образовании Тамбовской области, а именно в городском округе – городе Тамбове, возможна преемственность образовательных программ физкультурно-спортивной направленности для плавного перехода перспективных юных волейболистов в спорт.

Таким образом, с одной стороны, стратегические задачи развития спорта высших достижений и обеспечения конкурентоспособности региональных команд объективно требуют целенаправленного формирования спортивного мастерства с ранних этапов, что невозможно без углубленной специальной физической подготовки. С другой стороны, сложившаяся практика показывает, что подавляющее большинство (64 %) учреждений дополнительного образования Тамбовской области реализуют лишь общеразвивающие программы, ориентированные в первую очередь на оздоровительно-развивающий характер. Сложившаяся структура создает «узкое место» в системе многолетней спортивной подготовки, поскольку ограничивает возможности для планомерного развития одаренных юных волейболистов и приводит к необходимости привлечения игроков из других регионов, тем самым сдерживая рост профессионального волейбола на местном уровне. Для повышения уровня регионального волейбола необходимо усовершенствовать ведомственное регулирование рассматриваемого процесса.

Далее мы проанализировали учебную нагрузку учреждений, осуществляющих спортивную подготовку по волейболу. Основное внимание уделялось общему количеству времени, отводимому на учебно-тренировочный процесс в группах начальной подготовки (1–3 года) обучения, а также времени на общую и специальную физическую подготовку. Анализ показал, что объем общей учебно-тренировочной работы увеличивается с переходом от группы начальной подготовки первого года к группе начальной подготовки третьего года обучения и составляет от 234 до 416 часов в год (4,5–8 часов в неделю). Во всех спортивных

школах общая физическая подготовка занимает 28–30 % тренировочного времени, а специальная физическая – 12–14 %, что соответствует задачам начальной подготовки, где важно развитие общефизической базы, а также соответствует федеральному стандарту спортивной подготовки по виду спорта «Волейбол» в целом.

Во всех спортивных школах региона часовой объем времени увеличивается от первого к третьему году обучения, что указывает на постепенное усложнение специализированной подготовки. Вместе с тем в некоторых школах объем времени в группах начальной подготовки второго и третьего года обучения остается неизменным, что несомненно ограничивает развитие юных волейболистов.

Региональные спортивные школы олимпийского резерва (ведомственная подчиненность – региональное министерство спорта) уделяют больше времени на специальную физическую подготовку (до 14 %), а муниципальные спортивные школы (ведомственная подчиненность – система образования) придерживаются жесткой пропорции (12 %) в специальной физической подготовке, что, возможно, связано с применением тренерским составом более консервативного подхода.

Рассматривая специальную физическую подготовку в ракурсе распределения учебной нагрузки, следует отметить, что каждая спортивная школа творчески подходит к ее организации, исходя из доступных ресурсов, и соответствует базовым принципам начальной подготовки. Однако, по нашему мнению, в спортивных школах олимпийского резерва требуется корректировка в сторону увеличения специальной физической подготовки на более старших годах обучения начальной подготовки, что позволит лучше подготовить детей к переходу на учебно-тренировочный этап и в перспективе снизит отставание в техническом мастерстве.

Анализ тестометрии специальной физической подготовленности волейболистов на этапе начальной подготовки показал, что подавляющее большинство спортивных школ региона устанавливают минимальные требования, предусмотренные федеральным стандартом спортивной подготовки.

Контрольные испытания для юных волейболистов групп начальной подготовки включают три ключевых упражнения, направленных на оценку специальных координационных спо-

собностей (в комплексе со скоростно-силовыми), скоростно-силовые способности верхнего плечевого пояса и прыгучести. Нормативы различаются для мальчиков и девочек, а также по годам обучения.

Таким образом, большинство спортивных школ региона придерживаются минимальных федеральных нормативов, кроме спортивных школ олимпийского резерва, которые устанавливают более высокие требования для волейболистов на третьем году обучения.

В целях исследования специальной физической подготовленности волейболистов мы проанализировали данные контроля физической подготовленности 167 спортсменов групп начальной подготовки первого-третьего годов обучения (группа начальной подготовки первого года обучения (ГНП-1): 66 детей (28 мальчиков, 38 девочек), группа начальной подготовки второго года обучения (ГНП-2): 56 детей (31 мальчик, 25 девочек), группа начальной подготовки третьего года обучения (ГНП-3): 45 детей (20 мальчиков, 25 девочек) из 4 спортивных школ Тамбовской области:

Спортивные школы отбирались исходя из территориального расположения, находящиеся как в областном центре, так и муниципальных образованиях региона. Полученные данные позволяют проследить тенденцию специальной физической подготовленности, в том числе в сравнении с нормативными требованиями (табл. 1).

Из представленной таблицы видно улучшение результатов от ГНП-1 к ГНП-3 как у мальчиков, так и у девочек, что свидетельствует о положительном влиянии учебно-тренировочного процесса и целесообразной базовой подготовке. Более детальное рассмотрение по годам обучения показало следующее.

В ГНП-1 результаты мальчиков и девочек выше установленных нормативных требований, но у девочек выше разброс результатов ( $\sigma = 1,0$ ), что указывает на неоднородность поступающих в спортивные школы и характерность для первого года обучения.

В ГНП-2 девочки показывают более лучшие значения, чем мальчики. Также по ряду тестов средние показатели мальчиков не дотягивают до нормативных требований, с высоким разбросом ( $\sigma = 0,8/3,5/6,3$ ), в то время как девочки выполняют контрольные тесты с двигательным запасом. Здесь, по нашему мнению, не хватает индивидуального подхода в применении

**Таблица 1.** Средние значения тестирования специальной физической подготовленности

Упражнение	ГНП-1			ГНП-2			ГНП-3		
	$\bar{X}$ , М	$\bar{X}$ , Д	Норматив	$\bar{X}$ , М	$\bar{X}$ , Д	Норматив	$\bar{X}$ , М	$\bar{X}$ , Д	Норматив
Челночный бег 5×6 м (с)	11,4	11,0	12,0/12,5	11,1	11,0	11,5/12,0	10,8	10,6	11,5/12,0
стандартное отклонение	0,3	1,4		0,8	0,6		0,9	0,7	
Бросок мяча массой 1 кг из-за головы двумя руками, стоя (м)	8,7	8,2	8,0/6,0	8,9	9,0	10,0/8,0	10,9	9,3	10,0/8,0
стандартное отклонение	0,7	0,5		3,5	1,2		2,5	1,5	
Прыжок в высоту одновременным отталкиванием двумя ногами (см)	37	37	36/30	38	37	40/35	41	38	40/35
стандартное отклонение	1,3	3,1		6,3	1,2		4,2	3,4	

специальных скоростно-силовых упражнений в тренировочной программе.

В ГНП-3 все средние показатели превышают установленные нормативы. У мальчиков наблюдается нелинейный прогресс с резким улучшением, что может быть связано с началом подросткового периода. Разброс показателей также остается достаточно высоким.

Таким образом, большинство спортсменов соответствуют или превышают нормативы, что подтверждает эффективность применяемых методик. Исключение составляет бросок мяча и прыжок в высоту у мальчиков на втором году подготовки, где требуется корректировка скоростно-силовой работы. Девочки демонстрируют более выраженный прогресс и по большинству тестов близки или опережают мальчиков, что связано с более ранним началом пубертатного периода.

Проведенное исследование позволило выявить ключевые проблемы в системе специальной физической подготовки волейболистов на примере Тамбовской области. Установлено, что региональная сеть учреждений дополнительного образования ориентирована преимущественно на массовую физическую культуру, в то время как программы спортивной подготовки представлены лишь в 1/3 организаций, что ограничивает развитие волейбола как спорта высших достижений на региональном уровне и создает зависимость от притока спортсменов из других регионов.

Анализ учебно-тренировочного процесса показал, что объем работы по общей и специальной физической подготовке в спортивных школах в целом соответствует установленным нормативным требованиям. Однако для целево-ориентированной работы необходим переход от формализованного подхода к более гибкому и индивидуализированному планированию тренировок. Это предполагает более творческий подход к планированию и внедрение тщательной, регулярной системы контроля за подготовкой юных спортсменов, позволяющей своевременно корректировать тренировочные программы в соответствии с их индивидуальными особенностями и темпом становления спортивного мастерства.

## Литература

- О физической культуре и спорте в Российской Федерации : федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ : ред. от 24.07.2024 // Консультант Плюс: законодательство РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_73038](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_73038).
- Об образовании в Российской Федерации : федеральный закон от 29.12.2012 273-ФЗ : ред. от 24.07.2024 // Консультант Плюс: законодательство РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174).
- Платонов, В.Н. Основы подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Настольная книга

тренера : в 2 т. Т. 1 / В.Н. Платонов. – М. : ПРИНТЛЕТО, 2021. – 592 с.

4. Примерная дополнительная образовательная программа спортивной подготовки по виду спорта волейбол (спортивные дисциплины волейбол, пляжный волейбол и волейбол на снегу) / под общ. ред. В.В. Костюкова, Ю.Д. Железняка. – М., 2023. – 273 с.

5. Чачин, А.В. Взаимосвязь специальной физической и технической подготовки волейболистов 15–17 лет в процессе тренировки : дис. ... канд. пед. наук / А.В. Чачин. – М., 1998. – 157 с.

### **Литература**

1. О физической культуре и спорте в Российской Федерации : федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ : ред. от 24.07.2024 // Консультант Плюс: законодательство РФ [Электронный ресурс]. – Access mode : [http://https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_73038](http://https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_73038).

2. Об образовании в Российской Федерации : федеральный закон от 29.12.2012 273-ФЗ : ред. от 24.07.2024 // Консультант Плюс: законодательство РФ [Электронный ресурс]. – Access mode : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174).

3. Платонов, В.Н. Основы подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Настольная книга тренера : в 2 т. Т. 1 / В.Н. Платонов. – М. : ПРИНТЛЕТО, 2021. – 592 с.

4. Примерная дополнительная образовательная программа спортивной подготовки по виду спорта волейбол (спортивные дисциплины волейбол, пляжный волейбол и волейбол на снегу) / под общ. ред. В.В. Костюкова, Ю.Д. Железняка. – М., 2023. – 273 с.

5. Чачин, А.В. Взаимосвязь специальной физической и технической подготовки волейболистов 15–17 лет в процессе тренировки : дис. ... канд. пед. наук / А.В. Чачин. – М., 1998. – 157 с.

---

© А.С. Стрекалов, М.Ю. Богданов, 2025

# ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ БАКАЛАВРОВ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ

В.И. ЧАЛЫШЕВА, Ш.Н. БЕКИРОВ

*ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»,  
г. Симферополь*

*Ключевые слова и фразы:* бакалавр; профессиональная деятельность; профессиональные умения; техносферная безопасность; учебный процесс.

*Аннотация:* Целью статьи является обоснование роли профессиональных умений в формировании готовности бакалавров техносферной безопасности к осуществлению профессиональной деятельности. Задачи исследования: анализ сущности основных понятий; виды и содержание основных профессиональных умений бакалавров техносферной безопасности к осуществлению профессиональной деятельности; выявление уровня сформированности профессиональных умений бакалавров в процессе констатирующего и формирующего этапов педагогического эксперимента. Гипотеза исследования основана на том, что предложенный комплекс умений будет способствовать результативному осуществлению будущей профессиональной деятельности. Методы исследования: теоретические – анализ научных литературных источников; эмпирический – анализ, сравнения, обобщение. Результаты исследования: определены и обоснованы виды и содержание профессиональных умений, необходимых для осуществления будущей профессиональной деятельности.

Обеспечение безопасности в области охраны труда является сложной комплексной проблемой, связанной с приобретением совокупности профессиональных знаний, опыта и практических способов решения различных производственных задач. Специалист по техносферной безопасности должен знать и выполнять законодательные и нормативные акты и соблюдать требования как в области безопасности труда, так и охраны окружающей среды, требования к безопасности технических регламентов, владеть методами и навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, прогнозировать и моделировать последствия чрезвычайных ситуаций. А поэтому особенность подготовки специалистов в области техносферной безопасности заключается в том, что процесс обучения должен осуществляться в тесном взаимодействии с предприятиями различных отраслей промышленности, производств.

Целью техносферной безопасности является обеспечение безопасности человека в современном мире, формирование комфортной

для жизни и деятельности человека техносфера, минимизация техногенного воздействия на окружающую среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования [8]. Следовательно, готовность будущих специалистов в области техносферной безопасности к выполнению профессиональных функций будет зависеть от уровня сформированности знаний и умений, регламентируемых содержанием основных направлений этой деятельности.

Согласно нормативным требованиям, к основным направлениям подготовки будущих специалистов в области техносферной безопасности относятся: нормативное обеспечение системы управления охраной труда; управление охраной труда; обеспечение снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда; обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда.

Так, нормативное обеспечение системы управления охраной труда предполагает ознакомление обучающихся с нормативно-право-

вой базой в сфере охраны труда, трудовым законодательством Российской Федерации, законодательством Российской Федерации о техническом регулировании, промышленной, пожарной, транспортной, радиационной, конструкционной, химической, биологической безопасности; санитарно-эпидемиологическим благополучием населения; видами локальных нормативных актов в сфере охраны труда; основами технологических процессов, работы машин, устройств и оборудования, применяемым сырьем и материалами с учетом специфики деятельности работодателя.

*Управление охраной труда.* Данное направление обеспечивает ознакомление бакалавров с нормативными требованиями по вопросам обучения и проверки знаний по охране труда, требованиями к технологиям, оборудованию, машинам и приспособлениям в части обеспечения безопасности труда в условиях производства; выбором и применением оптимальных форм и методов проведения инструктажей, способов осуществления проверки знаний по охране труда в целом.

*Обеспечение снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда.* Данное направление включает в себя: знания характеристик вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса; умения реализовывать мероприятия по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков; требования санитарно-гигиенического законодательства с учетом специфики деятельности предприятия; основные требования нормативно-правовых актов к помещениям, оборудованию, установкам и производственным процессам по обеспечению безопасных условий труда; основные виды и средства коллективной и индивидуальной защиты.

*Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда* включает: виды, уровни и методы контроля за соблюдением требований охраны труда; систему государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда; обязанности работодателей при проведении государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда.

Готовность будущего специалиста в области техносферной безопасности к осуществлению профессиональной деятельности обеспечивается не только системой профессиональных

знаний, но и комплексом профессиональных умений.

В научных источниках под умениями подразумевается эффективное выполнение действий в соответствии с условиями и целями конкретного вида профессиональной деятельности [4]; анализ психических и практических действий, которые необходимы для целесообразной регуляции профессиональной деятельности [1]; сложная система осознанных действий, которые обеспечивают продуктивные применения знаний в новых условиях [6]. Б.Ф. Ломов считает, что условия предоставляют возможность эффективно выполнять систему действий в соответствии с целями и условиями их выполнения [5]. К.К. Платонов определяет умения через способность человека продуктивно, с должным качеством выполнять работу в новых условиях [8].

В педагогических науках рассматриваются различные классификации умений. Так, Е.А. Милерян выделяет следующие группы умений: познавательные, общетрудовые, политические, конструктивно-технические, организационно-технологические и операционно-контрольные [7]. В психологии выделяются сенсорные, перцептивные и мнемические умения [7]. Сенсорные умения служат для восприятия информации об отдельных свойствах предметов и явлений трудового процесса, а также о внутреннем, физиологическом состоянии организма личности, которые основаны на зрительных, слуховых, осознательных, вибрационных ощущениях. Перцептивные умения используются для восприятия действий с помощью анализаторов целостных предметов и явлений трудового процесса в совокупности их свойств и пространственно-временных характеристик. Мнемические умения связаны с функционированием двух типов памяти: долгосрочной и краткосрочной (или оперативной). Оперативная память используется для сохранения воспринятой информации в течение относительно короткого периода времени или для того чтобы вызвать в сознании некоторую часть информации, хранящуюся в долгосрочной памяти [7].

В соответствии с требованиями нормативных актов, нами выделены умения, необходимые будущим специалистам в области техносферной безопасности к осуществлению профессиональной деятельности, а именно: аналитические, творческие, управленческие, проектные, коммуникативные, исследователь-

ские и рефлексивные.

*Аналитические умения* идентифицирует элементы общей культуры человека, которые представляют собой комплекс знаний, умений, норм и ценностей, скоординированных с использованием и созданием информационных ресурсов, необходимых для выполнения профессиональной деятельности на репродуктивном и творческом уровнях [11]. По мнению О.В. Рябовой, аналитические умения являются способностью личности реализовывать познавательные механизмы с помощью таких аналитических операций, как синтез, обобщение, классификация, сравнения и аргументация [10]. К аналитическим умениям будущего специалиста в области техносферной безопасности относятся: анализ законодательных актов в области охраны труда, анализ результатов оценки условий труда на рабочих местах; анализ причин несоблюдения требований охраны труда и их последствий и др.

*Творческие умения*. Результатом творческой деятельности является создание новых, оригинальных материальных и духовных ценностей. Значимым свойством творческой деятельности личности, по мнению ученых, является глубина и острота мышления, оригинальность, высокая саморегуляция, интеллектуальная инициатива [1]. Ученые утверждают, что творческий процесс имеет различные направления, в том числе: выявление и анализ проблем и противоречий в конкретной знаниевой области; поиск альтернативных способов их решения; выдвижение гипотез и аргументов с целью определения оптимального способа решения проблем [1;7]. Управляя процессом техносферной безопасности, будущим специалистам в области техносферной безопасности приходится оценивать и избирать адекватные меры по устранению выявленных нарушений по охране труда; выбирать оптимальные методы для осуществления контроля за состоянием охраны труда и разрабатывать необходимый для этого диагностический инструментарий; выбирать оптимальные методы идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков.

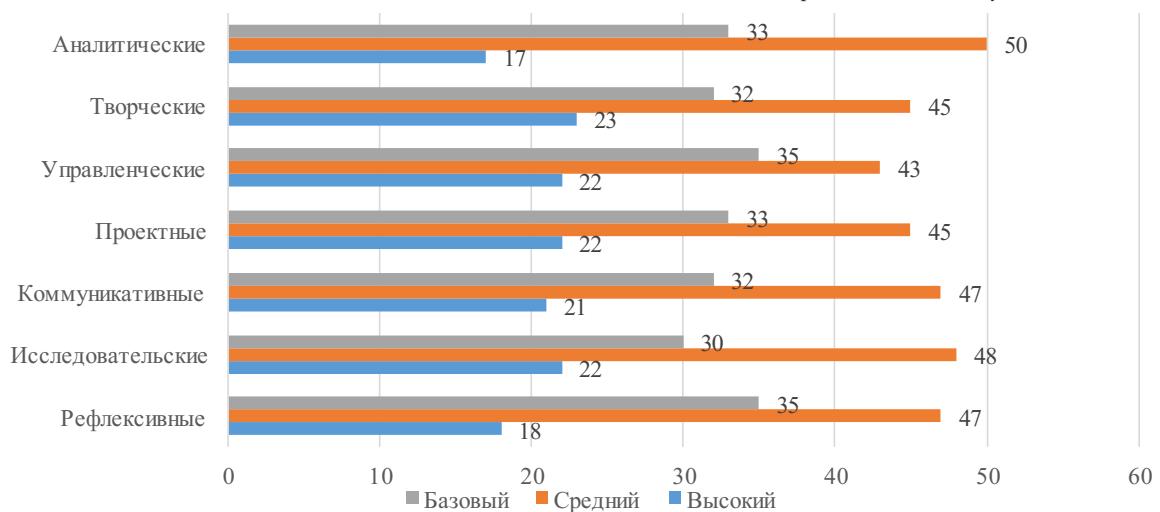
*Проектные умения*. Проектирование выступает в виде творческой инновационной деятельности, направленной на создание нового продукта. Сущность проектирования заключается в системном и последовательном моделировании структуры и способов решения проблемных ситуаций, формирования основной проблемы

проектирования и ее задач, поиска необходимой информации для обоснования способа решения задач, использования приобретенных знаний для решения нестандартных ситуаций через применения технологии по созданию продукта проектирования. К данному виду умений бакалавров можно отнести: проектирование локальных и нормативных актов, программ обучения по вопросам охраны труда; проектирование содержания мероприятий по контролю за соблюдениям требований охраны труда.

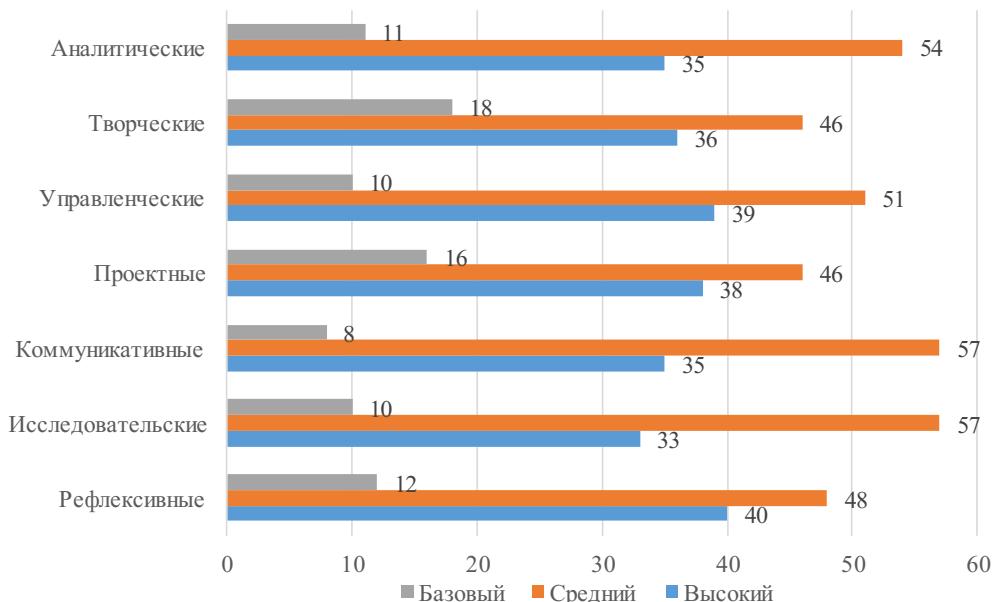
*Коммуникативные умения*. По мнению Л.А. Аухадеевой, эти умения делятся на три взаимосвязанные группы: социально-психологические, включающие умения строить взаимоотношения в деятельности и общении; коммуникативно-организаторские умения обеспечивают последовательность выполнения этапов управляемого цикла (планирование, инструктирование и контроль); интегрированные коммуникативные умения, позволяющие ориентироваться в ситуации общения, слушать и понимать партнера, управлять своим поведением [3]. Коммуникативные умения будущих специалистов в области техносферной безопасности способствуют взаимодействию с уполномоченными по охране труда, слушателями в процессе повышения квалификации по вопросам охраны труда на производстве и социальной сфере; владению приемами постановки широкого спектра коммуникативных задач; владению средствами неверbalного общения; созданию обстановки доверительности, терпимости, коммуникации как средства предупреждения конфликтов; управлению своим эмоциональным состоянием.

*Исследовательские умения*. В педагогических источниках исследовательские умения рассматриваются как способность субъекта выполнять умственные и практические действия, соответствующие научно-исследовательской деятельности, подчиненных логике научного исследования, на основе приобретенных знаний и умений [10]. И.А. Зимняя утверждает, что исследовательские умения можно рассматривать, как способность самостоятельных наблюдений, опытов, поисков, приобретаемых в процессе решения исследовательских задач [10]. В нашем случае исследовательские умения способствуют анализу и состоянию санитарных условий труда, влияние производственного шума, вибрации и других факторов на организм человека.

*Рефлексивные умения*. В психолого-педа-



**Рис. 1.** Уровень сформированности профессиональных умений бакалавров в области техносферной безопасности (на констатирующем этапе педагогического эксперимента)



**Рис. 2.** Уровень сформированности профессиональных умений бакалавров в области техносферной безопасности (на формирующем этапе педагогического эксперимента)

гогических источниках отмечено, что рефлексия подразумевает осознание человеком психического процесса, протекающего в данный момент в нем самом [13]. Л.А. Артюшина и М.Ю. Монахов рассматривают рефлексию как вид деятельности по осмысливанию индивидом совершенных им действий и соотнесение их с полученным результатом [2]. Следовательно, рефлексивные умения направлены на анализ и самоанализ как собственных действий, так и действий других участников производственных

процессов.

В процессе исследования результатов уровня сформированности основных профессиональных умений по техносферной безопасности бакалавров приняло участие 87 респондентов контрольной и экспериментальной групп инженерно-технологического факультета ГБОУВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова».

Результаты диагностики уровня сформированности профессиональных умений бакалав-

ров процессе констатирующего этапа представлена на рис. 1.

На основе полученных данных можно сделать вывод, что было выявлено большое количество респондентов с базовым уровнем сформированности всех видов профессиональных умений и только незначительное количество респондентов оказалось с высоким уровнем сформированности профессиональных умений.

Выявленная проблема способствовала принятию определенных мер, направленных на совершенствование педагогом форм, методов и технологий обучения в процессе проведения лабораторных и практических занятий, а также при прохождении производственной, технологической и преддипломной практик. С этой целью нами был разработан комплекс методического сопровождения для обучающихся, а именно: инструкций, алгоритмов действий, методических разработок, нормативных актов, технической и технологической документации

в области охраны труда.

Результаты формирующего этапа педагогического эксперимента представлены на рис. 2.

Полученные результаты выявили, что в процессе формирующего этапа педагогического эксперимента значительно улучшились показатели высокого уровня сформированности управлеченческих, проектных, творческих и рефлексивных умений, значительно уменьшилось количество респондентов с базовым уровнем.

Таким образом, на основе вышеизложенного можно сделать вывод, что был определен комплекс основных профессиональных умений, необходимых бакалаврам для выполнения своих трудовых функций в области техносферной безопасности. Результаты проведенного исследования подтвердили динамику уровней сформированности профессиональных умений бакалавров со средним и высоким уровнями, а также значительное уменьшение респондентов с базовым уровнем.

## Литература

1. Абрамов, Е.В. Формирование творческих умений у обучаемых в процессе изучения математики / Е.В. Абрамов // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. – 2007. – Т. 13. – С. 39–42.
2. Артюшина, Л.А. Рефлексивные компетенции в стандартах высшего профессионального образования третьего поколения / Л.А. Артюшина, М.Ю. Монахов // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. – 2011. – № 3. – С. 284–285.
3. Аухадеева, Л.А. Подготовка будущего учителя: структурное исследование коммуникативной культуры / Л.А. Аухадеева // Интеграция образования. – 2006. – № 2(43). – С. 40–48.
4. Жилина, Н.Д. Педагогические условия формирования аналитических умений у будущих ИТ-специалистов в вузовском образовании / Н.Д. Жилина, Л.Б. Таренко // Вестник Мининского университета. – 2018. – Т. 6 – № 4 – С. 12–16.
5. Ломов, Б.Ф. Методологические проблемы социальной психологии / Б.Ф. Ломов // Психологический журнал. – 1987. – Т. 8. – № 3. – С. 21–32.
6. Лустгарден, Т.Ю. Формирование специалиста по техносферной безопасности / Т.Ю. Лустгарден // Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2017. – Т. 23. – № 4. – С. 120–124.
7. Милерян, Е.А. Психология формирования общетрудовых политехнических умений / Е.А. Милерян. – М. : Педагогика, 1973. – 300 с.
8. Платонов, К.К. Краткий словарь системы психологических понятий : 2-е изд., перераб., доп. / К.К. Платонов. – М. : Высшая школа, 1984. – 174 с.
9. Приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 № 680 (ред. от 27.02.2023) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.07.2020 № 58837).
10. Рябова, О.В. Исследовательская деятельность как средство формирования познавательно-аналитических умений у младшего школьника / О.В. Рябова // Балтийский гуманитарный журнал. – 2018. – Т. 7. – № 4. – С. 297–301.
11. Саенко, Л.А. Аналитические умения студентов: сущностные характеристики, уровни развития, факторы влияния / Л.А. Саенко, Г.Н. Соломатина // Научно-педагогическое обозрение. – 2021. – № 4. – С. 68–75.
12. Садовникова, Н.Ю. Развитие аналитических умений младших школьников на уроках рус-

ского языка / Н.Ю. Садовникова // Актуальные исследования. – 2021 – № 18. – С. 112–114.

13. Чалышева, В.И. Дидактическое обеспечение процесса подготовки специалистов в области техносферной безопасности на основе компетентностного подхода / В.И. Чалышева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 1(148). – С. 177–181.

### **References**

1. Abramov, E.V. Formirovanie tvorcheskikh umenii u obuchaemykh v protsesse izucheniiia matematiki / E.V. Abramov // Vestnik KGU im. N.A. Nekrasova. – 2007. – Т. 13. – S. 39–42.
2. Artiushina, L.A. Refleksivnye kompetentcii v standartakh vysshego professionalnogo obrazovaniia tretego pokoleniia / L.A. Artiushina, M.Iu. Monakhov // Vestnik KGU im. N.A. Nekrasova. – 2011. – № 3. – S. 284–285.
3. Aukhadeeva, L.A. Podgotovka budushchego uchitelia: strukturnoe issledovanie kommunikativnoi kultury / L.A. Aukhadeeva // Integratsiya obrazovaniia. – 2006. – № 2(43). – S. 40–48.
4. Zhilina, N.D. Pedagogicheskie usloviia formirovaniia analiticheskikh umenii u budushchikh IT-spetsialistov v vuzovskom obrazovanii / N.D. Zhilina, L.B. Tarenko // Vestnik Mininskogo universiteta. – 2018. – Т. 6 – № 4 – S. 12–16.
5. Lomov, B.F. Metodologicheskie problemy sotsialnoi psikhologii / B.F. Lomov // Psikhologicheskii zhurnal. – 1987. – Т. 8. – № 3. – S. 21–32.
6. Lustgarten, T.Iu. Formirovanie spetsialista po tekhnosfernoi bezopasnosti / T.Iu. Lustgarten // Pedagogika. Psikhologija. Sotciokinetika. – 2017. – Т. 23. – № 4. – S. 120–124.
7. Milerian, E.A. Psikhologija formirovaniia obshchetrudovykh politekhnicheskikh umenii / E.A. Milerian. – M. : Pedagogika, 1973. – 300 s.
8. Platonov, K.K. Kratkii slovar sistemy psikhologicheskikh poniatii : 2-e izd., pererab., dop. / K.K. Platonov. – M. : Vysshiaia shkola, 1984. – 174 s.
9. Prikaz Minobrnauki Rossii ot 25.05.2020 № 680 (red. ot 27.02.2023) «Ob utverzhdenii federalnogo gosudarstvennogo obrazovatelnogo standarta vysshego obrazovaniia – bakalavriat po napravleniiu podgotovki 20.03.01 Tekhnosfernaia bezopasnost» (Zaregistrirовано v Miniuste Rossii 06.07.2020 № 58837).
10. Riabova, O.V. Issledovatelskaia deiatelnost kak sredstvo formirovaniia poznavatelno-analiticheskikh umenii u mladshego shkolnika / O.V. Riabova // Baltiiskii gumanitarnyi zhurnal. – 2018. – Т. 7. – № 4. – S. 297–301.
11. Saenko, L.A. Analiticheskie umenia studentov: sushchnostnye kharakteristiki, urovni razvitiia, faktory vliianiia / L.A. Saenko, G.N. Solomatina // Nauchno-pedagogicheskoe obozrenie. – 2021. – № 4. – S. 68–75.
12. Sadovnikova, N.Iu. Razvitie analiticheskikh umenii mladshikh shkolnikov na urokakh russkogo iazyka / N.Iu. Sadovnikova // Aktualnye issledovaniia. – 2021 – № 18. – S. 112–114.
13. Chalysheva, V.I. Didakticheskoe obespechenie protessa podgotovki spetsialistov v oblasti tekhnosfernoi bezopasnosti na osnove kompetentnostnogo podkhoda / V.I. Chalysheva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 1(148). – S. 177–181.

# ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ

Г.А. АЛЕКСАНДРОВА, И.В. КОЖАНОВ, В.Н. ИВАНОВ, В.А. ЗАХАРОВ

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева»,  
г. Чебоксары*

*Ключевые слова и фразы:* сопровождение; профессиональное становление; будущий педагог; система образования; зарубежная страна.

*Аннотация:* Целью статьи является обобщение зарубежного опыта сопровождения профессионального становления и развития будущих педагогов в Демократической Социалистической Республике Шри-Ланка, Китайской Народной Республике, Республике Узбекистан и Кыргызской Республике. Задачами исследования являются: анализ современных практик сопровождения профессионального становления и развития педагогов в Демократической Социалистической Республике Шри-Ланка, Китайской Народной Республике, Республике Узбекистан и Кыргызской Республике и выявление эффективных организационно-педагогических условий сопровождения профессионального становления и развития будущих педагогов. Методы исследования: метод аналитического обзора, анализ, сравнение, обобщение. Результаты исследования: представлен опыт Демократической Социалистической Республики Шри-Ланка, Китайской Народной Республики, Республики Узбекистан и Кыргызской Республики по сопровождению профессионального становления и развития будущих педагогов.

Профессиональное становление будущего педагога представляет собой динамический процесс формирования профессиональной идентичности, развития предметно-методологической компетентности, социально-значимых и профессионально-личностных характеристик, их интеграции в целостную систему, а также формирования установки на непрерывное профессиональное самосовершенствование.

Педагогическое сопровождение как форма субъект-субъектного взаимодействия в рамках образовательной организации базируется на следующих методологических принципах:

- приоритет интересов сопровождаемого лица;
- мультидисциплинарность (комплексный подход);
- непрерывность сопровождения.

Комплексное сопровождение профессионального развития будущих педагогов определяется как целенаправленная, системно организованная деятельность по созданию оптимальных условий для оказания многокомпо-

нентной поддержки, способствующей эффективному профессиональному становлению.

Данный процесс структурно включает следующие компоненты.

## 1. Организационный компонент:

- распределение функциональных обязанностей и зон ответственности;
- координация деятельности профессорско-преподавательского состава (включая наставников, исследователей, научных консультантов);
- разработка нормативно-методического обеспечения.

## 2. Педагогический компонент:

- проектирование содержания и направлений сопровождения;
- выбор методов и форм работы;
- создание программно-методического и информационного ресурсного обеспечения;
- соответствие разрабатываемых механизмов закономерностям профессионального развития.

Данная система обеспечивает целостность,

преемственность и адресность поддержки профессионального роста будущих педагогов.

Для выявления эффективных организационно-педагогических условий сопровождения профессионального становления и развития будущих педагогов необходимо провести анализ опыта зарубежных стран по сопровождению профессионального становления и развития будущих педагогов.

### **Демократическая Социалистическая Республика Шри-Ланка**

Несмотря на достижение Шри-Ланкой высокого уровня грамотности населения (92,38 % в 2020 г.), превосходящего показатели большинства стран Южной Азии, а также обеспечение гендерного паритета в образовательной сфере, современная система образования страны подверглась существенной дестабилизации под воздействием множественных кризисов и пандемии *COVID-19*.

Современная образовательная система Шри-Ланки сталкивается с комплексом системных проблем, среди которых наиболее актуальными являются:

1) недостаточная реакция системы на социально-экономические вызовы XXI в. – отсутствие стратегического соответствия между содержанием образования и требованиями современного рынка труда;

2) перегрузки обучающихся – превышение допустимой когнитивной и психоэмоциональной нагрузки в учебном процессе;

3) устаревание образовательных программ – низкая степень релевантности учебного содержания актуальным трендам научно-технологического развития;

4) дефицит эффективного менеджмента – недостаточная результативность управлеченских решений на институциональном и системном уровнях;

5) неполный охват и неравенство в доступе – сохраняющиеся территориальные и социальные диспропорции в обеспечении образовательными услугами;

6) несоответствие качества образования международным стандартам – отсутствие конкурентоспособных образовательных результатов;

7) несистемный характер повышения квалификации педагогических кадров – отсутствие непрерывной и целевой поддержки профессио-

нального роста и развития педагогов;

8) ресурсная асимметрия – диспропорциональное распределение материально-технических, кадровых и финансовых ресурсов между образовательными учреждениями;

9) необходимость глубокой институциональной трансформации – потребность в структурных реформах, направленных на повышение адаптивности и эффективности образовательной системы.

Для решения упомянутых проблем Министерство образования Шри-Ланки разработало ряд предложений по реформированию общего образования в период с 2022 по 2032 г. Предложены: внедрение новой образовательной политики во всех ключевых областях образования; реформирование содержания образования, организации процесса обучения, оценивания; построение четких карьерных треков; обучение с акцентом на приобретение навыков; введение новой классификации типов школ, их реорганизация и децентрализация; повышение внимания к стандартам качества школ и системе надзора; развитие Национального университета образования и Института повышения квалификации и т.д.

Реализация образовательных реформ представляет стратегический интерес для всех участников образовательной экосистемы Шри-Ланки: учащихся, педагогов, руководителей образовательных организаций, родителей, административных структур, институциональных субъектов и представителей рынка труда. Ключевые ожидаемые эффекты предусматривают: обеспечение преемственности и согласованности образовательных программ; создание стабильной и прозрачной системы финансирования и материально-технического обеспечения; уменьшение нагрузки, связанной с дополнительными образовательными расходами; формирование системы сопровождения профессионального самоопределения будущих педагогов; освоение выпускниками вузов навыков, релевантных требованиям цифровой экономики и современного общества; увеличение доли выпускников, поступающих в ведущие вузы; внедрение современных моделей менеджмента в образовательных организациях.

Правительство Шри-Ланки запустило ряд специальных проектов, направленных на совершенствование механизмов, систем и технологий в образовании. Национальная программа «Лучшая школа – та, что рядом» ориентирована

на создание положительного образа сельских школ и призвана уменьшить время, требующееся детям и родителям на то, чтобы добраться до школы.

В Шри-Ланке реализуется проект по формированию интегрированной цифровой образовательной экосистемы. Данная система объединяет телевизионные образовательные каналы, веб-платформу для управления учебным контентом и кросс-платформенное мобильное приложение. Ключевой целью инициативы является обеспечение универсального доступа к качественным образовательным ресурсам, что позволяет нивелировать влияние географического и социально-экономического неравенства на возможности обучения.

Министерство образования Шри-Ланки, Комиссия по университетским грантам, а также многие другие учреждения Шри-Ланки упорно работают над повышением качества и доступности образования для ланкийских обучающихся и создания условий для профессионального становления и развития педагогов.

### **Китайская Народная Республика**

Изучение специализированных источников позволило установить, что вопрос профессионального, включая педагогического, образования в Китае активно исследуется учеными. Значительный вклад в развитие этой сферы внес китайский педагог Хуан Яньпэй – именно он в 1917 г. впервые сформулировал теорию профессионального образования и успешно реализовал ее на практике.

В работах таких авторов, как Юй Цидин, Хэ Чжэнь, Ян Цзинмэй и других, подробно освещается путь, который прошло профессиональное образование Китая. Современные тенденции и особенности развития этой области анализируют в своих трудах Го Хуэйнань, Ван Цзяньсинь, Ду Яньянь, Сюй Тао, Цзян Сяоянь, Цзян Даюань, Чжу Сяомань и другие исследователи [1; 3].

По мнению экспертов из Китая, профессиональное становление педагогов подразумевает не только наращивание багажа знаний в своей предметной области, но и постоянное совершенствование профессиональной культуры, неустанное самообразование и исследовательскую деятельность, а также развитие профессиональной этики (в китайской традиции – «профессиональной морали») [3].

За последние пять лет образовательная система Поднебесной переживает период глубоких преобразований. Они обусловлены эволюцией социально-экономического уклада китайского общества и переходом от формально коммунистической модели к новым, более капиталистическим формам организации. Эти изменения оказали существенное влияние на систему высшего педагогического образования, породив потребность в педагогических работниках нового формата – тех, кто способен эффективно адаптироваться к современным реалиям и творчески подходить к решению возникающих задач [2, с. 152].

Особое внимание в Китае уделяется дополнительному образованию и переквалификации педагогических кадров. Поиск инновационных форм профессионального роста учителей и обновление содержания последипломного педагогического образования стали ключевыми направлениями развития педагогической школы страны.

В 2010 и 2019 гг. в КНР встал вопрос о том, стоит ли кардинально менять систему подготовки педагогов или эффективнее будет переподготовить уже работающих специалистов. В результате было принято решение в пользу масштабной переподготовки, которая затронула не менее 12 миллионов педагогов. В 2010 г. все учителя Китая прошли тестирование на профессиональную пригодность, а в 2019 г. стартовала обширная программа повышения квалификации. По данным на 2023 г., в учебных заведениях страны трудилось около 19 миллионов педагогов на полной ставке [5].

Правительство Китая предпринимает комплексные меры для повышения качества подготовки учителей для начальной и средней школы. Централизованная подготовка педагогических кадров в университетах различных регионов страны играет в этом процессе существенную роль.

При этом китайские образовательные учреждения не подверглись радикальной трансформации – вместо этого были существенно модифицированы подходы к подготовке и переподготовке педагогических кадров. Особое внимание уделяется систематизации и классификации методов и форм обучения, что характерно для китайского подхода к организации знаний.

Подготовка школьных учителей в Китае осуществляется исключительно в высших учебных заведениях – аналога российских педаго-

гических колледжей в стране нет. Всего в КНР насчитывается 89 вузов, занимающихся подготовкой педагогических кадров. Традиционно в китайской системе образования проводится разграничение между фундаментальными науками (соответствующими российским общеобразовательным дисциплинам) и профильными предметами.

Специфика обучения будущих педагогов в Китае заключается в углубленном изучении фундаментальных наук в течение первого года обучения. В этот период студенты осваивают китайский язык и литературу, национальную историю, английский как иностранный, математику и информационные технологии, физику и химию. Этот подход во многом напоминает советскую систему образования, ориентированную на формирование у учащихся и студентов прочной базы фундаментальных знаний. В течение последующих 3–5 лет обучения акцент делается на профильных дисциплинах.

Неотъемлемой частью подготовки педагогических кадров в Китае является непрерывное повышение квалификации. Уже на этапе университетского обучения будущих учителей ориентируют на то, что процесс образования и самообразования будет сопровождать их на протяжении всей профессиональной карьеры. Этот принцип закреплен и в «Законе КНР об образовании» [3]. В соответствии с существующей практикой китайские педагоги проходят курсы повышения квалификации не реже двух раз в год. В Китае существует разнообразная система повышения квалификации учителей, которая включает в себя множество форм и методов. Их можно разделить на группы в зависимости от числа участников.

1. Коллективные формы: охватывают широкий спектр мероприятий – от лекториев и теоретических семинаров до научно-практических конференций. К ним также относятся семинары-практикумы, тренинги, организация предметных недель, проведение выставок и конкурсов мультимедийных презентаций.

2. Групповые формы: предполагают работу в малых группах. Это могут быть объединения педагогов по предметным направлениям, творческие коллективы, проведение деловых игр. Важную роль играют взаимопосещения уроков с последующей рефлексией, а также просмотр и обсуждение видеозаписей «показательных» уроков.

3. Индивидуальные формы: ориентиро-

ваны на личностное развитие педагога. Сюда входят наставничество, индивидуальные консультации и собеседования, разработка авторских мультимедийных презентаций, работа над личной творческой темой и глубокий рефлексивный анализ собственных уроков. Немаловажную роль играет и самообразование [2].

Все эти формы повышения квалификации закреплены в методических материалах и нормативно-правовых документах КНР, в том числе в «Законе КНР об образовании».

Китайская система образования опирается на сочетание традиционных и инновационных подходов к обучению и повышению квалификации педагогов. В поисках новых методов преподавания были разработаны такие форматы, как лекции-дискуссии, лекции-диспуты и видеолекции [4].

Семинары остаются одной из наиболее распространенных форм обучения. Они способствуют глубокому усвоению материала, учат аргументированно отстаивать свою точку зрения и учитывать мнения других. В китайских вузах и центрах переподготовки семинары отличаются особой дисциплиной. Обсуждение вопросов проходит в четкой и структурированной форме, авторитет преподавателя остается непрекаемым, а оценка работы участников строго регламентирована должностными инструкциями.

Значительное внимание в процессе подготовки и переподготовки педагогов уделяется рефлексии. Она рассматривается как важный инструмент самопознания и профессионального самосовершенствования, позволяющий связать уже имеющийся опыт с новыми знаниями. Рефлексия может принимать различные формы – от устных обсуждений до написания развернутых эссе. Эссе, как правило, пишут после освоения определенных учебных блоков или курсов. Это позволяет отслеживать динамику образовательной активности студентов. Многие китайские педагоги ведут «дневники педагогической деятельности», которые совмещают функции поурочного плана и инструмента самоанализа.

Китайский ученый Ли Сянэ подчеркивает, что без рефлексии даже значительный педагогический опыт может превратиться в многократное повторение опыта первого года работы [2, с. 153].

В этом аспекте китайская система образования во многом опирается на принципы ангlosаксонской педагогической школы. Теорети-

ческим обоснованием рефлексивного подхода часто служит «формула» Д. Познера: «опыт + рефлексия = развитие». Китайские исследователи считают, что умение анализировать свой опыт, делать выводы и оценки – ключ к развитию профессионального мастерства [3].

В структуре профессиональной подготовки будущих педагогов кейс-метод (анализ проблемных ситуаций) занимает приоритетное положение. Относящийся к категории активных неигровых имитационных методов, он демонстрирует особую эффективность в контексте преподавания гуманитарных дисциплин. Его дидактический потенциал заключается в интеграции теоретического знания и практического опыта, что способствует формированию профессионально значимых компетенций и личностных качеств обучающихся. Генезис метода связан с образовательной системой США конца 1980-х – начала 1990-х гг. В 2000-е гг. он был адаптирован и получил широкое распространение в Китае. Легитимация кейс-метода в практике китайских педагогических вузов обусловлена его доказанной эффективностью на уровне школьного образования. В поддержку метода издаются специализированные предметные сборники кейсов (по истории, экономике, экологии и др.), а его применение стало стандартом для ведущих образовательных учреждений, включая институты повышения квалификации педагогических кадров.

В современной системе педагогического образования Китая наблюдается рост популярности метода «микропреподавания». Данный подход, ориентированный на практическое усвоение учебного содержания, характеризуется фокусировкой на ключевых аспектах дисциплины с последующей детализацией материала в процессе автономной учебной деятельности обучающихся. Методологическая специфика «микропреподавания» заключается в редукции учебного содержания до базовых элементов с делегированием углубленного изучения на этап самостоятельной работы студентов. Подобная организация учебного процесса способствует формированию навыков саморегуляции и целеполагания в образовательной деятельности. Актуальность метода подтверждается его успешной интеграцией в различные уровни системы педагогического образования – от дополнительной подготовки до программ последипломного профессионального развития, что свидетельствует о его дидактической универсальности и эффективности.

В педагогической системе Китая научно-исследовательской деятельности обучающихся отводится ключевая роль как механизму интеграции академических знаний в профессиональный контекст. Вузы педагогического профиля активно стимулируют подготовку и защиту студенческих научных работ, что формирует многоуровневый образовательный эффект: способствует углубленной работе с научной литературой и источниками, овладению современной методологией исследования, а также развитию креативного и критического мышления. При этом китайская образовательная модель характеризуется стратегическим синтезом традиционных педагогических подходов и инновационных образовательных технологий, обеспечивая преемственность и адаптивность учебного процесса.

Структура системы педагогического образования в Китае демонстрирует частичную конвергенцию с российской моделью при сохранении ряда институциональных различий. Ключевым отличием является обязательность очной формы получения базового педагогического образования в Китае, в то время как в России исторически допускались разные формы обучения (очная, заочная, вечерняя). В области дополнительного профессионального образования (повышение квалификации и переподготовка) наблюдаются более значительные параллели: китайская система унаследовала традиционные формы обучения (очную, заочную, вечернюю), характерные для советской и постсоветской педагогической практики. Тем не менее под влиянием цифровой трансформации в обеих странах происходит активная интеграция дистанционных образовательных технологий, что постепенно модифицирует устоявшиеся форматы повышения квалификации [1].

Генезис дистанционного обучения в Китае относится к 1980-м гг. и был инициирован использованием массовых медиа – телевизионных передач и радиолекций – в образовательных целях. С появлением и развитием компьютерных сетей, а также технологий онлайн-коммуникации, данная образовательная модель получила существенный импульс для трансформации и масштабирования.

В начале 2000-х гг. под руководством Министерства образования КНР был учрежден Национальный Интернет-альянс педагогического

образования ([www.jswl.cn](http://www.jswl.cn)). Стратегической целью данного проекта стала конвергенция спутникового телевещания, интернет-технологий и инфраструктуры педагогического образования для создания открытой национальной образовательной платформы. Реализация этой инициативы направлена на обеспечение универсального доступа к качественным учебным ресурсам, а также на оптимизацию образовательного процесса по параметрам масштабируемости, экономической эффективности и педагогической результативности [3].

На сегодняшний день все учителя КНР зарегистрированы на этом ресурсе. Кроме того, в китайском интернете работает множество других образовательных платформ, которые используются для дистанционного повышения квалификации педагогов. Существуют специализированные сайты по различным дисциплинам – истории, праву, географии и другим. Дистанционное обучение особенно ценно для учителей, живущих в сельской местности, – их доля в общем числе школьных педагогов Китая составляет почти 19 миллионов человек. Для многих из них посещение университетов или институтов повышения квалификации затруднительно.

Пандемия 2019–2022 гг. дала новый толчок развитию дистанционного образования в Китае: страна первой в мире перевела все учебные заведения на онлайн-формат.

Сегодня Китай заслуженно считается одним из лидеров в области подготовки педагогических кадров. Сочетание инновационных технологий и фундаментальности образовательной системы позволило стране занять передовые позиции на мировом образовательном рынке. Китай стал пионером во внедрении дистанционного обучения как обязательной составляющей образовательной программы.

Исследователи из Китая выделяют ряд преимуществ онлайн-обучения:

- возможность охватить большее число учителей по сравнению с традиционными форматами;
- снижение затрат на обучение, проезд и проживание;
- доступ к образовательным ресурсам без учета времени и места нахождения;
- минимизация негативных последствий отрыва учителя от профессиональной деятельности и семьи [4].

Каждый год китайские педагогические

вузы выпускают около 200 тысяч учителей, что позволяет удовлетворить до 60 % потребностей государства в педагогических кадрах. Однако цель Китая – иметь 20 миллионов педагогов и полностью устранить дефицит квалифицированных учителей. За последние годы страна добилась значительных успехов в создании уникальной образовательной системы, и опыт Китая может быть полезен многим государствам.

### Республика Узбекистан

В Республике Узбекистан особую актуальность приобретает вопрос подготовки педагогических кадров в соответствии с международными требованиями на основе передовых педагогических технологий.

Институциональное обновление системы педагогического образования Узбекистана было нормативно закреплено Постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП-289 от 21.06.2022 г. В рамках реализации данного документа создано десять педагогических институтов, что направлено на достижение следующих стратегических задач:

- системная трансформация педагогических вузов, включая совершенствование механизмов управления;
- разработка конкурентоспособных образовательных программ на основе адаптации передового зарубежного опыта;
- качественное обновление подготовки педагогических кадров в соответствии с современными профессиональными стандартами;
- интеграция образовательной, научно-исследовательской и практико-ориентированной деятельности в единое образовательное пространство.

В условиях трансформации системы высшего образования Узбекистана особое значение приобретает подготовка специалистов высокой квалификации, где доминирующим компонентом выступает профессиональная компетентность. При разработке моделей подготовки педагогических кадров осуществляется интеграция международного опыта модернизации образования и национальных научно-методических поисков.

На основе современных требований к организации педагогического процесса Э.К. Майданова систематизировала основные направления развития профессиональной компетентности

будущих педагогов.

1. Включение в работу профессиональных педагогических ассоциаций и творческих групп.

2. Осуществление исследовательской и опытно-экспериментальной деятельности.

3. Реализация инновационных проектов и освоение новых образовательных технологий.

4. Применение комплексных форм методической и образовательной поддержки.

5. Участие в конкурсных, дискуссионных и обучающих мероприятиях (форумы, фестивали, мастер-классы).

6. Рефлексивное осмысление и обобщение персонального педагогического опыта.

7. Внедрение информационно-коммуникационных технологий в педагогическую практику [7].

В Узбекистане применяют следующие стратегии успешного профессионального развития будущих педагогов и учителей.

1. Индивидуальное проектирование образовательной траектории.

Персонализированное планирование профессионального роста способствует формированию у педагогов четкого представления о карьерных перспективах и этапах их достижения. Идентификация конкретных областей совершенствования (например, развитие педагогических компетенций или освоение инновационных методик) позволяет осуществлять целенаправленное движение к поставленным профессиональным задачам.

2. Интеграция в профессиональные сообщества.

Участие в профильных ассоциациях и образовательных сетях обеспечивает условия для обмена педагогическим опытом и знаниями. Посещение семинаров, конференций и участие в сетевых профессиональных группах позволяет педагогам обсуждать актуальные образовательные практики, получать экспертные оценки и генерировать новые идеи. Например, вовлеченность в международные форумы (такие как Международная конференция по образованию – ICE) создает возможности для кросскультурного обмена опытом и знакомства с передовыми мировыми образовательными технологиями.

3. Непрерывное самообразование.

Автономная образовательная деятельность рассматривается как ключевой элемент профессионального становления педагога. Систе-

матическое изучение специальной литературы, прохождение онлайн-курсов и участие в вебинарах способствуют поддержанию актуальности профессиональных знаний. Использование платформ массового открытого образования (*Coursera*, *Udemy* и аналогичных) предоставляет педагогам доступ к диверсифицированным курсовым программам, направленным на совершенствование профессиональных умений.

4. Рефлексивная практика на основе обратной связи.

Получение многоуровневой обратной связи от коллег, администрации и обучающихся позволяет педагогам объективно оценивать свои профессиональные компетенции и выявлять направления развития. Институционализация практики взаимопосещения уроков с последующим анализом способствует формированию коллaborативной среды, в которой педагоги могут изучать опыт коллег и получать конструктивные рекомендации для совершенствования своей деятельности.

Профессиональное становление будущих педагогов представляет собой системообразующий компонент образовательного процесса, детерминирующий его качественные характеристики и эффективность. Совершенствование профессиональной компетентности педагогических кадров не только способствует развитию их предметно-методических умений, но и оказывает непосредственное влияние на академические достижения и познавательную мотивацию обучающихся. Научные исследования подтверждают наличие положительной корреляции между активным участием педагогов в программах непрерывного профессионального образования и повышением образовательных результатов учащихся.

В системе дошкольного и общего образования Узбекистана реализуется модель повышения квалификации, предполагающая периодическое (с пятилетним интервалом) прохождение курсов в формате очного обучения с отрывом от профессиональной деятельности.

Данная модель дифференцирована по целевым группам:

- для управлеченческих кадров разработаны специализированные программы, основанные на принципах образовательного менеджмента;
- для педагогических работников и специалистов внедрены модульные образовательные траектории, ориентированные на формирование актуальных профессиональных

компетенций и включающие инвариантный (обязательный) и вариативный (элективный) компоненты.

Нормативной основой выступает утвержденное Положение о порядке организации непрерывного профессионального развития педагогических кадров, регламентирующее:

- концептуальные основы системы непрерывного профессионального развития педагогических кадров (цель, задачи, принципы);
- типологию форматов профессионального развития и алгоритмы их реализации;
- механизмы мониторинга и оценки качества предоставляемых образовательных услуг.

Представим основные задачи непрерывного профессионального развития.

1. Внедрение перманентных механизмов актуализации профессиональных знаний, умений и компетенций управленческого и педагогического персонала для обеспечения соответствия образовательных результатов современным требованиям.

2. Развитие проектно-методического потенциала педагогов через создание индивидуальных образовательных траекторий, повышение методической грамотности и совершенствование педагогического мастерства.

3. Стимулирование профессиональной инициативы, креативности и новаторства педагогических кадров как ключевого фактора повышения качества образования.

4. Поэтапное повышение квалификационных требований к уровню профессиональной подготовки работников образовательной сферы.

5. Формирование развивающей образовательной среды, обеспечивающей широкие возможности для непрерывного профессионального роста сотрудников [6].

В связи с этим в Республике Узбекистан была разработана и внедрена в практику специальная электронная платформа «Непрерывное профессиональное образование», предоставляющая возможность для самостоятельного профессионального развития. Профессиональное развитие школьных учителей Узбекистана осуществляется по образовательным программам (продолжительностью от 36 до 108 часов в год), при этом основное внимание уделяется самостоятельному освоению педагогами программы непрерывного профессионального развития. Теперь у учителей есть возможность учиться на недельных курсах, вместо того чтобы на месяц отрываться от семьи и работы. Это, в свою

очередь, освободило многие тысячи учителей, большинство из которых – женщины, от многих проблем, связанных с профессиональным развитием, находясь в разлуке со своими семьями на длительный период времени.

Инфраструктура учреждений повышения квалификации, рассчитанная на ежегодное обучение одной пятой части педагогов, не способна подготовить их всех за один год. Данная электронная платформа позволяет организовать повышение квалификации работников с учетом их профессиональных потребностей. В этом случае зарегистрированный на платформе педагог начинает свое обучение с решения диагностических тестов курсов повышения квалификации. В результате определяются его профессиональные пробелы, формируется его индивидуальная траектория профессионального развития, повышается квалификация педагога за счет освоения представленных в соответствии с этой траекторией образовательных модулей [8].

### Кыргызская Республика

В настоящее время ведущей идеей и центральной задачей образовательной политики Кыргызстана является глобализация и модернизация сферы образования [9].

По официальным данным, в Кыргызстане будущих педагогов готовят в 26 учебных заведениях, из которых 6 – негосударственные вузы, при этом реализуются 26 педагогических специальностей и 6 направлений подготовки бакалавров и магистров. К многоуровневому образовательному процессу приступили 13 вузов республики. Профессиональный уровень педагогического состава достаточно высок, из общего числа учителей более 87 % имеют высшее образование [10].

Актуальность профессионального развития педагогов в Кыргызстане обусловлена несколькими факторами. Во-первых, современное общество требует от педагогов не только глубоких знаний в своей предметной области, но и способности адаптироваться к новым условиям, внедрять современные методики обучения и использовать цифровые технологии. Во-вторых, повышение квалификации педагогов является важным условием для создания качественной образовательной среды, способствующей развитию учащихся. В-третьих, в условиях быстро меняющегося мира, где информация становится

доступной в любой момент, педагоги должны быть готовы к постоянному обучению и саморазвитию, чтобы оставаться конкурентоспособными и эффективными в своей профессии.

Национальная стратегия развития образования (2021–2040 гг.) определяет приоритеты в области профессионального развития педагогов, акцентируя необходимость внедрения практико-ориентированных, контекстуально-релевантных и непрерывных форматов обучения с активным использованием цифровых инструментов. В соответствии с данными стратегическими ориентирами, в ноябре-декабре 2023 г. методистами Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого организовано повышение квалификации для свыше 100 педагогических работников школ и высших учебных заведений Кыргызстана по программе «Современные тенденции развития педагогического образования». Обучение проводилось на безвозмездной основе с использованием дистанционных образовательных технологий через специально разработанную цифровую платформу, что позволило масштабировать образовательный процесс и обеспечить его доступность. В рамках данной программы были освещены несколько ключевых тем, каждая из которых играет важную роль в профессиональном развитии педагогов. Первая тема касалась актуальности профессионального развития, где было рассмотрено, как постоянное обучение и повышение квалификации влияют на качество образования и на самих педагогов. Вторая тема была посвящена целям и задачам программы, что позволит понять, какие конкретные навыки и знания будут переданы участникам, и как они смогут применить их в своей практике. Важной составляющей программы стал и вопрос цифровой грамотности педагога, который в современном мире становится неотъемлемой частью профессиональной компетенции. Технологии классного менеджмента как инструмент успешного обучения заняли центральное место в данной программе. Эффективное управление классом и создание позитивной образовательной среды являются ключевыми факторами, способствующими успешному обучению.

Таким образом, данная программа была направлена на всестороннее освещение вопросов профессионального развития педагогов в Кыргызстане, что является важным шагом к модернизации образовательной системы страны и подготовке квалифицированных специалистов,

способных эффективно работать в условиях современного мира.

Министерство образования Кыргызской Республики акцентирует внимание на важности внедрения учебных материалов, соответствующих международным стандартам. К примеру, используется опыт Сингапура и Кембриджа, который включает не только новый контент, но и новые методы обучения. Программы профессиональной подготовки учителей пересматриваются с акцентом на формирование навыков работы с современными образовательными технологиями. Однако, как показывает практика, не все педагоги имеют достаточный уровень цифровой грамотности для успешной реализации этих нововведений. Средний возраст учителей в стране составляет 50–60 лет, что затрудняет процесс их адаптации к требованиям цифровизации образовательного процесса. Несмотря на усилия по цифровизации, остаются проблемы, связанные с доступом к интернету и недостаточной обеспеченностью школ необходимыми технологиями. Это создает барьеры для внедрения дистанционного обучения и использования онлайн-ресурсов. Так, в ряде регионов Кыргызстана школы по-прежнему сталкиваются с ограничениями в доступе к качественным образовательным платформам, что ставит под сомнение равенство возможностей для всех учеников [11].

Практика деятельности образовательных учреждений всех уровней наглядно свидетельствует о том, что на успеваемость учащихся сильнее всего оказывает влияние личность и профессиональная квалификация, мастерство педагога. Следует отметить, что любые усилия по проведению реформ, материально-техническому обеспечению учебного процесса будут напрасными, если вопросы создания условий для плодотворной работы, достойной оплаты, повышения квалификации учителей останутся без внимания.

Реформа педагогического образования в Кыргызской Республике определена как долгосрочная задача. Изменения будут происходить в течение следующих десяти лет, и одним из этапов стало внедрение национальных образовательных стандартов для бакалавриата и магистратуры, которые помогут выстроить четкую систему подготовки кадров в образовательной сфере. Принятый в 2023 г. закон об образовании создал правовые основы для внедрения новых образовательных программ и повышения каче-

ства подготовки педагогов. Централизованный подход к оценке образовательных стандартов позволит лучше контролировать качество выпускденных специалистов.

Кроме этого, новые образовательные программы предполагают развитие научно-исследовательской работы среди студентов педагогических специальностей. Они включают в себя как теоретическую, так и практическую подготовку, что способствует формированию исследовательских навыков и критического мышления. Важно, чтобы обучающиеся имели возможность не только погружаться в теорию, но и активно участвовать в процессе создания и внедрения новых образовательных подходов. Участие в научных проектах и исследовательских инициативах не только укрепит профессиональные навыки будущих педагогов, но и

даст возможность активно включаться в развитие системы образования на местах. Это станет важным аспектом профессионального развития будущих педагогов.

Проведенный компартиативный анализ международного опыта сопровождения профессионального становления будущих педагогов позволил выявить комплекс организационно-педагогических условий, обеспечивающих его эффективность: дифференциация и персонализация сопровождения; практико-ориентированная среда; формирование исследовательской компетентности; развитие профессиональной рефлексии; сетевое взаимодействие и профессиональная социализация; психолого-педагогическая поддержка; интеграция цифровых технологий; система обратной связи и мониторинга.

## Литература

1. Баранников, К.А. Анализ международного опыта в сфере проектирования и обновления содержания общего образования / К.А. Баранников, Т.Ю. Мысина // Вестник МГПУ. Серия: Педагогика и психология. – 2019. – № 4(50). – С. 113–124.
2. Котельникова, Н.Н. Инновационные формы повышения квалификации учителей в Китае / Н.Н. Котельникова // Педагогика: традиции и инновации : материалы Международной научной конференции (г. Челябинск, 20–23 октября 2011 г.). – Челябинск : Два комсомольца, 2011. – С. 151–153.
3. Панова, Л.Д. Тенденции развития педагогического образования в Китае / Л.Д. Панова, В. Мэнчжу // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2020. – Т. 2. – № 3(73). – С. 119–128.
4. Хuan, Я. Подготовка универсальных учителей в Китае / Я. Хuan // Вестник педагогических наук. – 2021. – № 4. – С. 23–27.
5. Количество учителей, работающих полный рабочий день, в Китае [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.statista.com/statistics/1049114/china-number-of-full-time-teachers>.
6. Вводится система непрерывного профессионального развития педагогов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.norma.uz/novoe\\_v\\_zakonodatelstve/vvoditsya\\_sistema\\_pereruvnogo\\_professionalnogo\\_razvitiya\\_pedagogov](https://www.norma.uz/novoe_v_zakonodatelstve/vvoditsya_sistema_pereruvnogo_professionalnogo_razvitiya_pedagogov).
7. Майдинова, Э.К. Особенности профессиональной компетентности будущих учителей Узбекистана / Э.К. Майдинова // Экономика и социум. – 2021. – № 1-2(80). – С. 241–245.
8. Бахрамов, А.А. Система непрерывного профессионального развития педагогических кадров: достижения, проблемы, решения / А.А. Бахрамов // Методика преподавания в современной школе: актуальные проблемы и инновационные решения : материалы Российской-узбекской научно-методической конференции (г. Ташкент, 10–11 ноября 2023 г.). – СПб. : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2023. – С. 12–18.
9. Усупова, Н.С. Педагогическое образование Киргизской Республики: современное состояние и основные проблемы / Н.С. Усупова, Ж.Д. Абыраева // Общество: философия, история, культура. – 2022. – № 5(97). – С. 107–112.
10. Цифры и факты: день учителя. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.stat.kg/ru/news/cifry-i-fakty-den-uchitelyaa>.
11. Цифровизация школьного образования Кыргызской Республики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://kutbilim.kg/ru/analytics/inner/tsifrovizatsiya-shkolnogo-obrazovaniya>.

### **References**

1. Barannikov, K.A. Analiz mezhdunarodnogo opyta v sfere proektirovaniia i obnovleniiia soderzhaniia obshchego obrazovaniia / K.A. Barannikov, T.Iu. Mysina // Vestnik MGPU. Seriia: Pedagogika i psichologiya. – 2019. – № 4(50). – S. 113–124.
2. Kotelnikova, N.N. Innovatsionnye formy povysheniia kvalifikacii uchitelei v Kitae / N.N. Kotelnikova // Pedagogika: traditcii i innovatcii : materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferencii (g. Cheliabinsk, 20–23 oktiabria 2011 g.). – Cheliabinsk : Dva komsomoltca, 2011. – S. 151–153.
3. Panova, L.D. Tendentcii razvitiia pedagogicheskogo obrazovaniia v Kitae / L.D. Panova, V. Menchzhu // Otechestvennaia i zarubezhnaia pedagogika. – 2020. – T. 2. – № 3(73). – S. 119–128.
4. Khuan, Ia. Podgotovka universalnykh uchitelei v Kitae / Ia. Khuan // Vestnik pedagogicheskikh nauk. – 2021. – № 4. – S. 23–27.
5. Kolichestvo uchitelei, rabotaiushchikh polnyi rabochii den, v Kitae [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.statista.com/statistics/1049114/china-number-of-full-time-teachers>.
6. Vvoditsia sistema nepreryvnogo professionalnogo razvitiia pedagogov [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.norma.uz/novoe\\_v\\_zakonodatelstve/vvoditsya\\_sistema\\_nepreryvnogo\\_professionalnogo\\_razvitiya\\_pedagogov](https://www.norma.uz/novoe_v_zakonodatelstve/vvoditsya_sistema_nepreryvnogo_professionalnogo_razvitiya_pedagogov).
7. Moidinova, E.K. Osobennosti professionalnoi kompetentnosti budushchikh uchitelei Uzbekistana / E.K. Moidinova // Ekonomika i sotcium. – 2021. – № 1-2(80). – S. 241–245.
8. Bakhramov, A.A. Sistema nepreryvnogo professionalnogo razvitiia pedagogicheskikh kadrov: dostizheniia, problemy, resheniia / A.A. Bakhramov // Metodika prepodavaniia v sovremennoi shkole: aktualnye problemy i innovatsionnye resheniia : materialy Rossiisko-uzbekskoi nauchno-metodicheskoi konferencii (g. Tashkent, 10–11 noiabria 2023 g.). – SPb. : Rossiiskii gosudarstvennyi pedagogicheskii universitet im. A.I. Gertcena, 2023. – S. 12–18.
9. Usupova, N.S. Pedagogicheskoe obrazovanie Kirgizskoi Respubliki: sovremennoe sostoianie i osnovnye problemy / N.S. Usupova, Zh.D. Abdyraeva // Obshchestvo: filosofiya, istoriia, kultura. – 2022. – № 5(97). – S. 107–112.
10. Tcifry i fakty: den uchitelia. Natcionalnyi statisticheskii komitet Kyrgyzskoi Respubliki [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.stat.kg/ru/news/cifry-i-fakty-den-uchitelyaa>.
11. Tsifrovizatsiia shkolnogo obrazovaniia Kyrgyzskoi Respubliki [Electronic resource]. – Access mode : <https://kutbilim.kg/ru/analytics/inner/tsifrovizatsiya-shkolnogo-obrazovaniya-kyrgyzskoy-respublikи-realnost-i-perspektivы>.

---

© Г.А. Александрова, И.В. Кожанов, В.Н. Иванов, В.А. Захаров, 2025

# ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ АКТУАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ РАЗВИТИЯ ВОЕННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ ОФИЦЕРОВ В ПРОЦЕССЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.П. БАНДУРА, В.С. ОСТАПЕНКО

*Центр Боевого применения и переучивания летного состава  
(морской авиации Военно-Морского Флота),  
г. Ейск;*

*Центральный филиал ФГБОУ ВО «Российского государственного университета правосудия  
имени В.М. Лебедева»,  
г. Воронеж*

---

**Ключевые слова и фразы:** военно-профессиональное мировоззрение; дополнительное профессиональное образование; обучающиеся офицеры; педагогическая актуализация; принципы развития.

**Аннотация:** Цель статьи – определить принципы развития военно-профессионального мировоззрения офицеров в образовательной организации дополнительного профессионального образования (ДПО) Министерства обороны РФ. Решались следующие задачи: актуализировать в педагогическом аспекте сформулированные принципы применительно к заявленной теме; выявить и конкретизировать принципы развития военно-профессионального мировоззрения офицеров, повышающих квалификацию в специфических условиях образовательной организации ДПО Министерства обороны РФ. Гипотеза: авторы полагают, что развитие военно-профессионального мировоззрения офицеров может эффективно осуществляться при реализации выявленных принципов в процессе ДПО. Методы исследования: абстрагирование, моделирование, аналитико-синтетический, изучение педагогической и философской литературы, обобщение материала. Достигнутые результаты: реализация рассмотренных принципов позволяет интенсифицировать рассматриваемый процесс за относительно небольшой срок обучения офицеров, повышающих квалификацию в образовательной организации ДПО Министерства обороны РФ.

---

В последние годы проблема развития военно-профессионального мировоззрения военнослужащих приобретает особое значение в связи с резким обострением военного противостояния с недружественными странами, усилением идеологического натиска на мировоззренческом фронте, активизации информационного ресурса по всем направлениям противоборства.

Рассматриваемая проблема становления, формирования и развития мировоззрения обучающихся не нова и стала предметом исследования в разные годы М.П. Арутюнян [1], В.С. Буянова [2], Р.М. Ганиева [3], В.С. Овчин-

никова [4] и др. Становление, формирование и развитие профессионального мировоззрения обучающихся осуществляется непрерывно и начинается при обучении в средних профессиональных образовательных организациях, продолжается в процессе получения высшего образования и совершенствуется при повышении квалификации в образовательных организациях ДПО. Необходимо отметить, что частные аспекты рассматриваемого процесса, каким является развитие военно-профессионального мировоззрения офицеров в процессе ДПО, до сих пор в полном объеме не исследованы. Можно отме-

тить лишь работы В.Ю. Закирова [5], И.С. Измайловой [6], С.В. Манецкой [7], Д.Ю. Тарасова [8], Д.А. Шакина [9], в которых предприняты попытки найти теоретическое обоснование поставленной проблемы в общем плане, но применительно к системе ДПО Министерства обороны РФ исследования до настоящего времени не проводились. Можно лишь указать на работы Н.А. Плаксиной [10] и А.А. Ширана [11], в которых проблема развития военно-профессионального мировоззрения военнослужащих в прямой постановке не ставится, но исследуются вопросы внутривузовского повышения квалификации во взаимосвязи с формированием личности педагогов. Так, А.А. Ширан особо подчеркивает, что процесс повышения квалификации военнослужащих «должен соответствовать целям не только обновления или «дополучения» знаний, практических умений и навыков, но и их обновленному ценностному основанию, содействовать выработке у них способности ориентироваться в быстро меняющемся потоке научного знания» [11, с. 10–11]. С учетом вышеуказанных работ можно определить теоретические положения развития военно-профессионального мировоззрения офицеров в образовательной организации ДПО Министерства обороны РФ, конкретизированные в принципах, и провести их педагогическую актуализацию.

В педагогической литературе успешно сформулированы принципы становления и развития личности, в частности, такие как научность, гуманизм, последовательность, систематичность, связь теории и практики, целостность и др. В зависимости от целей исследований, авторы формулируют различные принципы, которые, по их мнению, способствуют становлению и развитию мировоззрения личности. Так, например, Д.А. Шакин формулирует «принцип взаимного дополнения учебных и воспитательных мероприятий; принцип интеграции педагогики с философией, психологией и предметным знанием; принцип структурного единства содержания образования на разных этапах формирования информационно-правового мировоззрения; принцип уровневой структурированности» [9, с. 128]. Исходя из особенностей исследуемого процесса в образовательной организации ДПО Министерства обороны РФ, необходимо педагогически обосновать и применить для развития военно-профессионального мировоззрения офицеров такие принципы, как

системность и последовательность, индивидуализация обучения и воспитания, практическая направленность образовательного процесса.

Такой педагогически актуализированный принцип, как системность и последовательность, реализуется в рассматриваемом процессе через взаимосвязь следующих элементов: поэтапность развития военно-профессионального мировоззрения офицеров (начальный, основной, заключительный); логическая последовательность в применении форм, методов, средств; диагностика уровней развития личностного феномена на всех этапах. Необходимо отметить, что исследуемый процесс реализуется в специфических условиях ведомственной образовательной организации Министерства обороны РФ, что выражается в его строгой правовой регламентации, в субординационных отношениях как в служебной, так и в учебной деятельности, в наличии инструкций и правил использования секретных и для служебного пользования документов. Это обусловлено тем, что важную роль в структуре военно-профессионального мировоззрения играют специальные и военные знания, которые получают обучающиеся в процессе повышения квалификации, и на основе которых систематично и последовательно формируются навыки и умения, необходимые в военно-профессиональной деятельности.

Следующим принципом, существенно влияющим на развитие военно-профессионального мировоззрения офицеров, является индивидуализация обучения в образовательном процессе. Отметим, что в традиционной технологии обучения приоритет часто отдается коллективным формам в ущерб индивидуальным. В образовательной организации ДПО акценты смещаются в пользу личностно ориентированного обучения, что обусловлено спецификой, присущей процессу повышения квалификации. Усвоение знаний, навыков и умений осуществляется эффективнее с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Необходимо принимать во внимание и тот факт, что работа офицеров со специальной и секретной литературой и техникой предполагает личное участие, так как каждый обучающийся несет ответственность за их сохранность и неразглашение, расписываясь в соответствующих документах согласно действующему законодательству. Индивидуализации обучения способствует и специфика усвоения навыков и умений офицерами при

работе со сложными техническими системами, которыми являются различные виды вооружений. Повышение квалификации – преимущественно индивидуальный процесс и этому способствуют личностно ориентированные формы, методы и средства обучения в образовательной организации ДПО, ориентированные на усвоение знаний, навыков и умений в основном на личностном уровне. Так, например, внедрение информационно-коммуникационных технологий существенно повышает индивидуализацию обучения, так как использование персональных компьютеров не только ускоряет процесс обучения, но и позволяет представить материал конкретно, наглядно, и каждый пользователь использует способности и навыки работы с электронными базами данных. Более того, формы допуска офицеров (для служебного пользования, секретно, совершенно секретно) к той или иной информации сугубо индивидуальные и это учитывается при организации обучения в образовательной организации ДПО. Таким образом, реализация данного принципа существенно повышает качество и эффективность рассматриваемого процесса в образовательной организации ДПО Министерства обороны РФ.

Практическая направленность образовательного процесса – еще один принцип развития военно-профессионального мировоззрения офицеров, который выражает его ориентированность на реализацию полученных знаний, навыков и умений в деятельности по специальности. Каждая военно-учетная специальность предполагает узкую специализацию в плане усвоения конкретного перечня навыков и умений, приобретаемых обучающимися в образовательной организации ДПО. Мировоззренческое сопровождение процесса усвоения военно-профессиональных навыков и умений

выражается в осмыслиении их значения и ценности для деятельности в военной сфере. Можно иметь первоклассные умения, но использовать их во вред обществу и государству, о чем свидетельствуют редкие факты предательства в зоне СВО. Поэтому о развитом военно-профессиональном мировоззрении можно говорить лишь в том случае, когда знания, навыки и умения подвергаются мировоззренческому осмыслинию и оцениванию с позиций значимости и полезности для военной деятельности и для себя лично. В связи с этим И.С. Измайлова отдельно выделяет в формировании мировоззрения военнослужащих принцип «мировоззренческой насыщенности изучаемого предмета» [6, с. 14], что позволяет усвоенный материал, содержащий на первый взгляд сугубо военные и специальные знания, осмыслить с позиций мировоззренческого значения для военно-профессиональной деятельности. Можно утверждать, что мировоззренческая интериоризация обучающимися военно-профессиональных знаний, умений и навыков существенно влияет на повышение уровня развития рассматриваемого личностного феномена офицеров в процессе повышения квалификации. Без такого мировоззренческого сопровождения развитие военно-профессионального мировоззрения офицеров в образовательной организации ДПО Министерства обороны РФ не может быть осуществлено в полном объеме.

Таким образом, педагогически осмыслиенные принципы развития военно-профессионального мировоззрения офицеров в образовательной организации ДПО Министерства обороны РФ способствуют повышению эффективности рассматриваемого процесса и играют важную роль в личностном становлении обучающихся.

## Литература

1. Арутюнян, М.П. Феномен мировоззрения : монография / М.П. Арутюнян. – Хабаровск : Изд-во Дальневост. гос. ун-та, 2006. – 321 с.
2. Буянов, В.Ю. Научное мировоззрение: социально-философский аспект / В.Ю. Буянов. – М. : Политиздат, 1987. – 208 с.
3. Ганиев, Р.М. Архитектоника философско-культурологического мировоззрения: методологический аспект теоретико-множественного представления : дис. ... докт. филос. наук / Р.М. Ганиев. – Уфа, 2004. – 322 с.
4. Овчинников, В.С. Мировоззрение как явление духовной жизни общества (опыт анализа понятий) / В.С. Овчинников. – Ленинград : Изд-во Ленинградского университета, 1978. – 100 с.
5. Закиров, В.Ю. Мировоззрение личности офицера российской армии в условиях кризиса идентичности социума (социально-философский анализ) : дис. ... канд. филос. наук / В.Ю. Заки-

ров. – М. : ВУМО РФ, 2015. – 213 с.

6. Измайлова, И.С. Формирование научного мировоззрения у иностранных военнослужащих в военных вузах МО РФ : автореф. дис. ... канд. пед. наук / И.С. Измайлова. – М. : ВУМО РФ, 2024. – 24 с.

7. Манецкая, С.В. Формирование профессионального мировоззрения будущих офицеров запаса в образовательном процессе гражданского морского вуза : дис. ... канд. пед. наук / С.В. Манецкая. – Великий Новгород, 2012. – 258 с.

8. Тарасов, Д.Ю. Формирование профессионального мировоззрения курсантов военных вузов: гуманистический и культурный аспекты / Д.Ю. Тарасов // Современные исследования социальных проблем. – 2018. – Т. 9. – № 3. – С. 153–170.

9. Шакин, Д.А. Педагогическое сопровождение формирования информационно-правового мировоззрения курсантов институтов войск национальной гвардии Российской Федерации : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Д.А. Шакин. – Саратов : СНИГУ, 2022. – 187 с.

10. Плаксина, Н.И. Развитие корпоративной культуры преподавателя в процессе внутривузовского повышения квалификации : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н.И. Плаксина. – Воронеж : ВГУ, 2021. – 24 с.

11. Ширан, А.А. Формирование ценностей инновационной деятельности офицера-преподавателя в процессе внутривузовского повышения квалификации : автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.А. Ширан. – Воронеж : ВГУ, 2021. – 24 с.

### **References**

1. Arutiunian, M.P. Fenomen mirovozzreniiia : monografija / M.P. Arutiunian. – Khabarovsk : Izd-vo Dalnevost. gos. un-ta, 2006. – 321 s.
2. Buianov, V.Iu. Nauchnoe mirovozzrenie: sotzialno-filosofskii aspekt / V.Iu. Buianov. – M. : Politizdat, 1987. – 208 s.
3. Ganiev, R.M. Arkhitektonika filosofsko-kulturologicheskogo mirovozzreniiia: metodologicheskii aspekt teoretko-mnozhestvennogo predstavleniya : dis. ... dokt. filos. nauk / R.M. Ganiev. – Ufa, 2004. – 322 s.
4. Ovchinnikov, B.C. Mirovozzrenie kak iavlenie dukhovnoi zhizni obshchestva (opyt analiza poniatii) / V.S. Ovchinnikov. – Leningrad : Izd-vo Leningradskogo universiteta, 1978. – 100 s.
5. Zakirov, V.Iu. Mirovozzrenie lichnosti ofitcera rossiiskoi armii v usloviakh krizisa identichnosti sotciuma (sotzialno-filosofskii analiz) : dis. ... kand. filos. nauk / V.Iu. Zakirov. – M. : VU MO RF, 2015. – 213 s.
6. Izmailova, I.S. Formirovanie nauchnogo mirovozzreniiia u inostrannykh voennosluzhashchikh v voennykh vuzakh MO RF : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / I.S. Izmailova. – M. : VU MO RF, 2024. – 24 s.
7. Manetckaia, S.V. Formirovanie professionalnogo mirovozzreniiia budushchikh ofitcerov zapasa v obrazovatelnom protsesse grazhdanskogo morskogo vuza : dis. ... kand. ped. nauk / S.V. Manetckaia. – Veliki Novgorod, 2012. – 258 s.
8. Tarasov, D.Iu. Formirovanie professionalnogo mirovozzreniiia kursantov voennykh vuzov: gumanisticheskii i kulturnyi aspekty / D.Iu. Tarasov // Sovremennye issledovaniia sotzialnykh problem. – 2018. – Т. 9. – № 3. – С. 153–170.
9. Shakin, D.A. Pedagogicheskoe soprovozhdenie formirovaniia informacionno-pravovogo mirovozzreniiia kursantov institutov voisk natsionalnoi gvardii Rossiiskoi Federacii : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / D.A. Shakin. – Saratov : SNIGU, 2022. – 187 s.
10. Plaksina, N.I. Razvitie korporativnoi kultury prepodavatelia v protsesse vnutrivuzovskogo povysheniia kvalifikacii : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / N.I. Plaksina. – Voronezh : VGU, 2021. – 24 s.
11. Shiran, A.A. Formirovanie tcennosti innovacionnoi deiatelnosti ofitcera-prepodavatelia v protsesse vnutrivuzovskogo povysheniia kvalifikacii : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / A.A. Shiran. – Voronezh : VGU, 2021. – 24 s.

## СОДЕЙСТВИЕ ПЛАНИРОВАНИЮ КАРЬЕРЫ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТОВ

ВЭЙ СЮЧЖИ, БИ ЦЮШУАН

*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»,  
г. Барнаул;  
Таримский университет,  
г. Алар (КНР)*

---

*Ключевые слова и фразы:* высшее учебное заведение; карьера; планирование карьеры; студент; трудоустройство; центр карьеры.

**Аннотация:** Данная статья посвящена актуальной педагогической проблеме построения студентами карьеры и роли в личностно-профессиональном развитии. Цель – рассмотреть планирование карьеры студентов в университетах. Задачи: изучить понятие «карьера» в психолого-педагогических исследованиях; раскрыть деятельность центров карьеры в российских вузах; проанализировать планирование карьеры студентом в высшем образовании в Китае. Гипотеза заключается в предположении, что активность применения разнообразных форм и методов по планированию карьеры студентов способствует их профессиональному становлению. Методы: анализ научно-педагогической литературы и интернет-ресурсов, обобщение. Результаты: проведен сравнительный анализ деятельности центров карьеры российских и китайских университетов, выявлены эффективные практики поддержки студентов в профессиональном самоопределении. Установлено, что внедрение специализированных курсов по управлению карьерой, организация стажировок и волонтерских проектов способствуют развитию профессиональной идентичности студентов и повышают уровень их готовности к труду. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных выводов для совершенствования карьерного сопровождения в университетах Китая и России.

---

В настоящее время основным результатом профессионального образования выступает подготовка конкурентоспособного выпускника, успешно определившегося на рынке труда. Образовательное пространство российских вузов, как и китайских университетов, проходит интенсивные трансформации.

Карьера – это развитие сознательной позиции и поведения человека в отношении его профессиональной деятельности и опыта на протяжении всей жизни.

Необходимым условием трудоустройства выпускников вузов выступает планирование ими карьеры, которое должно уже выстраиваться на начальном этапе профессионального образования. Планирование карьеры – это непрерывный и систематический процесс самореализации.

Анализ психолого-педагогических источ-

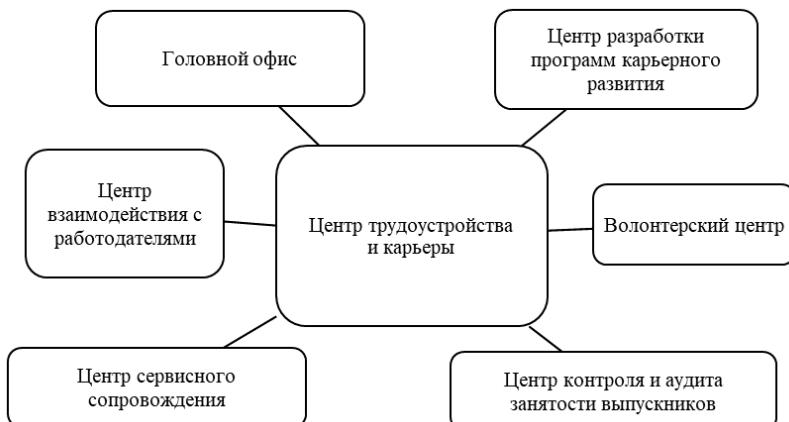
ников свидетельствует, что понятие «карьера» выступает составляющей профессионального становления и развития личностной характеристики.

Если обратиться к планированию карьеры студентов, то согласны с мнением О.В. Москаленко, что это «поиск путей личного совершенствования для достижения конкретных целей с учетом индивидуальных возможностей и ограничений» [4]. Педагог может оказать помощь студенту перейти от одного уровня личностного развития к другому, профессиональному становлению, самоанализу карьерных возможностей.

Как справедливо указывает С.Н. Чистякова, «студенту необходимо владеть информацией об уровнях притязания, что оказывает существенное влияние в ходе овладения карьерой. К таким уровням притязания относятся: реальный

**Таблица 1.** Понятие «карьера» в психолого-педагогических исследованиях

№	Трактовка	Исследователь
1	«социальная модель продвижения (профессионального развития)» [5]	С.И. Осипова, И.В. Янченко
2	«степень реализации потенциала человека» [3]	Б.М. Генкин, Г.А. Кононова, В.И. Кочеткова
3	«продуктивный процесс развития и саморазвития личности, освоения и само-проектирования профессионально ориентированных видов деятельности, определение своего места» [11]	С.Н. Чистякова
4	«индивидуально осознанная позиция и поведение, связанное с накоплением и применением возрастающего человеческого капитала» [3]	В.Ю. Иванов
5	«сложное социально-психологическое, охватывающее все сферы жизнедеятельности, процесс профессионального и личностного развития и профессионального роста» [2]	Л.А. Голенкова, В.В. Черняева
6	«процесс профессионального формирования субъекта, обогащение его опытом и достижение им социального признания» [8]	Е.В. Пахомова

**Рис. 1.** Примерная структура Центра трудоустройства и карьеры [1]

(уверенность в своих силах, настойчивость, продуктивность, критичность); завышенный (выбор слишком легких или слишком трудных целей); заниженный ( повышенная тревожность, неуверенность в своих силах)» [11]. А.Э. Соколовская и Е.А. Леванова предлагают чаще проводить анкетирование и тестирование на изучение профессиональной самоидентичности студентов, которое, по их мнению, «влияет на карьерное развитие и повышение уровня профессиональной самоидентичности, способствует усилению мотивации и успеху в карьерном планировании» [10].

Исследователи С.В. Панина и М.А. Сорочинский считают, что «необходимо активнее побуждать студентов участвовать в волонтерской деятельности; привлекать потенциальных

работодателей к преподаванию дисциплин, участию в работе государственных аттестационных комиссий; проводить стажировки студентов на предприятиях; организовывать психолого-педагогическое сопровождение студентов (интерактивные упражнения, деловые игры и др.), регулярно проводить индивидуальные консультации, демонстрировать потенциал рынка труда и временной занятости, организовывать обучение составлению резюме и самопрезентации» [7].

В настоящее время в России действует единая цифровая среда центров карьеры университетов и колледжей – «Факультетус» (<https://facultetus.ru/>), на данной платформе выставлены вакансии, стажировки и мероприятия для студентов. Ученые Российского экономического

университета им. Г.В. Плеханова (А.М. Асалиев и Е.С. Дружинина) предложили примерную структуру Центра трудоустройства и карьеры при высшем учебном заведении с такими основными составляющими центрами, как по разработке программ карьерного развития, взаимодействия с работодателями, волонтерской деятельности, сервисного сопровождения, контроля и аудита занятости выпускников (рис. 1).

Если обратиться к эффективной практике деятельности Центра карьеры, то можно привести опыт Алтайского государственного педагогического университета. С октября 2024 г., реорганизованный с Отдела содействия занятости и трудоустройства университета, Центр карьеры входит в состав Института дополнительного образования. Данное структурное подразделение занимается поддержкой планирования карьеры студентов, мониторингом трудоустройства, активно участвует в различных в федеральных, краевых и университетских мероприятиях и проектах. Центр выступил инициатором проведения ежегодного конкурса студентов последнего года обучения – «Лучший выпускник АлГПУ». Для конкурсантов организованы семинар «Искусство самопрезентации», мастер-класс «Стань лучшей версией себя», лекции «Проектный марафон» и «Воспитание событием». Также участники представляли портфолио и эссе на определенную тематику, защищали проект «Моя траектория профессионально-личностного развития», проводили мероприятие для обучающихся 6–8 классов с патриотической направленностью. Оргкомитет разработал оригинальные номинации конкурса, такие как «Формула победы: ум + сила = успех», «Калейдоскоп возможностей: яркие грани личности», «Увлекательно о сложном: мастер объяснений», «Архитектор межкультурного взаимопонимания», «Звезда зрительских сердец» и др. [6]. Считаем, что такого рода мероприятия позволяют не только продемонстрировать качество профессиональной подготовки будущих специалистов, но и повышают уровень профессионального самоопределения и самоутверждения самого студента. Также проводится сотрудниками центра совместно с кураторами курс «Управление карьерой», где сначала в лекционном формате предоставляется информация об особенностях собеседования с работодателями, далее в виде деловых игр имитируются ситуации приема на работу. Обсуждаются на занятиях следующие вопросы: «Какое у организа-

ции отношение к молодым специалистам? Предоставляется ли жилье? Какая система оплаты труда и система поощрения? Какой имидж имеет организация в регионе? и пр.».

Что касается китайских университетов, то, по мнению исследователей, упор в основном делается на теоретическое обучение, недостаточно предоставляется возможность овладеть практическими навыками, студенты имеют ограниченный доступ к планированию карьеры, особенно не в очень престижных вузах. Так, приведем данные, предоставленные специалистами Института проблем развития науки РАН, которые описывают опрос китайских студентов, что 63 % обучающихся ответили, что недостаточно информированы об особенностях профессиональной деятельности, лишь 27 % студентов имеют глубокие представления о специфике будущей профессии. 52 % студентов участвовали в Ярмарках профессий, 40 % студентов получили консультации по планированию карьерного роста, 20 % знают о технологии составления резюме, 24 % студентов знакомятся о работе и заработной плате через информационные стенды, по 20 % студентов проходили коучинг стратегии поиска работы и коучинг по прохождению собеседования с работодателями, 18 % не получили инструктаж по развитию карьеры [9].

На сегодняшний день перед системой профессионального образования в Китае поставлены четкие задачи и направления, которые должны повлиять на перспективы развития образования таких профессиональных навыков, как цифровые технологии; совместная экосистема (партнерство школ, учебных заведений профессионального образования и предприятий); расширение курсов профессионально-технического образования (все прикладные университеты открывают гибкие программы и более 80 % преподавателей с опытом работы в определенной отрасли); образ мышления и стимулы [9]. Считаем, что для улучшения деятельности китайских университетов по планированию карьеры будет полезен российский опыт, как и для российских вузов практика карьерного сопровождения в университетах Китая.

В заключение следует подчеркнуть, что содействие планированию карьеры студентов предполагает разработку и внедрение разнообразных форм и методов профессионального воспитания (волонтерская деятельность, организация практик и стажировок на производстве,

участие в проектах, исследованиях по заказу компаний, организаций и пр.); формирование не только гибких навыков, но и ключевых про-

фессиональных компетенций; внедрение специального курса по управлению карьерного планирования студентами.

## **Литература**

1. Асалиева, А.М. Современный опыт планирования карьеры выпускников и его использование при определении требований и постановке задач перед Центрами трудоустройства и карьеры при высших учебных заведениях / А.М. Асалиева, Е.С. Дружинина // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2021. – Т. 18. – № 5(119). – С. 122–128.
2. Голенкова, Л.А. Специфика карьерных установок у студентов высших учебных заведений / Л.А. Голенкова, В.В. Черняева // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6. – С. 1017–1021.
3. Голубева, Т.С. Трактовка понятия «карьера» в разрезе современных тенденций / Т.С. Голубева // Общество: социология, психология, педагогика. – 2017. – № 8. – С. 28–30.
4. Москаленко, О.В. Проблема планирования карьеры студентов в предметном поле акмеологии / О.В. Москаленко // Акмеология. – 2012. – № 4(44). – С. 24–27.
5. Осипова, С.И. Карьерная компетентность как предмет педагогического исследования / С.И. Осипова, И.В. Янченко // СибСкрипт. – 2012. – № 3. – С. 135–144.
6. Официальный сайт Алтайского государственного педагогического университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.altspu.ru/idog/ck/oszt\\_news/43784.html](https://www.altspu.ru/idog/ck/oszt_news/43784.html).
7. Панина, С.В. Формы и методы работы вуза по развитию карьеры будущих специалистов / С.В. Панина, М.А. Сорочинский // Общество: социология, психология, педагогика. – 2020. – № 8(76). – С. 89–93.
8. Пахомова, Е.В. Понятие «Карьера»: анализ определений / Е.В. Пахомова // Психология. Психофизиология. – 2013. – № 2. – С. 111–115.
9. Пипия, Л.К. Китай: подготовка кадров для меняющейся экономики / Л.К. Пипия, В.С. Дорогокупец // Наука за рубежом. – 2021. – № 99. – С. 1–64.
10. Соколовская, А.Э. Профессиональная самоидентичность как психолого-педагогический феномен / А.Э. Соколовская, Е.А. Леванова // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2023. – № 10(169). – С. 202–207.
11. Чистякова, С.Н. Развитие профессиональной карьеры – важнейший ресурс адаптации выпускника на рынке труда / С.Н. Чистякова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия Проблемы высшего образования. – 2018. – № 3. – С. 199–202.

## **References**

1. Asalieva, A.M. Sovremennyi optyt planirovaniia karery vypusknikov i ego ispolzovanie pri opredelenii trebovanii i postanovke zadach pered Tsentrami trudoustroistva i karery pri vysshikh uchebnykh zavedeniiakh / A.M. Asalieva, E.S. Druzhinina // Vestnik Rossiiskogo ekonomicheskogo universiteta im. G.V. Plekhanova. – 2021. – T. 18. – № 5(119). – S. 122–128.
2. Golenkova, L.A. Spetsifika karernykh ustyanovok u studentov vysshikh uchebnykh zavedenii / L.A. Golenkova, V.V. Cherniaeva // Fundamentalnye issledovaniia. – 2013. – № 6. – S. 1017–1021.
3. Golubeva, T.S. Traktovka poniatie «karera» v razreze sovremennykh tendentcii / T.S. Golubeva // Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika. – 2017. – № 8. – S. 28–30.
4. Moskalenko, O.V. Problema planirovaniia karery studentov v predmetnom pole akmeologii / O.V. Moskalenko // Akmeologija. – 2012. – № 4(44). – S. 24–27.
5. Osipova, S.I. Karernaia kompetentnost kak predmet pedagogicheskogo issledovaniia / S.I. Osipova, I.V. Ianchenko // SibSkript. – 2012. – № 3. – S. 135–144.
6. Ofitsialnyi sait Altaiskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.altspu.ru/idog/ck/oszt\\_news/43784.html](https://www.altspu.ru/idog/ck/oszt_news/43784.html).
7. Panina, S.V. Formy i metody raboty vuza po razvitiyu karery budushchikh spetsialistov / S.V. Panina, M.A. Sorochinskii // Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika. – 2020. – № 8(76). – S. 89–93.

8. Pakhomova, E.V. Poniatie «Karera»: analiz opredelenii / E.V. Pakhomova // Psikhologiya. Psikhofiziologiya. – 2013. – № 2. – S. 111–115.
9. Pipiia, L.K. Kitai: podgotovka kadrov dlja meniaushchesia ekonomiki / L.K. Pipiia, V.S. Dorogokupets // Nauka za rubezhom. – 2021. – № 99. – S. 1–64.
10. Sokolovskaia, A.E. Professionalnaia samoidentichnost kak psikhologo-pedagogicheskii fenomen / A.E. Sokolovskaia, E.A. Levanova // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2023. – № 10(169). – S. 202–207.
11. Chistiakova, S.N. Razvitie professionalnoi karery – vazhneishii resurs adaptacii vypusknika na rynke truda / S.N. Chistiakova // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriia Problemy vysshego obrazovaniia. – 2018. – № 3. – S. 199–202.

---

© Вэй Сючжи, Би Цюшуван, 2025

# ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ НА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ И БОЕВУЮ ГОТОВНОСТЬ СОТРУДНИКОВ ОВД

Д.В. ДЕМИН, Т.А. ХАЛМЕТОВ, Н.А. ЛУМПОВ

ФГКОУ ВО «Белгородский юридический институт  
Министерства внутренних дел Российской Федерации имени И.Д. Путилина»,  
г. Белгород;

ФГКОУ ВО «Казанский юридический институт  
Министерства внутренних дел Российской Федерации»,  
г. Казань

ФГКОУ ВО «Академия управления Министерства внутренних дел Российской Федерации»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* методики; нагрузки; органы внутренних дел; стресс; стрессоустойчивость; физическая подготовка.

*Аннотация:* Статья посвящена актуальной проблеме влияния физической подготовки на стрессоустойчивость и боевую готовность сотрудников органов внутренних дел (**ОВД**). В процессе исследования анализируются теоретические подходы к пониманию сущности понятий «стрессоустойчивость» и «боевая готовность». В условиях выполнения своих служебных обязанностей сотрудники полиции не редко сталкиваются с высокими эмоциональными и психическими нагрузками, которые требуют не только профессиональных навыков, но и способности к быстрой адаптации в стрессовых ситуациях. В статье обоснованы принципы и функции познавательной активности сотрудников полиции и их влияние на результативность их повседневной работы в условиях стрессоустойчивости и боевой готовности в целом. В качестве методов исследования выступили теоретические методы, а также анализ, обобщение и систематизация литературных источников по теме исследования. Перспективы дальнейших исследований будут заключаться в исследовании проблемы, связанной с физической подготовленностью сотрудников ОВД. Были сделаны следующие выводы: физическая подготовка является важным аспектом не только для повышения индивидуальной боевой готовности сотрудников ОВД, но и для создания общего фундамента устойчивости и эффективности как отдельных сотрудников, так и всего подразделения.

Требования к сотрудникам органов внутренних дел во все времена были достаточно высокие. В особенности это касается физической подготовки. Это связано с тем, что в условиях выполнения своих служебных обязанностей сотрудники полиции не редко сталкиваются с высокими эмоциональными и психическими нагрузками, которые требуют не только профессиональных навыков, но и способности к быстрой адаптации в стрессовых ситуациях. Стрессоустойчивость сотрудников ОВД является ключевым аспектом не только для их личной безопасности, но и для обеспечения общественной безопасности. Указанный

фактор напрямую связан с одним из главных направлений подготовки сотрудников. Стоит сказать, что физическая подготовка, которая включает в себя как общую подготовку, так и служебно-прикладную направленность, которая отличается специфическими тренировками, направлена на развитие основных физических показателей, которые необходимы в профессиональной деятельности каждого сотрудника. К таким показателям принято относить силу, скорость и выносливость. Развитие всех этих аспектов в рамках физической подготовки имеет важное значение для повышения стрессоустойчивости и готовности к выполнению про-

фессиональных обязанностей. Данная тема была объектом исследования многих ученых, что говорит нам о ее важности и актуальности.

В первую очередь рассмотрим стрессоустойчивость как основной фактор работы сотрудников. Под стрессоустойчивостью принято понимать способность человека адекватно реагировать на стрессовые ситуации, сохраняя при этом эмоциональное равновесие и поддержание работоспособности в условиях определенного давления. Иными словами, это не просто умение не поддаваться панике или тревоге, а способность эффективно управлять своими эмоциями, быстро адаптироваться к меняющимся условиям и находить конструктивные решения в сложных ситуациях. На уровне психологии стрессоустойчивость определяется как совокупность личностных качеств, способствующих успешному преодолению трудностей и неудовлетворительных обстоятельств. К таким качествам можно отнести эмоциональную стабильность, уверенность в себе, оптимизм и способность к саморегуляции.

Сотрудники полиции, исполняя свои служебные обязанности, испытывают высокий уровень профессионального стресса, который проявляется в совокупности вредных физических и эмоциональных реакций, возникающих в условиях наличия требований к профессиональной деятельности, не соответствующих навыкам, ресурсам или возможностям. Основные виды стресса, связанные с профессиональной деятельностью в полиции, имеют различное происхождение. К ним относят как связанные с классической рутинной работой, так и возникающие в ходе принятия чрезвычайных управлений и организационных решений в особых условиях несения службы. Высокий уровень стресса у полицейских связан с недостаточной удовлетворенностью служебной деятельностью и качеством жизни. Его размер зависит от возраста, пола и социального статуса, что обуславливает необходимость совершенствования соответствующего педагогического обеспечения по управлению подобного рода стрессовой ситуацией.

Безусловно, физическая подготовка сотрудников полиции является мощным средством в борьбе с негативным влиянием стрессовых ситуаций. Занятия с активным использованием физических упражнений, направленных на укрепление опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы, благотворно

влияют на улучшение состояния нервной системы и повышение стрессоустойчивости. Реалии несения службы сотрудниками полиции в особых условиях подтверждают необходимость повышения уровня стрессоустойчивости. К наиболее востребованным средствам можно отнести формирование положительных эмоций, целенаправленные спортивные тренировки, использование приемов релаксации. В этом процессе главенствующую роль играет понимание каждым сотрудником полиции необходимости постоянной работы над профилактикой стресса.

Особые условия несения службы не всегда предполагают деятельность в мирной обстановке. Часто сотрудники полиции оказываются в ситуациях огневого контакта с преступниками. Такие ситуации характеризуются необходимостью длительного передвижения, обладания координационными способностями и ловкостью. При этом сотрудники полиции выполняют эти движения в средствах индивидуальной защиты и с оружием в руках. Поэтому тактико-специальная подготовка неразрывно связана с физической подготовкой и является приоритетным направлением во всесторонней подготовке полицейских, которое обуславливает результативность в решении профессиональных задач, формирование физической подготовленности. Как заметил Р.Ш. Хадиков, «процесс физического совершенствования создает благоприятные условия и для совершенствования различных сторон психики человека. Это определяется многообразием физических упражнений, активным характером деятельности сотрудников полиции в процессе занятий, тренировок, состязаний, необходимостью постоянного преодоления внешних и внутренних трудностей, возможностью избирательного воздействия и дозирования психических нагрузок. Особенно велика роль физической подготовки в воспитании волевых качеств – целеустремленности, смелости и решительности, настойчивости и упорства, инициативности и находчивости, выдержки и самообладания».

Раннее мы упоминали методики физической подготовки, применяемые в ОВД для повышения стрессоустойчивости и подготовки сотрудников для действий в экстремальных условиях. На сегодняшний день существует множество подобных методов, к наиболее распространенным следует отнести проведение силовых тренировок, направленных на развитие общей выносливости. Силовые упражнения

помогают улучшить не только физические возможности сотрудников, но и психику. Это связано с тем, что подобные упражнения требуют концентрации и дисциплины, что позволяет сотрудникам преодолевать физические и психологические барьеры. Для подтверждения своих слов приведем наглядный пример проводимого исследования, в котором принимали участие слушатели Академии управления МВД России, по направлениям оперативно-служебной деятельности представителей оперативных управлений (отделов, групп), дежурных частей и ситуационных центров территориальных органов МВД России. Общее количество участников составило 30 человек в возрасте от 38 до 47 лет. Все участники были мужчины. Исследование проходило в период с марта по июль 2024 г. и было условно разделено на два потока.

Участникам исследования были предложены анкеты, которые заполнялись анонимно, в одинаковых комфортных условиях, в свободной от отвлекающих факторов обстановке. Перед их заполнением до участников исследования была доведена информация о важности заполнения анкет быстро и точно, при этом время работы с анкетой не ограничивалось. Для оценки психосоциального стресса использовался тест «Шкала профессионального стресса», а опросник по состоянию здоровья (*PHQ-9*) рассматривался как индикатор физического и психологического здоровья участников исследования. Испытуемые проходили специальную тренировку в течение 90 минут три дня в неделю. Эти занятия проводились в разное время учебного дня, в зависимости от расписания занятий. Тренировочная программа включала в себя компоненты повышения общей выносливости, силы, а также ловкости. В течение первой недели подготовки был завершен подготовительный этап, который предусматривал выполнение махов ногами и руками, повороты и наклоны туловища, прыжки на скакалке, челночный бег, бег на 1000 м, подтягивания на перекладине, сгибание и разгибание рук в упоре лежа, прохождение полосы препятствий. Начиная со второй недели интенсивность и объем тренировок были увеличены. При этом были добавлены тренировки с отягощением. Обучающиеся выполняли прыжковые

приседания, выпады, гиперэкстензию, полу-приседания, прыжки в длину, жим ногами, жим лежа, упражнения для развития равновесия, игры с мячом, эстафеты, ускоренное прохождение полосы препятствий. На третьей неделе выполнение этих упражнений проходило с использованием средств индивидуальной защиты (шлемов противоударных «Колпак-1СБ», бронежилетов «Кора-1МК»), а также массогабаритных макетов автоматов АК-47. В ходе тренировки обучающиеся делали 2–3 подхода. Все силовые упражнения выполнялись по 8–12 повторений. Скоростные упражнения и прохождение полосы препятствий выполнялись на тактико-специальном полигоне. При этом на полигоне были созданы особые условия несения службы, а роль сбивающих стресс-факторов играли дымовые, свето-шумовые специальные средства и холостые боеприпасы. Сравнение полученных результатов в обеих группах показало, что сотрудники полиции стали меньше воспринимать сбивающие факторы, оказывающие психологическое давление. Так, 76,7 % участников отметили уменьшение количества противоречивых ожиданий в ходе выполнения профессиональных обязанностей в особых условиях несения службы; 80 % участников отметили уменьшение влияния межличностного стресса; 63,3 % участников в меньшей мере стали испытывать разочарования, связанные с личным развитием или с особенностями организации службы.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что физическая активность является неотъемлемой частью профессиональной подготовки сотрудников ОВД, а также служит не только средством поддержания физической формы, но и инструментом для развития стрессоустойчивости и улучшения психологического состояния сотрудников в целом.

Таким образом, подводя итог данной работы, мы можем сделать вывод о том, что физическая подготовка является важным аспектом не только для повышения индивидуальной боевой готовности сотрудников ОВД, но и для создания общего фундамента устойчивости и эффективности как отдельных сотрудников, так и всего подразделения.

## Литература

1. Богатырев, С.В. Эмоциональное выгорание и профессиональный стресс у сотрудников полиции / С.В. Богатырев // Наука. Образование. Инновации : сборник материалов II Международ-

ной научно-практической конференции, 2020 – С. 157–161.

2. Северин, Н.Н. Развитие физических качеств в образовательных организациях / Н.Н. Северин, Е.Ю. Домрачева, О.Ю. Иляхина, С.С. Клименко // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпнт. – 2020. – № 10(115). – С. 83–85.

3. Зуев, В.М. Формирование профессиональной психологической устойчивости сотрудника ОВД / В.М. Зуев, А.С. Гричанов // Вестник Барнаульского юридического института МВД России. – 2013. – № 2(25). – С. 104–106.

### **References**

1. Bogatyrev, C.V. Emotsionalnoe vygoranie i professionalnyi stress u sotrudnikov politcii / C.V. Bogatyrev // Nauka. Obrazovanie. Innovacii : sbornik materialov II Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii, 2020 – S. 157–161.
2. Severin, N.N. Razvitiye fizicheskikh kachestv v obrazovatelnykh organizaciiakh / N.N. Severin, E.Iu. Domracheva, O.Iu. Iliakhina, S.S. Klimenko // Globalnyi nauchnyi potentzial. – SPb. : TMBpnt. – 2020. – № 10(115). – S. 83–85.
3. Zuev, V.M. Formirovanie professionalnoi psikhologicheskoi ustoichivosti sotrudnika OVD / V.M. Zuev, A.S. Grichanov // Vestnik Barnaulskogo iuridicheskogo instituta MVD Rossii. – 2013. – № 2(25). – S. 104–106.

---

© Д.В. Демин, Т.А. Халметов, Н.А. Лумпов, 2025

# ФЕНОМЕН ПЛНОДНЕВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ: ДИНАМИКА НАУЧНОГО ИНТЕРЕСА КАК ОТРАЖЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ЗАПРОСОВ

Д.А. ДУБОВЕР

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»,  
г. Ростов-на-Дону

*Ключевые слова и фразы:* образовательная политика; педагогика свободного времени; полнодневное образование; социальная поддержка семьи; школа полного дня; школа с продленным днем.

*Аннотация:* В статье рассматривается феномен полнодневного образования как социально-педагогической модели. Цель исследования – проанализировать волнообразную динамику научного интереса к нему как отражение изменения государственной политики и социальных запросов. Задачи включали историко-педагогическую реконструкцию модели, библиометрический анализ диссертационных исследований (1960–2010-е гг.) и выявление детерминирующих социокультурных факторов. Гипотеза заключалась в предположении, что эта динамика напрямую зависит от внешних социально-политических условий. Методологическую основу составили историко-педагогический, сравнительный и институциональный подходы. В результате выявлены ключевые периоды исследовательской активности с пиком в 1980-е гг. и спадом в 1990-е гг., доказана роль полнодневного образования как индикатора социальных трансформаций, решавшего в разное время задачи социализации, поддержки семьи, а в современности – цифровой адаптации и развития компетенций. Показано современное возрождение модели как ответ на новые вызовы.

В последние годы наметился устойчивый вектор в развитии школы полного дня (**ШПД**). В обращении Президента Российской Федерации к Федеральному собранию (2021) отмечено, что «школы полного дня востребованы» и должны стать инструментом поддержки семей, где оба родителя работают [8]. Эта позиция государства отражает осознание того, что полнодневное образование – не просто форма присмотра за детьми, а комплексная социально-педагогическая модель, способная решать множество задач современного общества. Вслед за выступлением президента многие политики и руководители регионов также поднимали вопрос о внедрении в систему общего образования школ полного дня, что выводит данный вопрос не только в педагогическое, но и социально-экономическое измерение.

Школа полного дня имеет глубокие историко-педагогические традиции, восходящие к началу XVIII в. В различные периоды эта ор-

ганизационная модель образования служила разнообразным целям: от присмотра за детьми и обеспечения возможности работы женщинам до формирования личности для нового времени и устранения социального неравенства. Такая полифункциональность выделяет полнодневное образование среди других педагогических моделей и объясняет устойчивый интерес со стороны исследователей и практиков. При этом образование в режиме полного дня в своей основе может восприниматься и не как модель, а как организационно-образовательные условия, внутри которых могут существовать различные модели.

Однако в рамках данной работы школа полного дня выступает именно как социально-образовательная модель, которая имеет четко определенные характеристики.

Методологическая основа исследования определяется его междисциплинарным характером. Использованы историко-педаго-

Период	Количество защит	Характеристика
1960-е	9	Начальный этап, зарождение интереса
1970-е	18	Активный рост, удвоение активности
<b>1980-е</b>	<b>27</b>	<b>Период максимальной активности (треть всех работ)</b>
1990-е	10	Существенный спад
2000-е	12	Умеренное возрождение интереса
2010-е	5	Новое снижение активности

**Рис. 1.** Распределение докторандуров по теме «школа полного дня» / «школа продленного дня» по десятилетиям

гический, сравнительно-педагогический и институциональный подходы, позволившие рассмотреть феномен полнодневного образования в широком контексте социокультурных трансформаций. Важно отметить, что термин «школа полного дня» не имеет однозначного определения. В немецкоязычном научном курсе 2000-х гг. школам «продленного дня» (*Nachmittagsangebot*) противопоставлялись «школы полного дня» (*Ganztagsschule*) [10; 11]. Принципиальным отличием становились развивающая среда школ полного дня и потенциал для проектного обучения за счет взаимосвязи первой и второй половин дня в противовес школам, обеспечивающим присмотр за детьми во второй половине дня. Данные школы в немецкоязычной традиции называли *Hort*, то есть камера хранения.

Научный интерес к проблематике школ продленного дня демонстрирует явно выраженную волнообразную динамику. Индикатором этого процесса является анализ докторандуров по теме «школа полного дня» / «школа продленного дня». На рис. 1 представлено распределение докторандуров по десятилетиям. Научный интерес к проблеме полнодневного образования зародился в начале 1960-х гг., когда в 1962 г. была защищена первая докторандура Э.Г. Костяшкина «Педагогические проблемы школы с продленным днем» [3] по результатам экспериментальной работы 1950-х гг. по апробации инновационной для того времени модели школ полного дня. Это событие ознаменовало начало систематического научного изучения феномена.

Наибольший всплеск научного интереса пришелся на 1980-е гг., совпав с периодом активного развития системы групп продленного дня в СССР. Абсолютным рекордом стал 1981 г.

с 6 защитами. Исследования охватывали широкий спектр проблем: оптимизацию управления учебно-воспитательным процессом, методику самоподготовки, трудовое и физическое воспитание, организацию досуга учащихся. Расцвет научного интереса в этот период объясняется госполитикой, направленной на формирование всесторонне развитой личности и обеспечение всеобщего охвата детей системой образования.

В 1990-е гг. наблюдалось существенное снижение исследовательской активности – всего 10 докторандуров. Это совпало с периодом социально-экономических трансформаций, когда система образования претерпевала значительные изменения, а внимание исследователей переключилось на другие педагогические проблемы. Период характеризовался потерей идеологической поддержки концепции полного дня и ее трансформацией из института социализации в форму присмотра за детьми. ШПД перешла в прерогативу частных образовательных учреждений, при этом в государственных школах продолжала сохраняться «продленка», которая воспринималась скорее как форма наказания, чем как пространство возможностей.

В 2000-е гг. отмечается умеренное возрождение интереса с защитой 12 докторандуров. С 2000-х гг. появляются работы, посвященные школам полного дня как новой модели организации образовательного процесса, отличающейся от более ранних исследований ШПД прежде всего концептуальными основаниями и педагогическими целями.

Во все четыре периода происходило осмысление школы полного дня, которое снова и снова требовало обращения к истокам модели. В 2000-е гг. было защищено две кандидатские докторандуры, которые были направлены комплексное рассмотрение школы полного дня

как социокультурного феномена (А.О. Зверег, Д.А. Дубовер). В частности, в диссертации Д.А. Дубовера устанавливалось, что первыми образами школ полного дня в отечественном образовании можно считать образовательные эксперименты XVIII–XIX вв.

Согласно этому, идея организации школьного дня как целостного педагогического пространства имеет глубокие корни, уходящие в историю европейской и русской педагогики.

Уже в XVIII в. появляются первые формы систематического обучения, приближенные по замыслу к принципам школы полного дня. Школа, основанная в 1705 г. пастором Э. Глюком, представляла собой учреждение, где дети находились под постоянным педагогическим вниманием в течение дня, сочетая занятия, ручной труд и физические упражнения [2].

К прообразам школы полного дня также можно отнести интернатные формы воспитания – Смольный институт благородных девиц, кадетские корпуса и Царскосельский лицей, «организованные на основе идеи непрерывного педагогического воздействия» [8, с. 82].

В дореволюционной педагогике идею полного школьного дня поддерживали К.Д. Ушинский, Н.И. Пирогов и Л.Н. Толстой. Ушинский подчеркивал: «школа должна воспитывать волю, чувства и тело, а не только ум» [9, с. 156]. Эта позиция отражала понимание образования как целостного развития человека.

После революции 1917 г. идея школы полного дня получила новое идеологическое содержание. Луначарский связывал со школьным образованием формирование основ обучения в течение всей жизни, отмечая: «Внешкольное образование есть вся жизнь! Всю жизнь должен человек себя образовывать, потому что идеал далек и не должно быть такого момента, который бы человек провел без всяких результатов. Это будет моментом, который он выкрад из своей жизни» [5, с. 66].

Ключевой вехой в развитии российской модели школ полного дня стал эксперимент Э.Г. Костяшкина (середина 1950-х гг.). Костяшкин предложил научно-обоснованное чередование различных видов деятельности, режим питания и организацию отдыха, обеспечивавшие целостность и эффективность школьного дня [4, с. 45]. Сам педагог-новатор подчеркивал: «Главное в продленном дне – не прибавить ча-

сов, а наполнить день смыслом» [4, с. 48]. Это высказывание стало своего рода манифестом педагогического подхода к организации полноценного образования.

В 1960 г. постановление ЦК КПСС закрепило эту форму на государственном уровне [6]. К 1980-м г. группы продленного дня стали неотъемлемой частью школьной системы, особенно в городах.

Советская ШПД сочетала образовательную, воспитательную и социальную функции, обеспечивая поддержку семьи, контроль за детским досугом и профилактику беспризорности.

После 1991 г. концепция полного дня потеряла идеологическую поддержку, что привело к трансформации модели из института социализации в форму социального присмотра за детьми.

Возрождение идеи полного дня (2000-е гг.) совпало с поворотом к гуманитаризации образования и переосмыслинением его целей. С принятием Закона об образовании РФ (2012) установлена норма организации внеурочной деятельности в режиме продленного дня не менее 10 часов в неделю, что подтверждает официальное признание важности полнодневного образования. Как отмечается в исследовании развития медиакомпетенций и медиаграмотности: «Школы полного дня становятся средой развития социальных компетенций посредством внедрения медиаобразовательных технологий» [1, с. 1].

Волнообразная динамика научного интереса демонстрирует, что полнодневное образование не является стабильной педагогической моделью, а скорее – чутким индикатором социальных и экономических трансформаций.

В каждый исторический период школа полного дня решала различные задачи: в советское время – поддержка семьи и профилактика безнадзорности.

В 1990-е гг. – это попытка компенсировать разрушенные институты воспитания и образования, а также удовлетворение потребности родителей в развитии предпринимательства, бизнеса, в целом – работы.

В XXI в. школа полного дня – ответ на вызовы занятости, демографической политики и цифровой социализации, а также трансляции ценностей и инкультурации личности.

## Литература

1. Дубовер Д.А. Развитие социальных компетенций у студентов технических специальностей средствами медиаобразовательной проектной деятельности / Д.А. Дубовер // Мир науки. Педагогика и психология. – 2018. – Т. 6. – № 6. – С. 22.
2. История педагогики и образования: от зарождения воспитания в первобытном обществе до конца XIX века : учеб. пособие / под ред. А.И. Пискунова. – М. : Академия, 2009. – С. 142–145.
3. Костяшкин, Э.Г. Педагогические проблемы школы с продленным днем : дис. ... канд. пед. наук / Э.Г. Костяшкин. – М., 1962.
4. Костяшкин, Э.Г. Школа продленного дня / Э.Г. Костяшкин. – М. : Просвещение, 1965. – С. 45–67.
5. Луначарский, А.В. О народном образовании / А.В. Луначарский. – М. : АПН РСФСР, 1958. – 559 с.
6. Об организации школ с продленным днем : Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 15 февраля 1960 г. № 182 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.clck.ru/3QdKxg>.
7. Президент Российской Федерации. Послание Федеральному Собранию Российской Федерации от 21 апреля 2021 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.garant.ru/news/1480910>.
8. Равкин, З.И. Педагогика Царскосельского лицея Пушкинской поры (1811–1817 гг.) / З.И. Равкин. – М. : МПСИ, 1999. – С. 85–92.
9. Ушинский, К.Д. Педагогическая антропология / К.Д. Ушинский. – СПб. : Тип. Имп. Академии наук, 1868. – С. 156.
10. Appel, S. Handbuch Ganztagsschule. Konzeption, Einrichtung und Organisation / S. Appel. – Schwalbach/Ts., 1998. – S. 360.
11. Holtappels, H. Entwicklung und Qualität von Ganztagsschulen. Bilanz des Ausbaus auf der Basis der Forschungsbefunde von StEG / H. Holtappels // Jahrbuch Ganztagsschule. – Schwalbach : Wochenschauverlag, 2012. – 272 S.

## References

1. Dubover D.A. Razvitie sotsialnykh kompetentcii u studentov tekhnicheskikh spetsialnostei sredstvami mediaobrazovatelnoi proektnoi deiatelnosti / D.A. Dubover // Mir nauki. Pedagogika i psihologiya. – 2018. – Т. 6. – № 6. – С. 22.
2. Istorija pedagogiki i obrazovaniia: ot zarozhdenija vospitaniia v pervobytnom obshchestve do kontca XIX veka : ucheb. posobie / pod red. A.I. Piskunova. – M. : Akademija, 2009. – S. 142–145.
3. Kostyashkin, E.G. Pedagogicheskie problemy shkoly s prodlennym dnem : dis. ... kand. ped. nauk / E.G. Kostyashkin. – M., 1962.
4. Kostyashkin, E.G. Shkola prodlennogo dnia / E.G. Kostyashkin. – M. : Prosveshchenie, 1965. – S. 45–67.
5. Lunacharskii, A.V. O narodnom obrazovanii / A.V. Lunacharskii. – M. : APN RSFSR, 1958. – 559 s.
6. Ob organizacii shkol s prodlennym dnem : Postanovlenie TcK KPSS i Soveta Ministrov SSSR ot 15 fevralia 1960 g. № 182 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.clck.ru/3QdKxg>.
7. Prezident Rossiiskoi Federacii. Poslanie Federalnomu Sobraniju Rossiiskoi Federacii ot 21 aprelia 2021 goda [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.garant.ru/news/1480910>.
8. Ravkin, Z.I. Pedagogika Tcarskoselskogo litceia Pushkinskoi porы (1811–1817 gg.) / Z.I. Ravkin. – M. : MPSI, 1999. – S. 85–92.
9. Ushinskii, K.D. Pedagogicheskaya antropologiya / K.D. Ushinskii. – SPb. : Tip. Imp. Akademii nauk, 1868. – S. 156.

## ВЛИЯНИЕ СПОРТА НА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

С.С. КЛИМЕНКО, Ш.М. ЮНУСОВ, А.С. САВЕНКОВ

ФГКОУ ВО «Белгородский юридический институт  
Министерства внутренних дел Российской Федерации имени И.Д. Путилина»,  
г. Белгород;

ФГКОУ ВО «Казанский юридический институт  
Министерства внутренних дел Российской Федерации»,  
г. Казань;

ФГКОУ ВО «Московский ордена Почета университет  
Министерства внутренних дел Российской Федерации имени В.Я. Кикотя»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* нагрузка; последствия; психологическое состояние; спорт; физическая подготовка.

*Аннотация:* Статья посвящена изучению, как занятия спортом влияют на психологическое здоровье людей, и какие могут быть как положительные, так и негативные последствия для спортсменов. В качестве методов исследования выступили теоретические методы, а также анализ, обобщение и систематизация литературных источников по теме исследования. Перспективы дальнейших исследований будут заключаться в исследовании проблемы, связанной с физической и психологической подготовленностью спортсменов. Были сделаны следующие выводы: занятие спортом является полезным видом деятельности, которое может оказывать положительное влияние как на физическое состояние человека, так и на ментальное состояние, но не стоит убирать из кадра спортсменов, для которых этот вид деятельности – больше чем хобби, для которых спорт – часть их жизни. Именно они испытывают огромную нагрузку, стресс, возможное давление со стороны тренеров при подготовке к соревнованиям, именно эта группа лиц подвержена профессиональной деформации в большей степени, чем остальные, из-за специфики их работы, что может выражаться в изменении их поведения, настроения, взглядов на некоторые вещи в жизни.

Хочется для начала отметить, что в изучении данной темы стоит различать объекты рассмотрения, ведь имеется огромная разница между человеком, который занимается спортом на любительском уровне для поддержания здоровья, и высококвалифицированными спортсменами. Само собой, что то нервно-психическое напряжение, которое переносят высококвалифицированные спортсмены, не может не остаться незаметным, не ухудшая их ментальное здоровье. Психологические исследования влияния физических нагрузок на психику, которые выполнялись зарубежными авторами, показали наличие положительных изменений в психологической сфере спортсменов или лиц, подлежащих экспериментальной проверке это-

го вопроса. Так, многие ученые утверждают о снижении уровня депрессии у лиц, выполнивших физические нагрузки, хотя и без указания, какой они были интенсивности и продолжительности.

В первую очередь хотелось бы рассмотреть именно то, что положительного может привнести занятие спортом для психологического состояния человека.

1. Одна из самых ярко выраженных проблем – это постоянная тревога, беспокойство и вытекающие из них психические расстройства (например, депрессия). Профилактикой этого могут послужить упражнения, направленные на развитие выносливости, – стретчинг, пилатес, йога, езда на велосипеде, различные виды

единоборств, кардиоупражнения (бег, скакалка), тяжелая атлетика, а также ряд других направлений, которые непосредственно воздействуют на рост мышечной массы.

2. Профилактика уже серьезных расстройств (ПТРС, СДВГ).

Посттравматический синдром (ПТРС) – это серьезное психическое расстройство, которое прогрессирует, если его лечением не заниматься или не уделять достаточно внимания. Так, врачи-психологи указывают на то, что сосредоточение внимания на теле и его движении во время упражнений фактически помогает нервной системе обездвиживать стрессовую реакцию, вызванную ПТРС или травмой. Так, занятия, которые требуют синхронные сложные движения (лыжный спорт, скалолазание, парусный спорт, бег, плавание, легкая атлетика и.т.д), являются наиболее оптимальными для профилактики.

Синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ) – это неврологическо-поведенческое расстройство, которое начинается в детском возрасте. Для него характерны: трудности концентрации внимания, гиперактивность и плохо управляемая импульсивность. Для профилактики, и одновременно для лечения, подходят простые регулярные физические упражнения.

### 3. Помощь в социализации.

Занятия спортом, просто физические упражнения могут помочь в социализации, вернуть чувство контроля над ситуацией, повысить уверенность в себе.

### 4. Повышение настроения.

При занятии спортом в теле человека вырабатывается серотонин, который отвечает за настроение. Повышение уровня серотонина может способствовать профилактике некоторых психических заболеваний, придать человеку уверенности в себе.

Дальше хотелось бы рассмотреть уже негативное влияние занятием спортом на психику человека. Стоит отметить, что деформации подвержены именно высококвалифицированные спортсмены, которые на профессиональной основе занимаются спортом, и для которых спорт является способом заработка.

Установлено, что спортсмены высокой квалификации, которые длительный период занимались спортом, имеют, по сравнению с начинающими, значительное количество интенсивно выраженных негативных изменений в

психике. Для них обычно присущи следующие состояния: грусть, низкий тонус, напряженность, тревога, неустойчивость эмоционального состояния, неудовлетворенность жизнью и самим собой.

1. У опытных спортсменов показатели текущего эмоционального состояния имеют более выраженные демобилизующие факторы. К последним относятся: психическое беспокойство, страх, тревога, опасения, подавленность, апатия.

2. Инструментальные ценности у начинающих были расположены в таком порядке, где на первых местах были ценности, которые утверждают личное «Я»: твердая воля, высокие запросы и независимость. Для опытных спортсменов первоочередные ценности другие: образованность, терпимость, широта взглядов, чуткость, жизнерадостность.

3. Эмоциональное состояние у низко- и высококвалифицированных спортсменов после получения травмы существенно отличается. У первых степень проявления демобилизующих компонентов психики значительно выше, чем у вторых. Это означает, что на состояние психического здоровья спортсменов влияет не только сама травма, но и переживания спортсменами ее последствий. Опытные спортсмены получение травмы переживают меньше, чем начинающие, что следует рассматривать как положительное достижение в их спортивной жизни.

4. Режим тренировки высококвалифицированных спортсменок без снижения интенсивности физических нагрузок в фазы овариально-менструального цикла – неблагоприятный для них, вызывает ухудшение состояния социального и, особенно, психического здоровья. Полученные данные позволяют подчеркнуть, что учет интенсивности применяемых физических нагрузок в разные фазы цикла, даже у высококвалифицированных спортсменок, играет психопрофилактическую роль, то есть детерминирует поддержание определенного уровня социального и психического здоровья.

В связи с вышесказанным можно сделать вывод, что хоть занятие спортом и является полезным видом деятельности, которое может оказывать положительное влияние как на физическое состояние человека, так и на ментальное состояние, но не стоит исключать спортсменов, для которых их вид занятия – больше чем хобби, для которых спорт – есть уже часть их жизни. Именно они испытывают огромную на-

грузку, стресс, возможное давление со стороны тренеров при подготовке к соревнованиям, именно эта группа лиц подвержена профессиональной деформации в большей степени,

чем остальные, из-за специфики их работы, что может выражаться в изменении их поведения, настроения, взглядов на некоторые вещи в жизни.

## **Литература**

1. Шергина, И.П. Влияние физической активности на психическое здоровье человека / И.П. Шергина, М.А. Чугин // Международный студенческий научный вестник. – 2021. – № 2.
2. Влияние спорта на психическое состояние: польза и вред [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.sportbzor.ru/psihologiya-i-sport/vliyanie-sporta-na-psihicheskoe-sostoyanie-polza-i-vred.html>.
3. Татаринова, М.В. Влияние физических упражнений на психику человека / М.В. Татаринова, Л.В. Анпилогова // Молодежный научный форум: Гуманитарные науки : сборник статей по материалам XI студенческой международной заочной научно-практической конференции. – М. : МЦНО. – 2014 – № 4(11). – С. 144–147 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://nauchforum.ru/archive/MNF\\_humanities/4\(11\).pdf](http://nauchforum.ru/archive/MNF_humanities/4(11).pdf).
4. Влияние занятий спортом на психическое здоровье спортсменов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://sportfiction.ru/articles/vliyanie-zanyatiy-sportom-na-psikhicheskoe-zdorove-sportsmenov>.
5. Домрачева, Е.Ю. Психологические аспекты огневой подготовки сотрудников органов внутренних дел / Е.Ю. Домрачева, И.Н. Озеров, Р.В. Карамельский // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 8(155). – С. 186–188.
6. Домрачева, Е.Ю. Особенности и организация профессионально-психологической подготовки сотрудников ОВД к применению и использованию огнестрельного оружия / Е.Ю. Домрачева, С.В. Ивашевич, А.А. Конычев // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2025. – Т. 1. – № 5(170). – С. 64–67.

## **References**

1. Shergina, I.P. Vliianie fizicheskoi aktivnosti na psikhicheskoe zdorove cheloveka / I.P. Shergina, M.A. Chugin // Mezhdunarodnyi studencheskii nauchnyi vestnik. – 2021. – № 2.
2. Vliianie sporta na psikhicheskoe sostoianie: polza i vred [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.sportbzor.ru/psihologiya-i-sport/vliyanie-sporta-na-psihicheskoe-sostoyanie-polza-i-vred.html>.
3. Tatarinova, M.V. Vliianie fizicheskikh uprazhnennii na psikhiku cheloveka / M.V. Tatarinova, L.V. Anpilogova // Molodezhnyi nauchnyi forum: Gumanitarnye nauki : sbornik statei po materialam XI studencheskoi mezhdunarodnoi zaochnoi nauchno-prakticheskoi konferentcii. – M. : MTcNO. – 2014 – № 4(11). – S. 144–147 [Electronic resource]. – Access mode : [http://nauchforum.ru/archive/MNF\\_humanities/4\(11\).pdf](http://nauchforum.ru/archive/MNF_humanities/4(11).pdf).
4. Vliianie zaniatii sportom na psikhicheskoe zdorove sportsmenov [Electronic resource]. – Access mode : <http://sportfiction.ru/articles/vliyanie-zanyatiy-sportom-na-psikhicheskoe-zdorove-sportsmenov>.
5. Domracheva, E.Iu. Psikhologicheskie aspekty ognevoi podgotovki sotrudnikov organov vnutrennikh del / E.Iu. Domracheva, I.N. Ozerov, R.V. Karamelskii // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 8(155). – S. 186–188.
6. Domracheva, E.Iu. Osobennosti i organizaciiia professionalno-psikhologicheskoi podgotovki sotrudnikov OVD k primeneniiu i ispolzovaniyu ognestrel'nogo oruzhiiia / E.Iu. Domracheva, S.V. Ivashevich, A.A. Konychev // Globalnyi nauchnyi potentcial. – SPb. : NTF RIM. – 2025. – T. 1. – № 5(170). – S. 64–67.

# **АНАЛИЗ СФОРМИРОВАННОСТИ ИНКЛЮЗИВНОЙ КУЛЬТУРЫ У СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

И.В. КОЖАНОВ, Н.Б. ОВЧАР

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева»,  
г. Чебоксары*

---

*Ключевые слова и фразы:* инклюзивная культура; компоненты инклюзивной культуры; культура.

*Аннотация:* Современный этап развития образования характеризуется переходом к инклюзивным моделям обучения, необходимостью реализации принципов непрерывного образования с учетом особых образовательных потребностей обучающихся. Таким образом, актуализируется потребность в изучении готовности будущих педагогов работать в новых условиях. Цель настоящего исследования заключается в изучении уровня сформированности инклюзивной культуры у студентов первого курса. Были поставлены следующие задачи: определить показатели сформированности инклюзивной культуры; подобрать методы исследования для определения уровня сформированности инклюзивной культуры; выявить уровень и особенности развития инклюзивной культуры у студентов первого курса направления подготовки 44.03.03 «Специальное (дефектологическое) образование». Гипотеза исследования: определение уровня сформированности инклюзивной культуры будет успешно при изучении всех структурных компонентов данного явления (когнитивного, эмоционально-оценочного, ценностно-ориентированного и деятельностного). В исследовании использован комплекс теоретических и эмпирических методов, включающий анализ научной литературы, нормативных документов и анкетирование.

---

В настоящее время образование характеризуется переходом к инклюзивным моделям обучения, необходимостью реализации принципов непрерывного образования с учетом особых образовательных потребностей обучающихся. Таким образом, актуализируется потребность в переосмыслении подхода к профессиональной подготовке студентов педагогических университетов.

Цель настоящего исследования заключается в изучении уровня сформированности инклюзивной культуры у студентов первого курса.

Нами были определены следующие задачи исследования.

1. Определить показатели сформированности инклюзивной культуры.

2. Подобрать методы исследования для определения уровня сформированности инклюзивной культуры.

3. Выявить уровень и особенности развития инклюзивной культуры у студентов первого

курса направления подготовки 44.03.03 «Специальное (дефектологическое) образование».

*Актуальность исследуемой проблемы.* Актуальность формирования инклюзивной культуры обусловлена наличием нормативных документов как на международном уровне (Конвенция о правах ребенка [3], Декларация о правах умственно отсталых лиц [1], Саламанская декларация [7] и др.), так и на государственном уровне (Конституция РФ [4], закон «Об образовании в Российской Федерации» [10], федеральный закон «О социальной защите инвалидов» [9] и др.).

Существование нормативной базы, реализация программы «Доступная среда» [6] окончательно не решают проблему доступности образования, так как недостаточно создать идеальные условия для обучения. На данный момент упускается личностная готовность участников образовательного процесса работать в условиях современного образования [2]. Для

**Таблица 1.** Распределение студентов по уровням сформированности когнитивного компонента инклюзивной культуры

Уровни					
Высокий		Средний		Низкий	
Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
4	12	24	73	5	15

решения задачи необходимо в период профессиональной подготовки педагогов формировать у студентов инклюзивную культуру [5].

В этой связи повышенную актуальность приобретает формирование инклюзивной культуры у бакалавров специального (дефектологического) образования.

*Материалы и методы исследования.* Для достижения поставленной цели исследования применялись эмпирический и теоретический методы, которые соответствуют уровню и специфике научной проблематики. Методология исследования основывается на системном подходе в качестве общеначального принципа.

*Результаты исследования и их обсуждение.* Экспериментальное исследование было организовано на базе ФГБОУ ВО «ЧГПУ им. И.Я. Яковлева». В исследовании, которое проводилось в сентябре 2024 г., приняли участие 33 студента первого курса направления подготовки 44.03.03 «Специальное (дефектологическое) образование».

Диагностическое исследование по определению уровня сформированности инклюзивной культуры проводилось нами в соответствии с определенными структурными компонентами данного явления: когнитивным, эмоционально-оценочным, ценностно-ориентированным и деятельностным.

Для определения уровня сформированности когнитивного, эмоционально-оценочного и деятельностного компонентов была использована разработанная нами анкета «Оценка сформированности инклюзивной культуры», для ценностно-ориентированного компонента – методика «Индекс толерантности» (Г.У. Солдатова, О.А. Кравцова) [8]. Полученные обобщенные данные по результатам исследования представлены в табл. 1, 2, 3, 4.

Данные показывают, что 12 % студентов имеют высокий уровень сформированности когнитивного компонента инклюзивной культуры. Средний уровень составил 73 % в иссле-

дуемой группе. Низкий уровень был выявлен у 15 % испытуемых.

У 9 % респондентов сформированы достаточные представления о культуре, т.е. «культура» рассматривается как духовная ценность, как результат материального производства. У оставшихся респондентов (91 %) культура представляется как один из множества возможных аспектов. Всеми испытуемыми (100 %) были верно определены понятия «инклюзивная культура» и «инвалид».

У 87,9 % студентов сформированы полные представления об обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. У 12,1 % сформированы недостаточные представления о данной группе обучающихся: 3 % испытуемых определили как физическое лицо, имеющее трудности в обучении; 9,1 % выбрали физическое лицо, имеющее недостатки в физическом и или психическом развитии.

Выявлено, что 54,5 % респондентов рассматривают инклюзивное образование как необходимость обеспечения равного доступа к образованию всех обучающихся с учетом разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей. 39,4 % испытуемых утверждают о необходимости обеспечения равного доступа к образованию только для определенной группы обучающихся. Наличие беспрепятственного доступа в образовательное учреждение было выбрано 6,1 % студентов.

В таких нормативно-правовых документах, как Конвенция о правах ребенка, Декларация о правах умственно отсталых лиц, Саламанская декларация, Конституция РФ, Закон «Об образовании в Российской Федерации» и др., закреплены права детей с ограниченными возможностями здоровья. Однако при ответе на вопрос, в каких нормативно-правовых документах закреплены права детей с ограниченными возможностями здоровья, все студенты ответили частично правильно.

**Таблица 2.** Распределение студентов по уровням сформированности эмоционально-оценочного компонента инклюзивной культуры

Уровни					
Высокий		Средний		Низкий	
Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
9	27	21	64	3	9

**Таблица 3.** Распределение студентов по уровням сформированности деятельностного компонента инклюзивной культуры

Уровни					
Высокий		Средний		Низкий	
Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
25	76	5	15	3	9

Большинство респондентов (72,7 %) имеют верные представления о гениальности. Другие участники исследования подменяют данное понятие другими терминами: в 12,1 % случаев термином «задатки», в 15,2 % термином «одаренность».

Таким образом, несмотря на верное понимание термина «инклюзивная культура», у студентов нет достаточных представлений о культуре в целом, об инклюзивном образовании обучающихся с ОВЗ, представлений о нормативно-правовой базе, обеспечивающей образование каждого человека.

Данные из табл. 2 показывают, что 27 % студентов имеют высокий уровень сформированности эмоционально-оценочного компонента инклюзивной культуры. Средний уровень составил 64 % в исследуемой группе. Низкий уровень был выявлен у 9 % испытуемых.

Анализ вопросов, направленных на изучение отношения студентов к обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам, гениальным людям, позволил нам выявить отношение студентов к данным обучающимся. Были получены следующие результаты: 93,9 % респондентов доброжелательно относятся к обучающемуся с ОВЗ, инвалидностью, гениальностью; 6,1 % указали на отсутствие каких-либо эмоций. 87,9 % опрошенных считают обучающихся с ОВЗ, инвалидностью, гениальностью полноценными членами общества, у 12,1 % были затруднения с выбором ответа. 12,1 % опрошенных считают, что обучающим-

ся необходимо исключительно надомное обучение. Применение исключительно надомного обучения отвергают 78 % респондентов, 3 % указали о необходимости надомного только лицам с ОВЗ, 6,1 % утверждают о необходимости надомного обучения только лицам с инвалидностью. Никто из испытуемых не рассматривает необходимость надомного обучения гениям.

90,9 % респондентов полагают, что не всегда лица с ОВЗ, инвалидностью или гениальностью являются недееспособными, 3 % указывают на наличие недееспособности у инвалидов, на наличие дееспособности указали 6,1 %.

О недопустимости употребления в речи дискриминирующих прозвищ по отношению к другим людям указали 87,9 % опрошенных, однако 12 % испытали затруднение с ответом.

О необходимости говорить в Российской Федерации исключительно на русском языке указали 15,2 %, опровергли данное утверждение 63,6 %, 21,2 % испытали затруднение с выбором.

Желание учиться в одном коллективе с обучающимися с ОВЗ (например, с обучающимися с интеллектуальным нарушением, нарушением слуха, нарушением зрения, нарушением опорно-двигательного аппарата) изъявило 30,3 % опрошенных. Отказалось совместно обучаться 12,1 % студентов. Затруднились с выбором ответа 57,6 % респондентов.

Стоит отметить, что только 48,5 % опрошенных согласились обучаться с гениями. 15,2 % студентов отказалось совместно об-

**Таблица 4.** Распределение студентов по уровням сформированности ценностно-ориентированного компонента инклюзивной культуры

Уровни					
Высокий		Средний		Низкий	
Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
8	24	22	67	3	9

учаться. Затруднение с ответом испытывали 36,4 % опрошенных.

Данные из табл. 3 показывают, что 76 % студентов имеют высокий уровень сформированности деятельностного компонента инклюзивной культуры. Средний уровень составил 15 % в исследуемой группе. Низкий уровень был выявлен у 9 % испытуемых.

В исследовании были смоделированы две ситуации из жизни, в которых респонденту через призму своих ценностных установок необходимо осуществить выбор.

Представим первую ситуацию: «Магазин. Неслышащий подросток с трудом объясняет продавцу, что его просили купить. Ему приходится сильно жестикулировать. Очередь ждет. Напряжение начинает нарастать. Самые нетерпеливые начинают его потоптывать и советовать неходить за покупками. Как бы Вы поступили, если бы оказались в этой очереди?». В представленной ситуации 27,3 % респондентов выбрали – терпеливо ждать в очереди. Оказали бы помочь неслышащему подростку совершить покупку 72,7 % опрошенных. Ни у одного студента не возникло желания возмутиться, сказать неходить в магазин подростку или уйти из очереди.

Представим вторую ситуацию: «Остановка городского транспорта. Очередь. Наконец подходит долгожданный автобус. Начинается посадка, но движение не очень быстрое, т.к. всех задерживает слепой, который с трудом нашупывает ступеньки и поручни. Ему очень трудно. Начинается дождь. Никому не хочется мокнуть. Мальчик с рюкзаком лихо отталкивает слепого, тот теряет равновесие. Мальчик проскальзывает первым. Как бы Вы поступили, если бы оказались в данной ситуации?». Большинство опрошенных (97 %) в данной ситуации помогли бы слепому. Не обратили внимание на слепого и зашли в автобус – 3 % респондентов. Ни один из опрошенных не сделал бы замечание мальчику с рюкзаком.

Анализируя анкетные данные студентов, было выявлено у 75,8 % желание пройти специальную подготовку по работе в условиях инклюзивного образования. Затруднение с ответом испытывали 24,2 % опрошенных.

Принять нормы и ценности инклюзивной культуры были готовы 81,8 % опрошенных. 18,2 % испытывали затруднение с выбором ответа.

Все респонденты утвердительно ответили о необходимости самообразования. По мнению опрошенных, самообразование возможно через чтение художественной и научной литературы (84,8 %), походы в музей и театр (69,7 %), просмотр открытых лекций (72,7 %).

Использованный диагностический инструментарий позволил выявить уровень сформированности инклюзивной культуры у студентов первого курса.

Данные из табл. 4 показывают, что 24 % студентов имеют высокий уровень сформированности ценностно-ориентированного компонента инклюзивной культуры. Средний уровень составил 67 % в исследуемой группе. Низкий уровень был выявлен у 9 % испытуемых.

Анализируя ответы участников опроса, касающиеся этнической толерантности, необходимо отметить, что большинство респондентов (71,1 %) лояльно относятся к смешанным бракам и не считают, что в браках между людьми одной национальности меньше проблем, чем в смешанных браках. 56 % опрошенных изъявили желание иметь друзей разных национальностей. Необходимо обратить внимание на одно из утверждений опросника «Я могу представить себе чернокожего человека своим близким другом». В разной степени утвердительно ответили на это высказывание 85 % опрошенных (55 % были скорее согласны; 26 % – согласны; полностью согласны – 4 %). В итоге уместно указать, что все респонденты (100 %) вовсе не считают свой народ лучше других народов.

В ходе анализа диагностической методики было выявлено, что уровень социальной

**Таблица 5.** Распределение по уровням сформированности инклюзивной культуры

Уровни					
Высокий		Средний		Низкий	
Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
7	21	23	70	3	9

толерантности в исследуемой группе достаточно высок. Высокий уровень социальной толерантности преобладает у 7 % опрошенных, средний – у 88,6 %, низкий уровень – у 4,4 % респондентов. Большинство респондентов (81,4 %) считают, что в средствах массовой информации может быть представлено любое мнение. Мнение опрошенных разделилось при ответе на такие высказывания, как «Нищие и бродяги сами виноваты в своих проблемах», «Всех психически больных людей необходимо изолировать от общества». В разной степени несогласия ответили на эти высказывания 75 % респондентов. Стоит отметить, что 95 % опрошенных высказались о неприязни общаться с неопрятными людьми. В результате анализа социальной толерантности респондентов необходимо отметить, что все респонденты (100 %) признают право на существование различных религиозных течений.

Согласно результатам проведенного опроса, 66,7 % респондентов обладают средним уровнем толерантности как черты личности, 25,4 % имеют высокий уровень, низкий уровень выявлен у 7,9 % опрошенных.

Итоговые показатели распределения респондентов по уровням сформированности инклюзивной культуры у студентов направления подготовки 44.03.03 «Специальное (дефектоло-

гическое) образование» представлены в табл. 5.

Представленные данные свидетельствуют о преобладании студентов (70 %) со средним уровнем сформированности инклюзивной культуры. Среди студентов первого курса высокий уровень сформированности инклюзивной культуры имеют 21 %, низкий – 9 %.

**Выводы.** Таким образом, анализируя результаты экспериментального исследования, видим, что наиболее сформированным показателем оказался деятельностный компонент. Большинство респондентов готовы работать в доступном образовательном пространстве. Это объясняет высокое желание у студентов в получении как профессиональной подготовки, так и в самообразовании.

На среднем уровне представлен эмоционально-оценочный компонент, который рассматривает отношение студентов к обучающимся с ОВЗ, инвалидностью.

Наименее развит когнитивный компонент. У студентов нет достаточно точных представлений о культуре, об обучающихся с ОВЗ, о международных и государственных нормативно-правовых документах, обеспечивающих права лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Можно сделать вывод о том, что необходимо развивать инклюзивную культуру у студентов педагогического университета.

## Литература

1. Декларация о правах умственно отсталых лиц [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/2565437/?ysclid=mf5t5l7eg6244196267>.
2. Ильина, Л.Л. Педагогические условия развития эстетического восприятия у детей 5–6 лет с задержкой психического развития при ознакомлении снатюрмортом / Л.Л. Ильина, И.В. Смирнова, Н.Г. Гаврилова, С.И. Ильина // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 8(179). – С. 99–102.
3. Конвенция о правах ребенка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_9959](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9959).
4. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/10103000/?ysclid=mf5qj59hd9354123115>.
5. Наберушкина, Э.К. От инклюзивной политики к инклюзивной культуре / Э.К. Наберушки-

на, Е.Р. Мирзаева // Человек. Общество. Инклюзия. – 2020. – № 3. – С. 10–14.

6. О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Доступная среда» : Постановление Правительства РФ от 18 октября 2021 г. № 1770 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/402946028>.

7. Саламанская декларация о принципах, политике и практической деятельности в сфере образования лиц с особыми потребностями [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/pdf/salamanka.pdf?ysclid=mf5qqdfhiv39010010](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/pdf/salamanka.pdf?ysclid=mf5qqdfhiv39010010).

8. Солдатова, Г.У. Психодиагностика толерантности личности / Г.У. Солдатова, Л.А. Шайгерова. – М. : Смысл, 2008. – 172 с.

9. О социальной защите инвалидов в Российской Федерации : Федеральный закон от 24 ноября 1995 г. № 181-ФЗ (ред. от 29.10.2024) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8559](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559).

10. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/708566b2fd52d51c70e2f0c8e02abb2d81a6c22e](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/708566b2fd52d51c70e2f0c8e02abb2d81a6c22e).

## References

1. Deklaratciia o pravakh umstvenno otstalykh lits [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/2565437/?ysclid=mf5r517eg6244196267>.
2. Ilina, L.L. Pedagogicheskie usloviia razvitiia esteticheskogo vospriiatiiia u detei 5–6 let s zaderzhkoi psikhicheskogo razvitiia pri oznakomlenii s naturmortom / L.L. Ilina, I.V. Smirnova, N.G. Gavrilova, S.I. Ilina // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 8(179). – S. 99–102.
3. Konventciia o pravakh rebenka [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_9959](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9959).
4. Konstitutciia Rossiiskoi federacii [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/10103000/?ysclid=mf5qj59hd9354123115>.
5. Naberushkina, E.K. Ot inkliuzivnoi politiki k inkliuzivnoi kulture / E.K. Naberushkina, E.R. Mirzaeva // Chelovek. Obshchestvo. Inkliuziya. – 2020. – № 3. – S. 10–14.
6. O vnesenii izmenenii v gosudarstvennuiu programmu Rossiiskoi Federacii «Dostupnaia sreda» : Postanovlenie Pravitelstva RF ot 18 oktiabria 2021 g. № 1770 [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/402946028>.
7. Salamanskaia deklaratciia o printcipakh, politike i prakticheskoi deiatelnosti v sfere obrazovaniia lits s osobymi potrebnostiami [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/pdf/salamanka.pdf?ysclid=mf5qqdfhiv39010010](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/pdf/salamanka.pdf?ysclid=mf5qqdfhiv39010010).
8. Soldatova, G.U. Psikhodiagnostika tolerantnosti lichnosti / G.U. Soldatova, L.A. Shaigerova. – M. : Smysl, 2008. – 172 s.
9. O sotcialnoi zashchite invalidov v Rossiiskoi Federacii : Federalnyi zakon ot 24 noiabria 1995 g. № 181-FZ (red. от 29.10.2024) [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8559](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559).
10. Ob obrazovanii v Rossiiskoi Federacii : Federalnyi zakon ot 29 dekabria 2012 g. № 273-FZ [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/708566b2fd52d51c70e2f0c8e02abb2d81a6c22e](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/708566b2fd52d51c70e2f0c8e02abb2d81a6c22e).

© И.В. Кожанов, Н.Б. Овчар, 2025

## ПРОФОРИЕНТАЦИОННАЯ РАБОТА ВУЗА СО ШКОЛЬНОЙ АУДИТОРИЕЙ ПОСРЕДСТВОМ ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ

А.В. КОНДРАШОВА, В.Н. БУЙЛОВ, Н.С. НЕФЕДОВА, О.С. КОЧЕГАРОВА

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, инженерии и биотехнологии имени Н.И. Вавилова»,  
г. Саратов

---

*Ключевые слова и фразы:* брейн-ринг; внеклассное мероприятие; вуз; интеллектуальная игра; образование; олимпиада; профориентационная работа; химическая викторина; школа.

*Аннотация:* В данной статье авторы освещают основную задачу связи школы и вуза – профориентационную работу. Акцентируется внимание на проведении кафедрой «Общеобразовательные дисциплины» института генетики и агрономии Вавиловского университета внеклассных мероприятий – химических викторин, интеллектуальных игр, брейн-рингов, олимпиад – к различным памятным датам. Авторы в статье делают вывод, что именно профориентация является одной из основных задач сотрудничества школы и вуза.

---

Образование играет важную роль. В настоящее время требования к образованию заключаются не только в получении знаний и умений, но также и навыков, которые будут актуальны для любой профессиональной деятельности. Поэтому очень важна взаимосвязь со школой для реализации этих задач [1].

Профориентационная работа является одной из основных задач сотрудничества со школой. Данный вид деятельности имеет непрерывный и систематический характер, включает в себя профессиональное просвещение, профессиональное консультирование, психологическую поддержку учащихся. Поиск профессионального пути – дело сложное и важное. Важным моментом в оценке не только человека, но и его удовлетворенности жизнью является профессиональный труд. Ведь работа дает людям не только средства к существованию, но и нечто большее [2].

В рамках профориентационной работы для привлечения в вуз широкого круга обучающихся, для творческого развития, расширения кругозора, повышения интереса к предмету «Химия» кафедрой «Общеобразовательные дисциплины» института генетики и агрономии ФГБОУ ВО Вавиловский университет были проведены различные химические викторины,

интеллектуальные игры, брейн-ринги, олимпиады. Данные химические мероприятия можно проводить ко Дню химика или можно совместить с каким-нибудь юбилейным химическим событием.

В рамках празднования юбилея известного русского ученого-химика Д.И. Менделеева, который внес большой вклад в развитие химических наук, и в честь юбилея его основного детища – периодической системы химических элементов была проведена интеллектуальная игра «Покорение вершины «Периодическая система Менделеева» [3]. В данной игре принимали участие школьники различных средних учебных заведений г. Саратова, а также обучающиеся колледжей, которые отправились в виртуальное путешествие в горы, чтобы покорить важнейшую вершину – Химия. Горные вершины, пусть даже и химические, очень грозны и капризны. Они покоряются только тем, кто исполнителен, грамотен, терпелив, трудолюбив.

В данной интеллектуальной игре появилась «изюминка» – названия команд были придуманы не самими командами, как это обычно бывает, а предложены ведущей. Команды носили химические, но немного юмористические названия: «В осадке», «Лакмусовые бумажки», «Колбочки», «Кислотные», «Бораны», «Оловян-

ная чума», «Иончики-катиончики», «Сбежавшие из лаборатории».

Названия раундов носили также интересные названия: «Химическая разминка», конкурс капитанов «Кто быстрее?», «Загадочная химия», «Химическая лавина», «Химическая медицинская помощь», «Вкусная химия», «Химический Олимп».

В данной интеллектуальной игре была показана связь химии с музыкой, так как Д.И. Менделеев (помимо того, что был великий ученый) еще обожал музыку, увлекался ей, был почитателем классической музыки. Особенную любовь он питал к произведениям Людвига ван Бетховена. Считается, что прослушивание музыки помогало Менделееву отдохнуть и строить сложную цепь умозаключений.

Но на данном мероприятии мы также вспоминали не только Д.И. Менделеева, но и его периодическую систему химических элементов. На первый взгляд, между периодической системой нет ничего общего, но музыка – это гармония звуков, а химия – гармония элементов. Как вещества состоят из молекул, а молекулы – из атомов, так и музыкальные произведения состоят из мелодий и аккордов, а последние – из звуков. В периодической системе Менделеева элементы расположены с возрастанием их относительной массы. В музыкальном звукоряде ноты тоже расположены по мере увеличения их высоты.

К юбилею известного русского и советского ученого Н.И. Вавилова, который сыграл огромную роль в развитии таких наук, как генетика, ботаника, и чье имя носит наш вуз, была проведена интеллектуальная игра «Путешествие в мир наук». Данная игра показала связь химии с такими науками, как биология, география и история. В данной игре обучающиеся различных учебных заведений г. Саратова отправились в увлекательное научное путешествие на виртуальном поезде. Остановки делали на таких научных станциях, как «Вокруг света», «Эволюция», «Колесо истории» [4].

На станции «Вокруг света» школьники отвечали на вопросы, которые связывают названия географических объектов (реки, моря, страны) с химическими элементами. На станции «Эволюция» необходимы были знания по биологии и ее связи с химией, а на станции «Колесо истории» школьники должны были ответить на вопросы, в которых известные исторические факты или судьбы выдающихся исторических

личностей также связаны с химией.

По окончании игры обучающиеся с удовольствием посетили Мемориальный кабинет-музей Н.И. Вавилова, который находится в стенах Вавиловского университета, где послушали интересный рассказ о жизни и деятельности этого великого ученого, человеке энциклопедического ума, владевшего пятью европейскими языками.

Также гости мероприятия побывали в музее «Саратовский калач», где узнали об истории саратовского калача, познакомились с историей создания музея.

В рамках празднования Года защитников Отечества и 80-летия Великой Победы кафедрой «Общеобразовательные дисциплины» была проведена очень интересная интеллектуально-познавательная игра «Химические элементы для Победы», как поклонение всем героям, которые во все времена стояли на защите нашей Родины. Данное мероприятие было проведено в стенах Саратовского музея истории СВО. Оно было также посвящено участникам специальной военной операции.

Одним из раундов данного мероприятия был раунд «Химия – фронту». Много столетий химические элементы верно служат человеку, помогая ему покорять стихию, овладевать тайнами природы, создавать замечательные машины и механизмы. Богат и интересен мир химических элементов, а свойства их чудесны и разнообразны. Но также они имеют большое значение не только в мирной жизни, они помогали ковать победу над фашистской Германией, стояли на защите нашей Родины в годы Великой Отечественной войны. После каждого правильного ответа данного раунда было рассказано о пользе того или иного химического элемента во время Великой Отечественной войны.

В честь Великого праздника – 80-летия Победы в школах г. Саратова кафедрой проводились профориентационные мероприятия с такими названиями, как «Россия – мои горизонты», «Химические элементы тоже воевали», «Химические элементы таблицы Менделеева тоже воевали».

Большое внимание кафедрой уделяется проведению олимпиады по химии «Юный химик», которая стала проводиться дистанционно ежегодно. Данная олимпиада является отборочным туром интеллектуального конкурса «Будущее в ваших руках», который проводится на

протяжении многих лет нашим вузом [4]. Дан-  
ный вид деятельности показывает связь вуза и  
школы. Принимая участие в олимпиаде, у обу-  
чающихся формируется познавательный инте-  
рес к химии, умение излагать свои мысли. Та-  
кие виды профориентационных мероприятий  
также очень важны.

Наличие системы профориентации, кото-  
рая представляет собой не только набор опре-  
деленных элементов, объединенных общей це-  
лью, задачей и смыслом, но и взаимодействие  
различных социальных институтов. В данном  
случае особенно важным для успешной проф-  
ориентации является развитие социального  
партнерства в системе «СПО – ВУЗ».

Кафедрой стали также проводиться дис-  
танционные встречи с отдаленными шко-  
лами Саратовской области. Так, в этом году  
совместно с Финансово-технологическим кол-  
леджем ФГБОУ ВО Вавиловский университет

была проведена видеоконференция со школой  
р.п. Озинки Саратовской области, где препода-  
вателями был дан акцент на практическое об-  
учение. Очень много внимания было уделено  
федеральному проекту «Профессионалит»,  
который был реализован в стенах данного кол-  
леджа.

Также были представлены специальности  
и направления подготовки, реализуемые в  
ФГБОУ ВО Вавиловский университет. Пред-  
ставлен познавательный и интересный рас-  
сказ о научно-исследовательской деятельности,  
спортивной и культурной жизни университета.

Все рассмотренные виды внеклассных ме-  
роприятий, проводимые кафедрой «Общеобразо-  
вательные дисциплины», являются формами  
взаимодействия школы и вуза, направленные на  
профессиональную ориентацию, формирование  
творческой личности, сознательный выбор про-  
фессии [5].

## Литература

1. Овсянников, А.А. Система образования в России и образование России / А.А. Овсянни-  
ков // Мир России. Социология. Этнология. – 1999. – Т. 8. – № 3. – С. 73–132.
2. Кондрашова, А.В. Форма взаимодействия «Школа – вуз» / А.В. Кондрашова // Глобальный  
научный потенциал. – СПб. : ТМБпинт. – 2023. – № 4(145). – С. 190–193.
3. Саварин, А.А. Взаимодействие вуза и школы: обучение, воспитание и профориентация /  
А.А. Саварин // Актуальные вопросы научно-методической и учебно-организационной рабо-  
ты: традиции и модернизация современного высшего образования : республиканская научно-ме-  
тодическая конференция. – Гомель : Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,  
2016. – С. 87–90.
4. Кондрашова, А.В. Покорение вершины «Периодическая система Менделеева» / А.В. Кон-  
драшова, Р.И. Кузьмина // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 5(176). –  
С. 151–153.
5. Кондрашова, А.В. Интеллектуально-познавательная игра «Путешествие в мир наук» /  
А.В. Кондрашова // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 5(176). – С. 154–156.
6. Кондрашова, А.В. Олимпиада «Юный химик» / А.В. Кондрашова, Е.А. Голубева, Е.А. Се-  
рикова // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 3(174). – С. 286–288.
7. Кондрашова, А.В. Формы взаимодействия школы и вуза в современных условиях // Меж-  
дународный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 9(63). – Ч. 1. – С. 146–149.

## References

1. Ovsiannikov, A.A. Sistema obrazovaniia v Rossii i obrazovanie Rossii / A.A. Ovsiannikov // Mir Rossii. Sotciologiya. Etnologiya. – 1999. – T. 8. – № 3. – S. 73–132.
2. Kondrashova, A.V. Forma vzaimodeistviia «Shkola – vuz» / A.V. Kondrashova // Globalnyi nauchnyi potencial. – SPb. : TMBpint. – 2023. – № 4(145). – S. 190–193.
3. Savarin, A.A. Vzaimodeistvie vuza i shkoly: obuchenie, vospitanie i proforientaciiia /  
A.A. Savarin // Aktualnye voprosy nauchno-metodicheskoi i uchebno-organizacionskoi raboty: traditcii  
i modernizaciiia sovremenennogo vysshego obrazovaniia : respublikanskaia nauchno-metodicheskaiia  
konferenciiia. – Gomel : Gomelskii gosudarstvennyi universitet im. F. Skoriny, 2016. – S. 87–90.
4. Kondrashova, A.V. Pokorenie vershiny «Periodicheskaiia sistema Mendeleeva» /

*PEDAGOGICAL SCIENCES*

*Professional Education*

A.V. Kondrashova, R.I. Kuzmina // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 5(176). – S. 151–153.

5. Kondrashova, A.V. Intellektualno-poznavatelnaia igra «Puteshestvie v mir nauk» / A.V. Kondrashova // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 5(176). – S. 154–156.

6. Kondrashova, A.V. Olimpiada «Iunyi khimik» / A.V. Kondrashova, E.A. Golubeva, E.A. Serikova // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 3(174). – S. 286–288.

7. Kondrashova, A.V. Formy vzaimodeistviia shkoly i vuza v sovremennykh usloviakh // Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatelskii zhurnal. – 2017. – № 9(63). – Ch. 1. – S. 146–149.

---

© A.B. Кондрашова, В.Н. Буйлов, Н.С. Нефедова, О.С. Кочегарова, 2025

УДК 372.854

## ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕКЛАССНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ХИМИИ

А.В. КОНДРАШОВА, Е.А. ГОЛУБЕВА, Н.С. НЕФЕДОВА, О.В. РОМАНОВА

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, инженерии и биотехнологии имени Н.И. Вавилова»,  
г. Саратов

---

*Ключевые слова и фразы:* брейн-ринг; интеллектуальная игра; науки; периодическая система; Победа; профориентационная работа; химическая викторина; химические элементы; химия.

**Аннотация:** Статья посвящена проведению различных внеклассных мероприятий кафедрой «Общеобразовательные дисциплины» института генетики и агрономии Вавиловского университета, которые рассматриваются как один из видов профориентационной работы. Авторы стремятся проследить взаимосвязь «школа – вуз». Особое внимание уделено интеллектуальным играм, которые были приурочены к юбилейным датам и проведены за последние годы на кафедре. Цель статьи – привлечение к участию в данных мероприятиях максимального числа обучающихся средних учебных заведений и колледжей.

---

Интеллектуальные игры, викторины и брейн-ринги по химии – это внеклассные мероприятия. Целью данных мероприятий является проявление интереса к химии; расширение и углубление знаний учащихся; развитие их творческой активности и самостоятельности [1]. Данные мероприятия для школьников являются одним из видов профориентационной работы вуза и учебных заведений.

Начальный этап профориентационной работы является ознакомительным, на котором необходимо установить взаимодействие с директорами, учителями, со школьниками учебных заведений. Целью проведения этого этапа также является привлечение к участию в данных мероприятиях максимального числа обучающихся. Также необходимо знакомство с вузом, направлениями подготовки и специальностями, реализующимися в вузе, особенностями обучения, студенческой и спортивной жизнью [2; 3].

Преподаватели вуза готовят тот или иной вид внеклассного мероприятия (интеллектуальная игра, химическая викторина или брейн-ринг) и внимательно подходят к его подготовке. Тема мероприятия выбирается, исходя из конкретных условий: это или юбилейная дата ученого, или какая-то важная дата. Тщательно отбираются вопросы, преподаватели самосто-

ятельно пишут сценарий проведения, готовят способы премирования участников и их учителей. Недели за две информационное письмо направляется в учебное заведение, где сообщается тема, место и время проведения [4].

На мероприятии обязательно работает жюри для оценки ответов. Чаще всего членами жюри бывают преподаватели кафедры, но иногда на мероприятие приходят родители, которым также интересно посмотреть, поэтому они приглашаются побывать членами жюри. Для жюри заранее готовятся ответы на вопросы и таблицы для выставления оценок. На ответы участникам дается одна минута, но, если это блиц-вопросы, то команды должны отвечать очень быстро, так как это обычно несложные вопросы. Ведущим обычно бывает преподаватель, который готовит сценарий этого мероприятия.

Кафедрой «Общеобразовательные дисциплины» института генетики и агрономии ФГБОУ ВО Вавиловский университет за последние годы были проведены такого вида внеклассные мероприятия, посвященные различным юбилеям и памятным датам.

Так, в ноябре 2023 г., к юбилею известного великого русского и советского ученого Н.И. Вавилова, чье имя носит вуз, кафедра про-

вела интеллектуальную игру «Путешествие в мир наук», посвященную дню рождения этого великого ученого [5].

Известно, что Н.И. Вавилов, являясь русским и советским ученым, внес большой вклад в различные науки, поэтому интеллектуальная игра «Путешествие в мир наук» была посвящена связи химии с такими науками, как биология, география, история.

Существуют науки (анатомия, физиология), которые изучают человека. Окружающий нас мир, его явления изучают биология, география, экология. Также большое значение имеет и наука о прошлом – история, которая является фундаментом жизни человеческого общества. Но так как данное мероприятие больше химическое, то необходимо вспомнить и о такой науке, как химия, которая творит чудеса и является основой нашей жизни. И какая бы у человека ни была профессия, ему приходится ежедневно сталкиваться с продуктами этой науки.

Данная игра прошла в виде увлекательного путешествия на виртуальном поезде. Поезд останавливался на таких остановках, как географическая станция «Вокруг света», где были заданы вопросы, связывающие различные географические объекты с химическими элементами; на биологической станции «Эволюция» были необходимы знания анатомии, ботаники, биологии. Также была остановка на исторической станции «Колесо истории», где вопросы связали известные исторические факты или судьбы выдающихся исторических личностей с химией.

В декабре 2024 г. кафедрой «Общеобразовательные дисциплины» к двум юбилейным датам: 190-летию со дня рождения великого ученого-химика Д.И. Менделеева и 155-летнему юбилею открытой им Периодической системы химических элементов, главного дела всей его жизни, была проведена интеллектуально-познавательная игра «Покорение вершины «Периодическая система Менделеева». Неординарный ученый объединил все представления о природе химических элементов в единую стройную концепцию [6].

Школьники и обучающиеся колледжей, участвуя в данной интеллектуальной игре, отправились в виртуальный поход в горы покорять вершину под названием «Химия», а именно периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, так как горные вершины покоряются только тем, кто терпелив

и трудолюбив.

В начале покорения сложной вершины был проведен I этап под названием «Химическая разминка», чтобы команды немножко размялись, так как хорошая разминка – это залог хорошей игры.

Необходимо, чтобы каждую группу так называемых химических альпинистов возглавляли отличные капитаны, тогда поход в горы будет успешным. Задача капитанов – правильно сопровождать свою группу по нужному пути и нести за нее ответственность. Для этого был проведен II этап – конкурс капитанов «Кто быстрее?». Из этого конкурса можно было сделать вывод: подготовлены ли капитаны вести вверенные им альпинистские группы к покорению вершины «Периодическая система Менделеева» или нет. С помощью периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева каждый капитан должен был расшифровать те или иные химические названия, термины, элементы. Буквы текста были зашифрованы порядковыми номерами химических элементов.

По мере восхождения на вершину гор погода бывает непредсказуемой, поэтому был проведен III этап – «Загадочный», так как известно, что погода – это загадочное явление. Поэтому были предложены химические загадки, отгадывая которые, обучающиеся смогли продолжить свое дальнейшее восхождение к вершине.

Но на пути покорителей вершин возникла снежная лавина. Чтобы справиться с этой лавиной, нужно было выполнить задания IV этапа, который был назван «Химическая лавина». Например, были заданы вопросы такого плана:

– Какой газ в избытке находится на Венере, а на Земле он применяется для получения фруктовых вод?

– Какое газообразное вещество дезинфицирует воду, не оставляя привкуса?

Как известно, в горах может случиться все что угодно: перепад высот и температур, повышенная ультрафиолетовая активность солнца, появление признаков горной болезни, связанных с недостатком кислорода, поэтому, чтобы пройти достойно еще один горный этап, надо было немного подправить свое здоровье, ответив на вопросы V этапа – «Химическая медицинская помощь». После того, как участники горного восхождения подлечились, им необходимо было подкрепиться, а то они не смогли бы преодолеть химическую вершину.

Для этого обучающимся необходимо было

преодолеть VI этап под названием «Вкусная химия».

Чтобы оказаться на вершине и закрепить на ней флаг победителя, необходимо было поучаствовать в VII этапе, который носил название «Маска, откройся». На этом этапе были более сложные и каверзные вопросы, в которых ответами были химические элементы.

Закончилось виртуальное горное восхождение на вершину «Химия» отдыхом на виртуальной лужайке, где все участники насладились прекрасными звуками дуэта скрипачей – студентов Саратовского областного колледжа искусств. Возникает вопрос: при чем здесь музыка? Какая тут связь?

Оказывается, Д.И. Менделеев сам обожал музыку. Прослушивание музыки помогало Менделееву строить сложную цепь умозаключений.

Музыка – это гармония звуков, а химия – гармония элементов. В Периодической системе Д.И. Менделеева элементы расположены с возрастанием их относительной массы. В музыкальном звукоряде ноты тоже расположены по мере увеличения их высоты.

Кафедрой «Общеобразовательные дисциплины» в апреле 2025 г. была проведена интеллектуальная игра «Химические элементы для Победы», посвященная химическим элементам Периодической системы Д.И. Менделеева, а именно, какое они имеют значение не только в мирной жизни, но и как помогали ковать По-

беду над фашистской Германией, стояли на защите нашей Родины в годы Великой Отечественной войны и до сих пор приносят пользу Родине. Эта игра была посвящена 80-летию Великой Победы, а также Году защитника Отечества, которым был объявлен 2025 г.

В данной игре приняли участие 6 команд из различных учебных заведений. После жеребьевки, распределения участников по командам необходимо было выбрать ее название. В этот раз отошли от правил и дали названия командам не химические, а связанные с подвигом, героизмом.

Один из раундов данной игры был назван «Химия – фронту». Так как интеллектуальная игра носила название «Химические элементы для Победы», то после каждого ответа обучающихся на вопрос ведущим было рассказано, какую пользу приносил тот или иной химический элемент во время Великой Отечественной войны. Немаловажную роль в исходе войны сыграли не столько сами элементы, сколько знания людей о них на практике.

Это еще раз доказывает огромную важность и значимость химических знаний для жизни.

Внеклассные мероприятия, такие как интеллектуальные игры, химические викторины, брейн-ринги, нацелены на достижение определенной цели, помогают обобщить, углубить и расширить знания учащихся, подготовить обучающихся к практической деятельности [7].

## Литература

- Нурбердиева, О. Внеклассные мероприятия: важность и роль в образовательном процессе / О. Нурбердиева, А. Чаруглыев // Матрица научного познания. – 2024. – № 10-1. – С. 369–371.
- Дударев, А.О. Профориентационная работа в образовательных учреждениях / А.О. Дударев, Н.П. Шпаков // Актуальные вопросы и тенденции развития предметной области «Технология» : IV Всероссийская научно-практическая конференция. – М. : ОнтоПринт, 2022. – С. 52–54.
- Пономарева, Н.П. Опыт организации профориентационной работы в высшем учебном заведении / Н.П. Пономарева // V Международная научно-практическая конференция, посвященная 170-летию со дня рождения С.Ю. Витте. – Рязань : Московский университет им. С.Ю. Витте, 2019. – С. 126–132.
- Шатурина, Н.А. Роль внеклассных мероприятий в комплексном развитии учащихся / Н.А. Шатурина, А.В. Соловьева // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Первая парадигма государственной молодежной политики». – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2024. – С. 248–251.
- Кондрашова, А.В. Интеллектуально-познавательная игра «Путешествие в мир наук» / А.В. Кондрашова, О.М. Попова, О.С. Кочегарова // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 5(176). – С. 154–156.
- Кондрашова, А.В. Покорение вершины «Периодическая система Менделеева» / А.В. Кон-

дражова, Р.И. Кузьмина // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 5(176). – С. 151–153.

7. Шатурина, Н.А. Роль внеклассных мероприятий в комплексном развитии учащихся / Н.А. Шатурина, А.В. Соловьева // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Правовая парадигма государственной молодежной политики». – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2024. – С. 248–251.

### **References**

1. Nurberdieva, O. Vneklassnye meropriatiia: vazhnost i rol v obrazovatelnom protcesse / O. Nurberdieva, A. Charuglyev // Matritca nauchnogo poznaniia. – 2024. – № 10-1. – S. 369–371.
2. Dudarev, A.O. Proforientacionnaia rabota v obrazovatelnykh uchrezhdeniakh / A.O. Dudarev, N.P. Shpakov // Aktualnye voprosy i tendentciii razvitiia predmetnoi oblasti «Tekhnologii» : IV Vserossiiskaia nauchno-prakticheskaiia konferenciiia. – M. : OntoPrint, 2022. – S. 52–54.
3. Ponomareva, N.P. Opty organizacii proforientacionnoi raboty v vysshem uchebnom zavedenii / N.P. Ponomareva // V Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaiia konferenciiia, posviashchennaia 170-letiu so dnia rozhdeniiia S.Iu. Vitte. – Riazan : Moskovskii universitet im. S.Iu. Vitte, 2019. – S. 126–132.
4. Shaturina, N.A. Rol vneklassnykh meropriatiii v kompleksnom razvitiii uchashchikhsia / N.A. Shaturina, A.V. Soloveva // Vserossiiskaia nauchno-prakticheskaiia konferenciiia s mezdunarodnym uchastiem «Pervaia paradigma gosudarstvennoi molodezhnoi politiki». – Lipetck : Lipetskii gosudarstvennyi pedagogicheskii universitet im. P.P. Semenova-Tian-Shanskogo, 2024. – S. 248–251.
5. Kondrashova, A.V. Intellektualno-poznavatelnaiia igra «Puteshestvie v mir nauk» / A.V. Kondrashova, O.M. Popova, O.S. Kochegarova // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 5(176). – S. 154–156.
6. Kondrashova, A.V. Pokorenie vershiny «Periodicheskaiia sistema Mendeleeva» / A.V. Kondrashova, R.I. Kuzmina // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 5(176). – S. 151–153.
7. Shaturina, N.A. Rol vneklassnykh meropriatiii v kompleksnom razvitiii uchashchikhsia / N.A. Shaturina, A.V. Soloveva // Vserossiiskaia nauchno-prakticheskaiia konferenciiia s mezdunarodnym uchastiem «Pravovaia paradigma gosudarstvennoi molodezhnoi politiki». – Lipetck : Lipetskii gosudarstvennyi pedagogicheskii universitet im. P.P. Semenova-Tian-Shanskogo, 2024. – S. 248–251.

---

© А.В. Кондрашова, Е.А. Голубева, Н.С. Нефедова, О.В. Романова, 2025

# **ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РЕГИОНА В РАМКАХ ИНТЕГРАТИВНОЙ МОДЕЛИ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ**

М.В. КОРОТКОВА

*ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова»,  
г. Ульяновск*

---

*Ключевые слова и фразы:* дефицит кадров; контрольные цифры приема; подготовка бакалавров; профессионализм; профессиональная переподготовка; профессиональное обучение; профессиональный стандарт; профессия; «человек труда».

*Аннотация:* Цель исследования состоит в необходимости изучения инструментов, обеспечивающих подготовку педагогический кадров региона для образовательных учреждений системы среднего профессионального и дополнительного профессионального образования для восполнения дефицита педагогических кадров.

Задача исследования – определение необходимых условий для обеспечения качественного обучения и профессионально-педагогического развития студентов за счет изменения уровня образования и структуры педагогического состава образовательных организаций системы высшего и среднего профессионального образования, повышения мотивации поступающих абитуриентов и необходимости корректирующего воздействия на контрольные цифры приема.

Гипотеза исследования состоит в предположении, что создание условий для формирования профессиональных компетенций по рабочей профессии (рабочим профессиям) преподавателя высшего и среднего профессионального образования расширит возможности выпускников образовательных учреждений в части их трудоустройства и решения вопроса дефицита педагогических кадров.

Методы исследования: статистический, анализ и синтез.

Результатами исследования являются предложения по расширению профильной подготовки студентов путем формирования профессиональных компетенций преподавателя высшего и среднего образования по рабочим профессиям с учетом интересов студентов и требований регионального рынка труда.

---

Изменения в современном российском обществе формируют социальный заказ на направления подготовки специалистов различных профилей, не является исключением и наше направление 44.03.04, которое призвано готовить педагогов для среднего профессионального и дополнительного профессионального образования (**СПО/ДПО**). В этой связи перед системой высшего образования (**ВО**) и непосредственно нашим вузом стоит задача обеспечения условий качественного образования и профессионально-педагогического развития наших студентов.

Потребности реального сектора экономики в конкретных специалистах являются ключевы-

ми ориентирами развития образовательных организаций (**ОО**) СПО и ВО, особенно если говорить о технологическом суверенитете страны с фокусом на тех отраслях, которые обеспечивают благополучие граждан и конкурентоспособность экономики.

В этой связи уместно выделить главные задачи для развития образовательного процесса сегодняшнего дня согласно указу Президента РФ от 07.05.2024 № 309, где говорится:

– о вовлечении «40 % средних и крупных предприятий базовых несырьевых отраслей экономики и всех государственных/муниципальных организаций социальной сферы в ре-

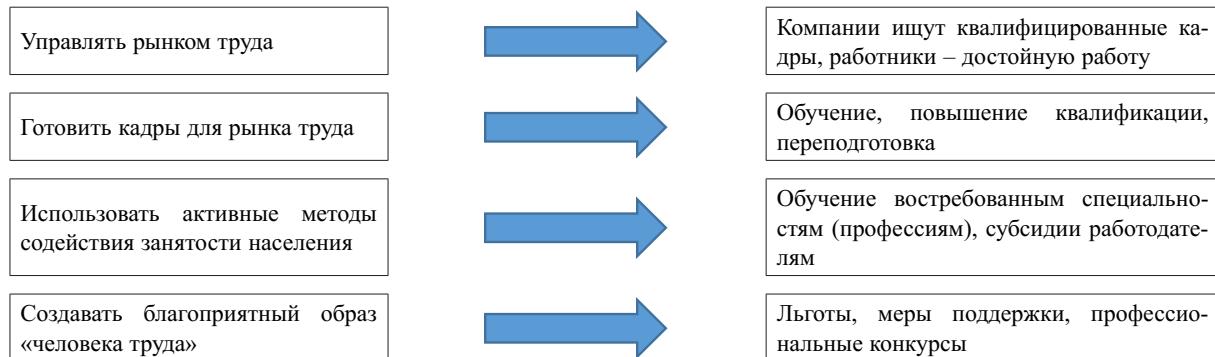


Рис. 1. Взаимодействие образовательных организаций и рынка труда в национальном проекте «Кадры»

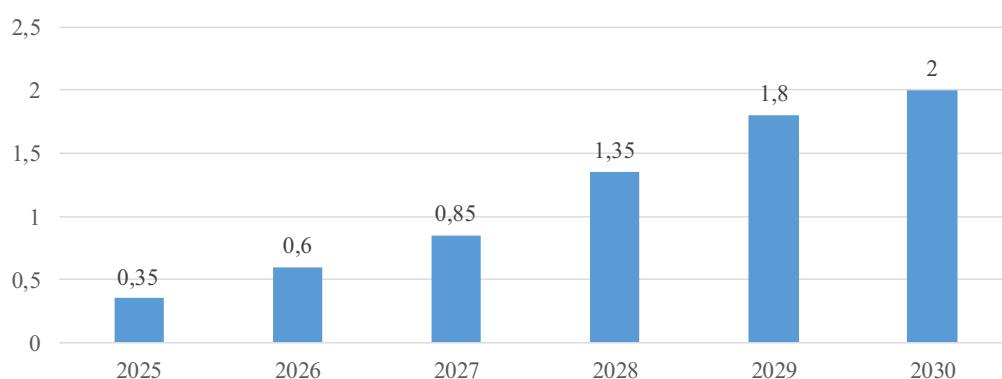


Рис. 2. Численность выпускников професионализма 2025–2030 гг., млн чел.

ализацию проектов... повышения производительности труда»;

– о создании «эффективной системы подготовки / профессиональной переподготовки / повышения квалификации кадров для приоритетных отраслей экономики исходя из прогноза потребности в них»;

– о создании «условий для одновременного освоения не менее чем 30 % студентов нескольких квалификаций в рамках профессионального образования» и др. [9].

Это стало возможным благодаря национальному проекту «Кадры» [4].

Согласно представленной диаграмме видно, что перед ОО стоит задача – подготовить кадры для професионализма к 2028 г. в количестве более 1 млн чел., а к 2030 г. в количестве 2 млн чел. Решить эту амбициозную задачу должны, согласно новому Профессиональному стандарту [7], люди, имеющие образование следующих направлений подготовки.

Согласно представленным данным препо-

давать в системе могут выпускники ВО и СПО. Спектр направлений большой, однако наблюдается дефицит педагогических кадров, усугубить ситуацию может и переход на целевое обучение выпускников, обучающихся на бюджете.

Согласно представленным данным несколько аспектов вызывают тревогу:

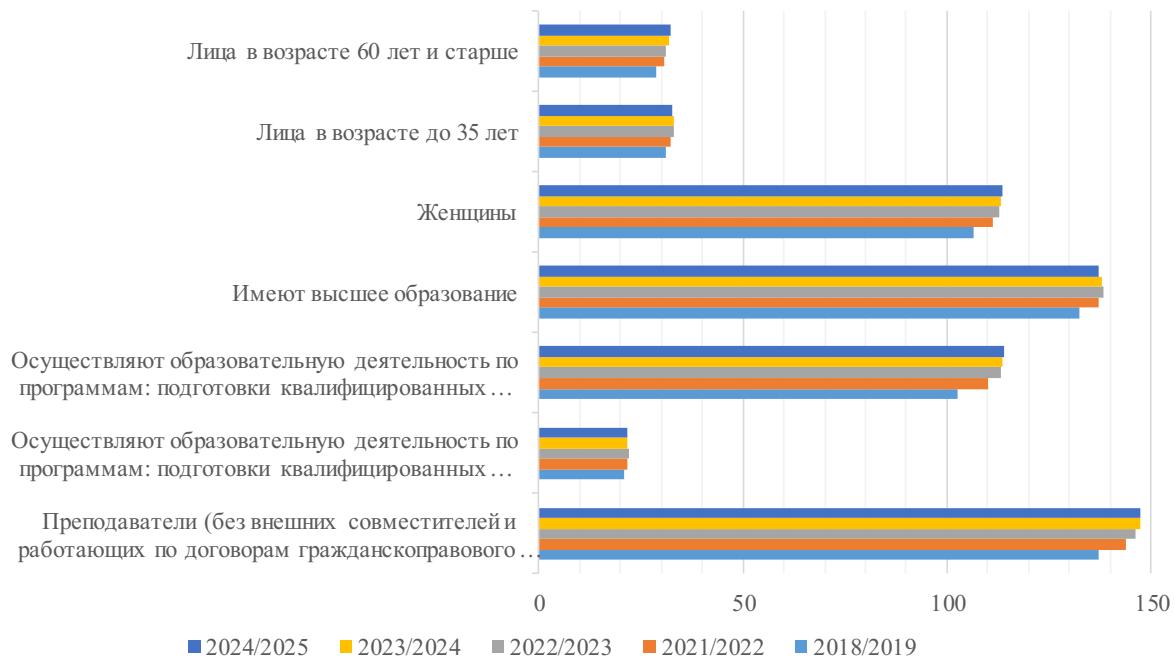
– подавляющее большинство преподавателей – женщины;

– практически отсутствующий рост преподавателей в возрасте до 35 лет, и хоть незначительный, но рост преподавателей в возрасте старше 60 лет. Аналогичная ситуация наблюдается по преподавательскому составу в ОО ВО.

Заявленная выше амбициозная задача в подготовке специалистов по професионализму выполнима, однако нехватка молодых кадров, особенно в вузах педагогического профиля, свидетельствует о том, что заработная плата и выполняемый функционал не соответствуют их ожиданиям, поэтому они и идут в отрасли пусть с меньшим заработком, но и меньшим

**Таблица 1.** Должности, профессии и уровни образования (специальности / направления подготовки) [7]

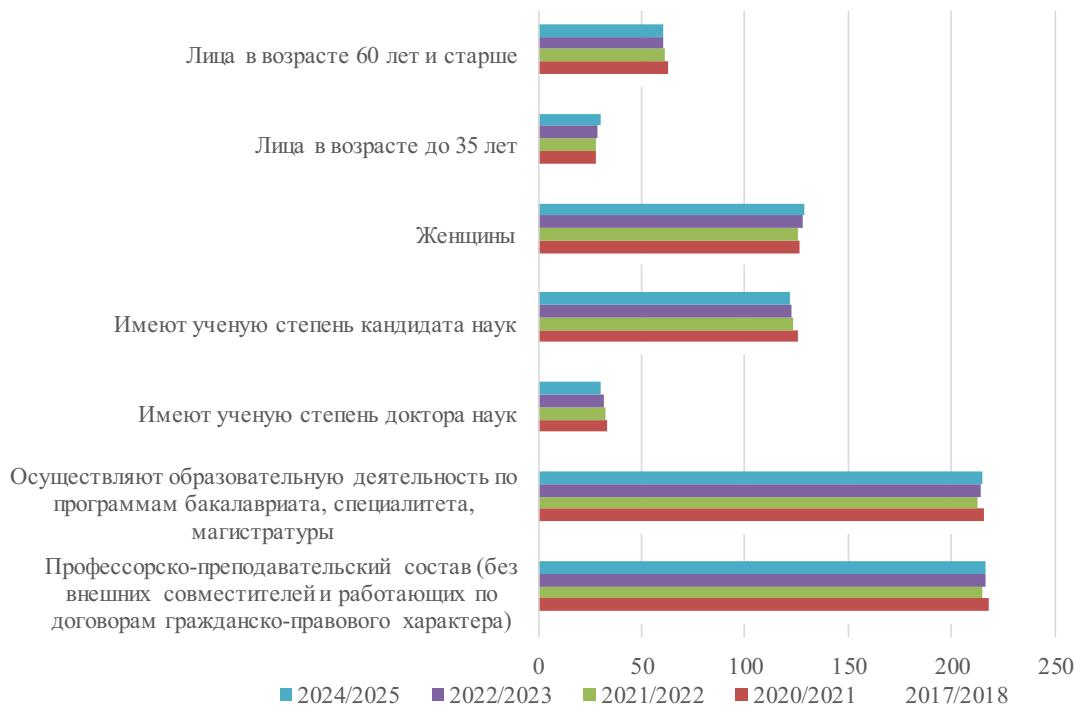
Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	2320	Преподаватели средних профессиональных образовательных организаций
ЕКС	–	Преподаватель
ОКПДТР	25812	Преподаватель (в колледжах, университетах и других вузах)
	25824	Преподаватель-стажер (в колледжах, университетах и других вузах)
Перечень СПО	44.02.03	Педагогика дополнительного образования
	44.02.06	Профессиональное обучение (по отраслям)
Перечень ВО	44.03.01	Педагогическое образование
	44.03.04	Профессиональное обучение (по отраслям)
	44.03.05	Педагогическое образование (с двумя профилами подготовки)
	44.04.01	Педагогическое образование
	44.04.04	Профессиональное обучение (по отраслям)



**Рис. 3.** Преподаватели образовательных организаций системы СПО  
(на начало учебного года, тыс. чел.) [2]

объемом выполняемой работы или сохраняют направление подготовки, но работают в других регионах. Нельзя сказать, что государством не принимаются меры по изменению ситуации. Так, по данным Министерства просвещения, «в октябре-ноябре 2024 г., согласно мониторингу систем оплаты труда, в 10 регионах ставка зар-

платы по должности «учитель» равна или более МРОТ – 19 242 руб. Однако есть и региональные различия, так «*max* размер ставки зарплаты за ставку (18 часов в неделю) при наличии высшего образования зафиксирован в Москве – 65 189 руб., Санкт-Петербурге – 47 542 руб., *min* размер ставки .....в Амурской области



**Рис. 4.** Профессорско-преподавательский состав образовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по программам высшего образования (на начало года, тыс. чел.) [1]

(5531 руб.), ....в Республике Алтай (5859 руб.). Также отмечено, что «средняя нагрузка по должности «учитель» по стране в сравнении с 2023–2024 учебным годом уменьшилась и составила в сельской местности 24,9 часа (в 2023 г. – 25 час.) и городской – 27,4 час. (в 2023 г. – 28 час.) [6]. А ведь для обеспечения технологического прорыва «состояние науки, инновационной сферы, промышленности, системы образования, здравоохранения и культуры превращается в ключевой индикатор конкурентоспособности России» [8].

Осуществляя подготовку бакалавров профессионального обучения, отметим, что распределит численность абитуриентов на программы подготовки специалистов среднего звена как за счет бюджета, так и за счет внебюджета : «численность принятых выросла в 2024 г. по отношению к 2021 г. на 19,9 %, за счет бюджета + на 12,8 %, за счет внебюджета – на 29,4 %» [5]. Возрастает и количество желающих получить подготовку профессионального обучения [5]:

- численность слушателей, обученных по программам ПО, – 27,7 %;
- максимальный спрос – программы профессиональной подготовки по профессиям ра-

бочих, служащих (70,5 %) – 32,3 %;

- переподготовка / повышение квалификации рабочих, служащих – 30/15,6 % (соответственно).

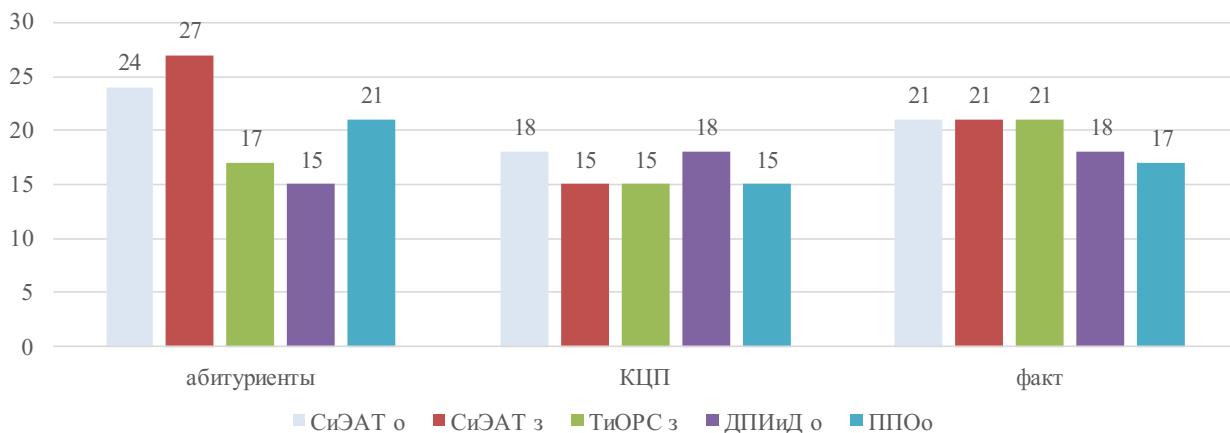
В настоящее время в вузе осуществляется подготовка бакалавров 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) по 4 профилям.

1. Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта очное и заочное (**СиЭАТо** и **СиЭАТз** соответственно);
2. Декоративно прикладное искусство и дизайн очное (**ДПИиДо**);
3. Технология и организация ресторанных сервиса заочное (**ТиОРСз**);
4. Педагог профессионального образования очное (**ППОо**).

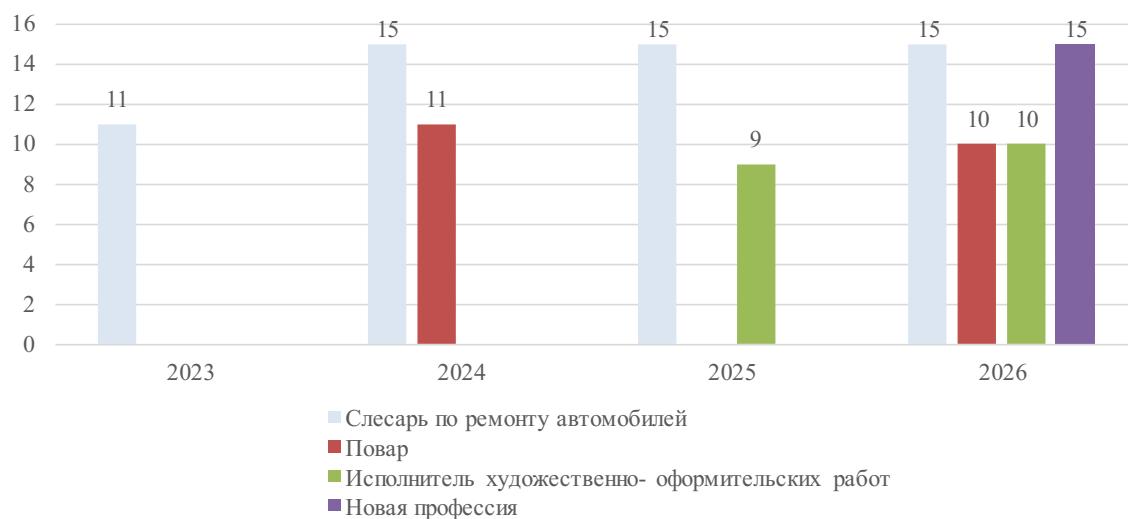
Рассмотрим, насколько мотивированные абитуриенты идут на эти профили.

Согласно представленным данным выделим, что:

- не всех желающих профилей СиЭАТо и СиЭАТз удалось зачислить, несмотря на некоторое перераспределение;
- количество поступивших на ТиОРСз больше, так как выделены бюджетные места на заочное обучение (оно в приоритете), есть воз-



**Рис. 5.** Количество абитуриентов, подавших заявление с 1 приоритетом, КЦП и фактическое зачисление на 44.03.04, 2025 г., чел.



**Рис. 6.** Подготовка обучающихся направления 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) по рабочей профессии 2023–2026 гг., чел.

можность трудиться на производстве и с внешнебюджетным местами;

- количество поступивших на ДПИиДо чуть больше (+2), (2–5 приоритет поступления);
- на профиль ППОо было чуть больше желающих, что связано с пилотным проектом данного профиля (перспектива перехода на индивидуальный план с меньшим сроком обучения).

С 2022 г. в рамках внедрения в образовательный процесс интегративной модели подготовки педагогических кадров осуществляется подготовка по рабочей профессии для выполнения трудовых функций преподавателя высшего и среднего профессионального образования [3].

В заключение отметим, что работа будет эффективнее, если взаимодействие основных участников интегративной модели ОО ВО и СПО будет осуществлено через:

- участие в создании сетевых программ практического обучения (на основе использования ресурсов ОО ВО и СПО);
- корректировку профессиональных компетенций с учетом требований Профессионального стандарта и с целью восполнения профессиональных дефицитов;
- независимую оценку качества образования (**НОКО**);
- создание моделей взаимодействия по направлениям с учетом демографического и

промышленного потенциала региона;

– участие в образовательной программе (требование ФГОС);  
– профориентационную работу;

– рецензирование основных образовательных программ;  
– совместные прикладные научные проекты.

## **Литература**

1. Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга деятельности образовательных организаций высшего образования. Мониторинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://monitoring.miccedu.ru/?m=vpo>.
2. Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга деятельности образовательных организаций среднего профессионального образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://monitoring.miccedu.ru/?m=spo&year=2024>.
3. Короткова, М.В. Разработка интегративной модели профессиональной подготовки обучающихся в дуальной системе подготовки педагогических кадров / М.В. Короткова, Д.А. Коршунов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 11. – С. 108–118.
4. Национальный проект «Кадры» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/new-projects/kadry>.
5. Варламова, Т.А. Образование в цифрах: 2025 : краткий статистический сборник / Т.А. Варламова, Л.М. Гохберг, О.А. Зорина и др.; Нац. исслед. ун-т Высшая школа экономики. – М. : ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. – 136 с.
6. Объясняем.рф [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://obiasniaem.rf/articles/news/v-minprosveshcheniya-nazvali-sredniy-razmer-zarplaty-pedagogov>.
7. Об утверждении профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, среднего профессионального образования : Приказ Минтруда России от 21.03.2025 № 136н (Зарегистрировано в Минюсте России 25.04.2025 № 81971) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_504619](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_504619).
8. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации : Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_389271](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271).
9. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года : Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_475991](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_475991).

## **References**

1. Informatcionno-analiticheskie materialy po rezul'tatam provedeniiia monitoringa deiatelnosti obrazovatelnykh organizacii vysshego obrazovaniia. Monitoring [Electronic resource]. – Access mode : <https://monitoring.miccedu.ru/?m=vpo>.
2. Informatcionno-analiticheskie materialy po rezul'tatam provedeniiia monitoringa deiatelnosti obrazovatelnykh organizacii srednego professional'nogo obrazovaniia [Electronic resource]. – Access mode : <https://monitoring.miccedu.ru/?m=spo&year=2024>.
3. Korotkova, M.V. Razrabotka integrativnoi modeli professionalnoi podgotovki obuchaiushchikhsia v dualnoi sisteme podgotovki pedagogicheskikh kadrov / M.V. Korotkova, D.A. Korshunov //Globalnyi nauchnyi potentzial. – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 11. – S. 108–118.
4. Nacionalnyi proekt «Kadry» [Electronic resource]. – Access mode : <https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/new-projects/kadry>.
5. Varlamova, T.A. Obrazovanie v tcifrakh: 2025 : kratkii statisticheskii sbornik / T.A. Varlamova, L.M. Gokhberg, O.A. Zorina i dr.; Natc. issled. un-t Vysshaia shkola ekonomiki. – M. : ISIEZ VShE, 2025. – 136 s.
6. Obiasniaem.rf [Electronic resource]. – Access mode : <https://obiasniaem.rf/articles/news/v-minprosveshcheniya-nazvali-sredniy-razmer-zarplaty-pedagogov>.
7. Ob utverzhdenii professional'nogo standarta «Pedagog professional'nogo obucheniiia, srednego

professionalnogo obrazovaniia : Prikaz Mintruda Rossii ot 21.03.2025 № 136n (Zaregistrirовано в Miniuste Rossii 25.04.2025 № 81971) [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_504619](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_504619).

8. O Strategii natsionalnoi bezopasnosti Rossiiskoi Federacii : Uказ Prezidenta RF ot 02.07.2021 № 400 [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_389271](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271).

9. O natsionalnykh tceliakh razvitiia Rossiiskoi Federacii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2036 goda : Uказ Prezidenta RF ot 07.05.2024 № 309 [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_475991](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_475991).

---

© M.B. Короткова, 2025

## ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Ю.М. КРАВЧЕНКО

ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,  
г. Севастополь

*Ключевые слова и фразы:* исследовательская деятельность; образовательное пространство региона; региональные образовательные системы; сетевое взаимодействие; сетевое образовательное исследование; сетевой образовательный модуль; структурно-функциональная модель.

**Аннотация:** Цель статьи – теоретическое обоснование структурно-функциональной модели применения сетевого образовательного модуля (**СОМ**) для организации сетевых исследований региональных систем образования. Задачи исследования: выявление методологических основ технологии СОМ, разработка шестикомпонентной модели ее применения, определение содержания и взаимосвязи компонентов модели. Гипотеза исследования: технология СОМ может служить эффективным инструментом организации сетевых исследований региональных образовательных систем благодаря своим уникальным характеристикам – расширению образовательного пространства, междисциплинарности, активной позиции обучающихся и партнерскому взаимодействию. Методы исследования: теоретический анализ, моделирование, системный подход. Достигнутые результаты: разработана структурно-функциональная модель применения СОМ, включающая целевой, содержательный, организационный, технологический, ресурсный и оценочный блоки, обеспечивающая комплексный подход к исследованию и развитию региональных образовательных систем.

Современное образование все больше учитывает региональные особенности. Однако существующие методы исследований не справляются с анализом сложных связей между школами, вузами и образовательным пространством региона. Необходимы новые инструменты, которые не только оценивают, но и улучшают региональные образовательные системы. Решением может стать технология сетевого образовательного модуля (**СОМ**), предназначенная для работы в распределенной среде и организации междисциплинарных связей.

Первоначально разработанная в Международном детском центре «Артек» технология позиционируется как инновационная форма, способная заменить для ребенка «учебу» на «познание». Методологической основой СОМ является интеграция идей системно-деятельностного подхода, метапредметности и проектно-исследовательской деятельности [1]. Уникальность СОМ заключается в том, что образовательным пространством становится не только школа, но и весь окружающий мир, а

партнерами педагога – учреждения культуры, науки и производства.

Вопросы сетевого взаимодействия в сфере образования широко исследуются российскими учеными. Так, Ю.Д. Артамонова и А.Л. Демчук изучают сетевые формы в послевузовском образовании [2], Р.А. Заякина рассматривает инновационный вуз как активного участника сетевого взаимодействия [3]. Е.Е. Сартакова и И.Б. Медведев анализируют механизмы формирования сетевых связей между образовательными учреждениями Сибири [4], а Н.В. Чичерина и В.И. Шипулин исследуют модели сетевого взаимодействия федеральных университетов в магистерских программах [5].

Однако, несмотря на разработанность каждой из этих тем в отдельности, вопрос комплексного применения технологии СОМ именно для организации сетевых исследований в региональных системах образования в научной литературе раскрыт недостаточно. Восполнение этого пробела составляет научную новизну данного исследования.

Цель статьи – теоретическое обоснование разработанной структурно-функциональной модели применения сетевого образовательного модуля (СОМ) для организации сетевых исследований региональных систем образования.

Задачи исследования включают выявление методологических основ и преимуществ технологии СОМ для организации сетевых исследований, разработку структурно-функциональной модели применения СОМ в сетевых исследованиях. Если рассматривать региональную образовательную систему как сеть, то можно перейти от жесткой иерархии к более гибкой модели. В такой сети каждый участник – будь то школа, вуз, методический центр, музей или предприятие – сохраняет определенную самостоятельность [6]. Исследователи подчеркивают, что такая система должна гармонично объединять общее и частное, глобальное и местное, универсальное и уникальное [1]. Ее развитие зависит от многообразия исторических, культурных, социально-экономических, природных и демографических особенностей территории. Соответственно, сетевое исследование в этом случае направлено не на изучение отдельных изолированных учреждений, а на анализ связей и взаимодействий между ними.

Сетевой образовательный модуль (СОМ) – это образовательная технология, которая методологически представляет собой результат интеграции идей системно-деятельностного подхода, идеологии метапредметной и проектно-исследовательской деятельности. Его главная цель – реализация компетентностного подхода через использование сетевой формы реализации образовательных программ.

Представим ключевые преимущества технологии СОМ для организации сетевых исследований.

1. Расширение образовательного пространства: образовательным пространством становится не только школа, но и весь регион с его уникальными ресурсами (музеями, вузами, предприятиями, природными объектами).

2. Междисциплинарность: СОМ позволяет естественным образом выстраивать межпредметные связи, так как содержание модуля может интегрировать несколько учебных курсов.

3. Активная позиция обучающегося: учащиеся становятся активными субъектами, которые приобретают новый опыт самостоятельной поисковой работы. Их мотивационными ресурсами становятся интерес и радость познания.

4. Партнерское взаимодействие: СОМ предполагает, что партнерами педагога могут стать как субъекты системы образования, так и учреждения, находящиеся вне ее (науки, культуры, производства).

Структурно-функциональная модель применения СОМ в сетевых исследованиях включает шесть взаимосвязанных блоков.

#### **1. Целевой блок.**

Стратегические цели: формирование целостной картины образовательного ландшафта региона, выявление и активизация ресурсов образовательной сети, проектирование перспективных моделей развития образования, обеспечение эффективного сетевого взаимодействия.

Тактические задачи: диагностика текущего состояния образовательной системы, картографирование сетевых связей и ресурсов, разработка программ оптимизации образовательной сети, мониторинг эффективности сетевых взаимодействий.

#### **2. Содержательный блок.**

Научно-исследовательское направление: анализ структуры и динамики образовательной сети, исследование качества образовательных результатов, изучение ресурсного обеспечения образовательного процесса.

Образовательно-развивающее направление: проектирование индивидуальных образовательных траекторий, разработка программ профессионального развития педагогов, создание системы тьюторского сопровождения.

Экспертно-аналитическое направление: мониторинг эффективности образовательных практик, экспертиза инновационных проектов, анализ нормативно-правового обеспечения.

#### **3. Организационный блок.**

Организационная структура: координационный совет (стратегическое управление), научно-методический центр (методическое сопровождение), ресурсные центры (организационно-техническая поддержка), базовые образовательные организации (реализация исследований).

Функциональные роли: научный руководитель (координация исследовательской деятельности), методист (разработка программ и материалов), аналитик (обработка и интерпретация данных), модератор (организация сетевого взаимодействия).

#### **4. Технологический блок.**

Информационно-аналитический модуль: база данных образовательных организаций, си-

система мониторинга образовательных результатов, инструменты сетевого анализа, платформа визуализации данных.

Коммуникационный модуль: портал сетевого взаимодействия, система дистанционного консультирования, виртуальные методические объединения, вебинары и онлайн-конференции.

Методический модуль: банк исследовательских методик, библиотека успешных практик, база диагностических материалов, репозиторий учебно-методических ресурсов.

#### 5. Ресурсный блок.

Кадровые ресурсы: научные сотрудники и методисты, эксперты и консультанты, административный персонал, IT-специалисты.

Материально-технические ресурсы: компьютерное и телекоммуникационное оборудование, программное обеспечение для анализа данных, помещения для проведения исследований, оборудование для видеоконференций.

Информационные ресурсы: статистические данные, нормативно-правовая база, научно-методическая литература, базы образовательных организаций.

#### 6. Оценочный блок.

Критерии оценки эффективности: полнота и достоверность исследовательских данных, практическая значимость полученных результатов, уровень сетевой активности участников, качество реализации исследовательских процедур.

Показатели эффективности: количество проведенных исследований, широта охвата образовательных организаций, глубина анализа образовательных процессов, степень внедрения рекомендаций

Механизмы оценки: внутренний аудит деятельности, внешняя экспертиза результатов, мониторинг удовлетворенности участников, анализ достижения целевых показателей.

В заключение отметим, что разработана и теоретически обоснована структурно-функциональная модель применения сетевого образовательного модуля (СОМ), состоящая из шести взаимосвязанных блоков: целевой, содержательный, организационный, технологический, ресурсный и оценочный.

Также структурно-функциональная модель применения сетевого образовательного модуля обеспечивает целостный подход к исследованию и развитию региональных образовательных систем.

Выявленные преимущества технологии применения сетевого образовательного модуля формируют методологическую основу для эффективного исследования и развития образовательных систем.

Определенные стратегические цели и тактические задачи применения СОМ представляют собой инструментарий для организации сетевых исследований и развития региональных образовательных систем.

## Литература

1. Международный детский центр «Артек». Методические рекомендации по применению сетевых образовательных модулей / сост. А.В. Иванов, С.П. Петрова. – Ялта : Артек, 2023. – 67 с.
2. Артамонова, Ю.Д. Сетевое взаимодействие в системе послевузовского педагогического образования / Ю.Д. Артамонова, А.Л. Демчук // Высшее образование в России. – 2021. – № 5. – С. 134–142.
3. Заякина, Р.А. Инновационный вуз как субъект сетевого взаимодействия в региональной образовательной системе / Р.А. Заякина // Universum: психология и образование. – 2022. – № 3(93). – С. 17–21.
4. Сартакова, Е.Е. Механизмы формирования сетевого взаимодействия образовательных организаций Сибирского региона / Е.Е. Сартакова, И.Б. Медведев // Сибирский педагогический журнал. – 2020. – № 2. – С. 56–63.
5. Чичерина, Н.В. Модели сетевого взаимодействия федеральных университетов при реализации магистерских программ / Н.В. Чичерина, В.И. Шипулин // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 4. – С. 124–135.
6. Кравченко, Ю.М. Особенности организации цифрового ситуационного центра актуализации знаний / Ю.М. Кравченко // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 2(173). – С. 126–128.

**References**

1. Mezhdunarodnyi detskii tcentr «Artek». Metodicheskie rekomendacii po primeneniiu setevykh obrazovatelnykh modulei / sost. A.V. Ivanov, S.P. Petrova. – Ialta : Artek, 2023. – 67 s.
2. Artamonova, Iu.D. Setevoe vzaimodeistvie v sisteme poslevuzovskogo pedagogicheskogo obrazovaniia / Iu.D. Artamonova, A.L. Demchuk // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2021. – № 5. – S. 134–142.
3. Zaiakina, R.A. Innovacionnyi vuz kak subekt setevogo vzaimodeistviia v regionalnoi obrazovatelnoi sisteme / R.A. Zaiakina // Universum: psikhologiya i obrazovanie. – 2022. – № 3(93). – S. 17–21.
4. Sartakova, E.E. Mekhanizmy formirovaniia setevogo vzaimodeistviia obrazovatelnykh organizacii Sibirskogo regiona / E.E. Sartakova, I.B. Medvedev // Sibirskii pedagogicheskii zhurnal. – 2020. – № 2. – S. 56–63.
5. Chicherina, N.V. Modeli setevogo vzaimodeistviia federalnykh universitetov pri realizacii magisterskikh programm / N.V. Chicherina, V.I. Shipulin // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia. – 2021. – № 4. – S. 124–135.
6. Kravchenko, Iu.M. Osobennosti organizacii tcifrovogo situacionnogo tcentra aktualizacii znanii / Iu.M. Kravchenko // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 2(173). – S. 126–128.

---

© Ю.М. Кравченко, 2025

# ПРИМЕНЕНИЕ КЛАССИЧЕСКОЙ ТЕСТОВОЙ ТЕОРИИ ДЛЯ ВАЛИДИЗАЦИИ ТЕСТОВ В ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЕ MOODLE (НА ПРИМЕРЕ ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ)

С.С. КУЗЬМИНА, Ф.С. ЛЫТКИН

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный Федеральный университет имени М.К. Аммосова»,  
г. Якутск

*Ключевые слова и фразы:* Moodle; классическая теория тестов; контроль знаний студентов; коэффициент  $\alpha$  Кронбаха.

*Аннотация:* Статья посвящена проблеме обеспечения качества педагогических измерений в электронной образовательной среде *Moodle*. На примере дисциплины «Биохимия человека» (направление 49.03.01 «Физическая культура») проведен статистический анализ тестов для студентов-заочников. Методами классической теории тестов (расчет  $\alpha$  Кронбаха, корреляция баллов и общего балла, индексов трудности и детерминации) установлена общая надежность тестовых материалов. Эмпирически выявлена умеренная положительная связь между результатами тематических тестов и экзамена, наиболее выраженная для разделов «Липиды» ( $R^2 = 0,38$ ) и «Белки» ( $R^2 = 0,36$ ). Определена сравнительная эффективность различных типов тестовых заданий: форматы «множественный выбор» и «перетаскивание в текст» показали высокую дискриминативность, в то время как задания типа «верно/неверно» продемонстрировали низкую дифференцирующую способность. Результаты обосновывают необходимость регулярной аналитической работы с тестовым банком для повышения валидности контроля и образовательных результатов.

Электронная образовательная среда *Moodle* находит широкое применение в учебном процессе, выполняя ряд ключевых функций: распространение структурированного учебного контента, создание контрольно-измерительных материалов и мониторинг академической успеваемости обучающихся [1]. Особую значимость использование данной платформы приобретает в рамках заочной формы обучения, где доминирует самостоятельная работа студентов. *Moodle* представляется эффективным инструментом для ее организации, что обусловлено его удобством, низкими требованиями к вычислительным ресурсам и возможностью использования с мобильных устройств. Преподаватель обладает гибкостью в проектировании структуры курса, имея возможность интегрировать теоретические материалы с проверочными заданиями или распределять их по тематическим блокам, таким как «Лекции», «Практические задания» и «Тесты» [2]. Образовательный процесс по за-

очной форме характеризуется минимальным объемом аудиторной нагрузки и требует оптимальной организации самостоятельной работы студентов. В качестве примера можно рассмотреть дисциплину «Биохимия человека» (общей трудоемкостью 3 зачетные единицы) в рамках направления подготовки 49.03.01 «Физическая культура», где аудиторная нагрузка распределена следующим образом: 4 часа – лекции, 6 часов – практические занятия, форма промежуточного контроля – экзамен. Ключевым инструментом оценки знаний в условиях заочного обучения выступает тестирование, что объясняется его организационными (возможность установления временных лимитов и ограничения числа попыток) и дидактическими преимуществами (вариативность уровней сложности и типов заданий). Однако, как показывает педагогическая практика, на результат тестирования могут влиять случайные факторы. Несмотря на наличие в *Moodle* функций отслеживания ак-

тивности обучающихся, итоговая оценка, как правило, формируется на основе баллов, полученных за тестовые задания. По наблюдениям авторов, результаты студентов-заочников не всегда адекватно отражают уровень усвоения материала, а могут демонстрировать, например, навыки поиска информации в сети Интернет. В связи с этим психологический аспект, связанный с субъективным восприятием справедливости оценки и ее влиянием на учебную мотивацию добросовестных студентов, приобретает особую важность. Вследствие изложенного повышенные требования предъявляются к качеству разработки самих тестовых материалов.

*Цель исследования* – провести анализ качества тестовых заданий, разработанных для дисциплины «Биохимия человека» (направление подготовки 49.03.01 «Физическая культура», заочная форма обучения), и исследовать корреляцию между результатами тестирования и экзаменационной оценкой.

*Методы исследования.* Для проверки надежности тестов был рассчитан коэффициент  $\alpha$  Кронбаха. Использование  $\alpha$  Кронбаха обосновано его универсальностью и статистической устойчивостью при анализе образовательных измерений [3]. Он показывает, насколько хорошо элементы теста измеряют один и тот же конструктивный признак – в данном случае уровень знаний студентов по определенной теме. Чем выше значение  $\alpha$  (обычно выше 0,7 считается приемлемым [4, стр. 240]), тем более однороден и надежен тест. Применение этого коэффициента позволяет выявить задания, снижающие общую согласованность шкалы, и повысить качество тестового инструмента.

Формула Кронбаха:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right),$$

где  $\alpha$  – это коэффициент надежности (альфа Кронбаха),  $k$  – количество пунктов (вопросов) в тесте,  $\Sigma \sigma_i^2$  – сумма дисперсий всех отдельных пунктов теста, то есть вычисляется дисперсия для каждого пункта отдельно, а затем складываются эти дисперсии,  $\sigma_t^2$  – дисперсия общих баллов по тесту.

Для оценки качества отдельных заданий теста была рассчитана корреляция каждого вопроса с общим баллом теста. Этот показатель

отражает, насколько успешно конкретное задание согласуется с общей структурой теста. Расчет проводился с использованием коэффициента корреляции Пирсона ( $r$ ), вычисляемый по формуле [5]:

$$r = \frac{\sum (X_i - X')(Y_i - Y')}{\sqrt{\sum (X_i - X')^2 (Y_i - Y')^2}},$$

где  $X_i$  – результаты по отдельному заданию,  $Y_i$  – общий балл теста,  $X'$  и  $Y'$  – средние значения этих переменных.

Положительно высокая корреляция ( $r > 0,3$ ) указывает на то, что задание эффективно различает студентов с высоким и низким уровнем знаний: сильные студенты чаще отвечают правильно, а слабые – ошибаются. Низкая или отрицательная корреляция ( $r \leq 0$ ) свидетельствует о том, что задание не согласуется с остальными вопросами – оно может быть слишком неоднозначным, иметь неверный ключ или проверять другой аспект знаний. Такие задания рекомендуется пересмотреть или исключить.

Для оценки связи между результатами отдельных тестов и итоговыми экзаменационными оценками дополнительно использовался коэффициент детерминации ( $R^2$ ), представляющий собой квадрат коэффициента корреляции Пирсона. Он показывает, какая доля вариации экзаменационных результатов объясняется результатами теста. Применение  $R^2$  позволяет количественно оценить, насколько успешно каждый тест предсказывает общий уровень знаний студентов, измеряемый экзаменом.

Исходные данные состояли из пяти последовательных тестов на разные темы и одного экзамена:

- 1) белки (вопросов 10, прохождений 69);
- 2) ферменты (вопросов 10, прохождений 63);
- 3) липиды (вопросов 20, прохождений 47);
- 4) углеводы (вопросов 21, прохождений 59);
- 5) биохимия мышц (вопросов 15, прохождений 48);
- 6) экзаменационный (вопросов 20, прохождений 54).

Все вопросы в рамках своего теста имели одинаковый балл. Также были проанализированы лучшие результаты из каждой попытки 38 уникальных студентов, прошедших все те-

**Таблица 1.** Основные показатели надежности тестов

Тест	Количество прошедших студентов	Количество заданий	Кронбах $\alpha$
Белки	69	10	0,84
Ферменты	63	10	0,66
Липиды	47	20	0,88
Углеводы	59	20	0,82
Биохимия мышц	48	15	0,87

**Таблица 2.** Результаты расчетов корреляции для каждого теста с экзаменационным тестом

Тест	$\alpha$ Кронбаха	Корреляция с результатами экзаменационного теста	$R^2$ тестов с экзаменационным тестом
Белки	0,77	0,60	0,36
Ферменты	0,59	0,35	0,12
Липиды	0,87	0,62	0,38
Углеводы	0,80	0,48	0,23
Биохимия мышц	0,86	0,47	0,23
Экзаменационный	0,66	1	1

сты. Такой подход к составлению выборки позволяет оценить потенциально достижимый уровень усвоения материала, однако он приводит к смещению выборки. В данном случае это обусловлено тем, что худшие попытки часто имеют выбросы. Для более полной картины в дальнейшем целесообразно рассмотреть также первые попытки или усредненные результаты по всем прохождениям.

*Результаты и их обсуждение.* Анализ надежности тестов показал, что коэффициенты Кронбаха ( $\alpha$ ) для всех тестов находятся в пределах 0,65–0,88 (табл. 1), и это является высоким показателем. Поэтому можно считать, что все задания внутри каждого теста связаны между собой и проверяют знание соответствующей темы. В тестах «Белки» и «Ферменты» есть несколько вопросов, которые плохо совпадают с общим результатом.

Это может быть потому, что вопрос сформулирован не совсем ясно или проверяет другое умение. Такие задания стоит проверить и при необходимости изменить. Некоторые вопросы оказались слишком сложными ( $p < 0,2$ ), на них почти никто не ответил правильно.

А есть и слишком легкие ( $p > 0,9$ ), с ними

справились почти все, поэтому они не помогают отличить сильных студентов от слабых. В связи с этим определили различающую способность заданий (метод верхней и нижней группы). У большинства заданий показатель  $D$  выше 0,2, то есть они хорошо различают сильных и слабых студентов. Но несколько заданий имеют низкий  $D$  ( $< 0,2$ ) – они плохо показывают разницу между студентами. Такие вопросы стоит переписать или заменить.

Для проверки надежности тестовых материалов и оценки их взаимосвязи с итоговым экзаменационным тестом были проведены расчеты коэффициента  $\alpha$  Кронбаха, коэффициента корреляции Пирсона и коэффициента детерминации  $R^2$ . Полученные значения представлены в табл. 2 и отражают уровень внутренней согласованности заданий, а также степень связи тематических тестов с результатами итогового экзамена.

Рассчитанные коэффициенты  $\alpha$  Кронбаха для пяти тематических тестов находятся в диапазоне от 0,59 до 0,87, что указывает на достаточною или высокую внутреннюю согласованность заданий. Наиболее надежными по структуре оказались тесты по темам «Липиды»,

**Таблица 3.** Средние значения корреляции с общим баллом теста

Тип задания	Количество заданий	Средняя доля студентов с правильным ответом	Средняя корреляция с общим баллом теста, $r$
Множественный выбор	63	0,67	0,41
На соответствие	7	0,52	0,38
Короткий ответ	13	0,54	0,28
Перетаскивание в текст	5	0,70	0,43
Выбор пропущенных слов	5	0,53	0,35
Верно/неверно	5	0,68	0,18

«Биохимия мышц» и «Углеводы». Тест по теме «Ферменты» имеет относительно низкий коэффициент  $\alpha$ , что может свидетельствовать о неоднородности заданий и необходимости их доработки (табл. 2).

Корреляция результатов тематических тестов с экзаменационными баллами варьирует в диапазоне от 0,35 до 0,62, что говорит об умеренной положительной связи. Наиболее тесная взаимосвязь с экзаменационными результатами наблюдается у тестов «Липиды» ( $r = 0,62$ ) и «Белки» ( $r = 0,60$ ), что свидетельствует о хорошем совпадении измеряемых конструктов – тесты адекватно отражают уровень знаний, проверяемый на экзамене. Коэффициенты детерминации ( $R^2$ ) для этих тестов составляют от 0,12 до 0,38, что означает, что от 12 до 38 % дисперсии экзаменационных оценок объясняется результатами соответствующих тестов. Наиболее предсказательную силу продемонстрировал тест «Липиды» ( $R^2 = 0,38$ ), в то время как тест «Ферменты» ( $R^2 = 0,12$ ) имеет слабую прогностическую способность (табл. 2).

Для анализа уровня сложности различных типов заданий была рассчитана средняя доля студентов, ответивших правильно на вопросы каждого типа. Этот показатель соответствует индексу трудности ( $p$ -value) в классической теории тестов ( $CTT$ ) – чем выше значение  $p$ , тем задание легче для участников. Результаты представлены в табл. 3. Задания типа «перетаскивание в текст» ( $p = 0,70$ ) и «верно/неверно» ( $p = 0,68$ ) оказались самыми легкими, то есть большинство студентов успешно справились с ними. Это можно объяснить тем, что такие форматы часто дают подсказки по контексту или предполагают ограниченное число вариантов ответа. Более сложными оказались задания «на соответствие» ( $p = 0,52$ ) и «выбор пропущен-

ных слов» ( $p = 0,53$ ), которые требуют от студентов более глубокого понимания материала и удержания нескольких элементов информации одновременно.

Для уточнения влияния типа заданий на качество тестов был проведен анализ средних значений корреляции в разрезе различных форматов тестовых заданий. Это позволило определить, какие типы вопросов наиболее согласованы с общей структурой теста и вносят наибольший вклад в измерение знаний студентов (табл. 3).

Наибольшую среднюю корреляцию с общим баллом теста показали задания типа «перетаскивание в текст» и «множественный выбор», что свидетельствует о высокой информативности и хорошей способности таких заданий различать студентов с разным уровнем подготовки. Вопросы типа «на соответствие» и «выбор пропущенных слов» также продемонстрировали умеренную согласованность с общим результатом. Наименьшие показатели корреляции наблюдаются у формата «верно/неверно», что типично для бинарных заданий – они имеют ограниченную дисперсию ответов и, как следствие, низкую дискриминативность.

Проведенное исследование подтвердило общую надежность и валидность тестовых материалов, разработанных в среде *Moodle* для дисциплины «Биохимия человека». Анализ на основе классической тестовой теории выявил удовлетворительный уровень внутренней согласованности тестов. При этом была установлена необходимость точечной доработки банка заданий: идентифицированы вопросы с неоптимальным уровнем сложности (как чрезмерно легкие, так и излишне сложные) и низкой дискриминативной способностью, искажающие результаты измерения.

Наиболее эффективными с психометрической точки зрения показали себя задания типов «множественный выбор» и «перетаскивание в текст», тогда как задания формата «верно/неверно» продемонстрировали ограниченную пригодность для дифференцированной оценки и требуют модификации.

Таким образом, систематическое применение методов классической тестовой теории является необходимым условием для повышения объективности педагогического контроля, что способствует росту как качества образовательного процесса в электронной среде, так и учебной мотивации студентов.

### **Литература**

1. Ширинов, З.З. Moodle – стандартная платформа для управления виртуальным обучением / З.З. Ширинов // Проблемы науки. – 2020. – № 9. – С. 76–77.
2. Савченко, Е.В. Особенности организации практических занятий по курсу общей физики в системе Moodle / Е.В. Савченко, В.В. Довгаленко, О.В. Рогова, К.А. Рыбакова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 2(137). – С. 136–138.
3. Cronbach, L.J. Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests / L.J. Cronbach // Psychometrika. – 1951. – Vol. 16(3). – P. 297–334.
4. George, D. IBM SPSS Statistics 23 Step by Step: A Simple Guide and Reference : 14th ed. / D. George, P. Mallery. – New York : Routledge, 2016. – 384p.
5. Общая теория статистики : учебник; 3-е изд., перераб. / под ред. Р.А. Шмойловой. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 560 с.

### **References**

1. Shirinov, Z.Z. Moodle – standartnaia platforma dlja upravlenija virtualnym obucheniem / Z.Z. Shirinov // Problemy nauki. – 2020. – № 9. – S. 76–77.
2. Savchenko, E.V. Osobennosti organizacii prakticheskikh zaniatii po kursu obshchei fiziki v sisteme Moodle / E.V. Savchenko, V.V. Dovgalenko, O.V. Rogova, K.A. Rybakova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 2(137). – S. 136–138.
5. Obshchaia teoriia statistiki : uchebnik; 3-e izd., pererab. / pod red. R.A. Shmoilovoii. – M. : Finansy i statistika, 2002. – 560 s.

© С.С. Кузьмина, Ф.С. Лыткин, 2025

## РАЗВИТИЕ ГРАФИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В КУРСЕ ДИСЦИПЛИНЫ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

А.К. КУЛДЫБАЕВ, Г.С. САЙФУТДИНОВА

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангира хана,  
г. Уральск (Республика Казахстан)

*Ключевые слова и фразы:* визуализация материала; графическое мышление; диагностика учебных результатов; начертательная геометрия и инженерная графика; освоение дисциплины; педагогический прием; флеш-сюжет.

*Аннотация:* Цель – представить результаты внедрения флеш-сюжетов по отдельным темам предмета «Начертательная геометрия и инженерная графика» (НГиИГ) для формирования графического мышления. Задачи: охарактеризовать темы курса НГиИГ; обосновать целесообразность использования флеш-сюжетов для выполнения практических заданий; провести диагностику уровня освоения предмета НГиИГ. Методы: диагностика графического восприятия материала дисциплины и учебных результатов. Гипотеза: флеш-сюжеты способствуют формированию пространственного, то есть графического мышления и успешному освоению НГиИГ. Результаты: внедрение флеш-сюжетов в преподавание дисциплины НГиИГ позволило обеспечить рост числа отличных оценок за задания в 1,85–2 раза, за экзамен в 1,82 раза, что свидетельствует о лучшем развитии графического мышления в данных группах.

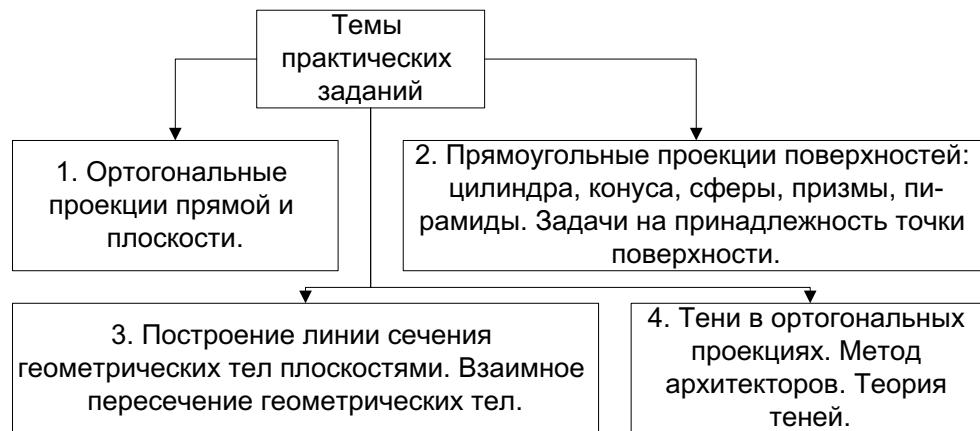
Хорошая графическая подготовка обучающихся, наряду с необходимыми навыками, позволяет им успешно освоить выбранную техническую специальность и более эффективно использовать современные разработки в инженерной сфере. Неслучайно геометрико-графическую подготовку называют основой инженерно-технического образования, потому что она эффективно учит хорошо работать со схемами, чертежами, техническими документами.

В настоящее время сохранение дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» (НГиИГ) в учебных планах технико-технологических направлений подготовки вузов является дискуссионным вопросом. К примеру, проблемой остается отсутствие предмета «Чертение» в школах или, при наличии, недостаточно глубокое его освоение школьниками, так, что студенты-первокурсники вузов испытывают сложности в освоении предмета НГиИГ. Кроме того, выдвигаются предположения, что наличие программных продуктов для будущей про-

ектно-конструкторской деятельности снижает необходимость отдельного освоения НГиИГ с применением традиционных чертежных инструментов, а сам предмет НГиИГ может быть объединен с курсами инженерной и компьютерной графики.

Однако сохраняется и противоположная позиция, которую поддерживают авторы данного исследования, о том, что НГиИГ способствует развитию пространственного, то есть графического мышления, закладывает основы для 3D-восприятия объектов и является стартовой дисциплиной для комплекса других технических предметов, в частности изучаемых с применением программных продуктов. В этой связи актуальным является поиск новых педагогических приемов для развития графического мышления в рамках предмета «Начертательная геометрия и инженерная графика» с одновременным повышением уровня освоения НГиИГ студентами.

Целью исследования является представ-

**Рис. 1.** Темы практических заданий по НГиИГ

ление результатов внедрения флеш-сюжетов (англ. *Flash* – вспышка) по отдельным темам НГиИГ для формирования графического мышления.

Графическое мышление – это вид умственной деятельности, основанный на оперировании визуальными образами, схемами и структурами, включая ментальные карты и когнитивные конструкты, для понимания, анализа и решения задач. Это не про умение рисовать, а про способность видеть связи, структурировать информацию и находить решения через зрительные формы [1].

Известно, что мышление – опосредованная речью и прошлым опытом высшая форма познавательного психического процесса, направленного на познание объективной реальности [2]. Флеш-сюжеты в учебном процессе – это использование движущихся изображений и повествования для повышения вовлеченности, понимания и запоминания учебного материала. Она эффективна для всех возрастов, делая сложные темы более доступными и запоминающими благодаря движению, цвету и эмоциональной связи с персонажами. Применение флеш-сюжетов способствует лучшему усвоению информации, развитию творческих способностей и навыков коммуникации, а также может использоваться в других информационно-образовательных целях [3].

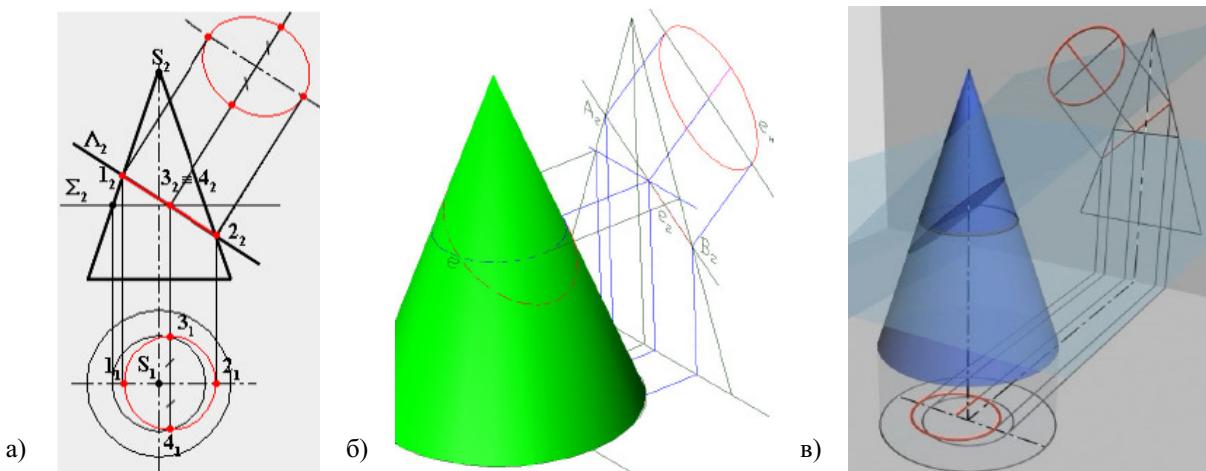
Задачи: охарактеризовать темы курса НГиИГ; обосновать целесообразность использования флеш-сюжетов для выполнения практических заданий; провести диагностику уровня освоения предмета НГиИГ.

Предмет «Начертательная геометрия и ин-

женерная графика» предполагает проведение лекционных и практических занятий с самостоятельным выполнением студентами ряда заданий по темам, представленным на рис. 1. Проведение практических занятий традиционно сопровождается предварительным лекционным материалом с наглядным представлением информации в виде чертежей на доске, плакатов, презентаций. Условия современного дневного и дистанционного обучения позволили интенсифицировать использование электронных ресурсов в ходе преподавания НГиИГ и потребовали применения новых приемов представления графической информации.

Необходимо отметить, что предмет «Начертательная геометрия и инженерная графика» должен развивать ряд компетенций, в том числе склонность к абстрактному мышлению, пространственному мышлению, графическому анализу, синтезу. Традиционные двумерные эпюры не способствуют развитию графического мышления в связи с исходной низкой сформированностью пространственного мышления первокурсников, что требует поиска новых способов визуализации. Использование аниматора изображений программы *AutoCAD* позволяет получить 3D-модели, но также недостаточно развивает пространственное мышление, так как сводится к изучению технических возможностей программы [4]. В этой связи интерес представляют флеш-сюжеты, где динамически покадрово можно демонстрировать порядок действий студенту и послойно закреплять в его сознании элементы графического мышления (рис. 2).

Именно поэтапное покадровое наблюдение



**Рис. 2.** Пример эпюры (а), визуализации в *AutoCAD* (б), флеш-изображения (в) на примере сечения конуса

**Таблица 1.** Оценка сформированности графического мышления в курсе НГиИГ  
(над дробью – текущий год, под дробью – прошлый год)

Виды деятельности	Не сдал, %	Оценка 3, %	Оценка 4, %	Оценка 5, %
Задание 1 (рис. 1)	0/3	0/9	29/50	71/38
Задание 2 (рис. 1)	2/6	9/11	26/49	63/34
Задание 3 (рис. 1)	3/7	9/15	30/49	58/29
Задание 4 (рис. 1)	4/9	8/17	39/48	49/26
Экзамен	5/10	5/9	39/53	51/28

за созданием точек, линий, проекций, фигур формирует у студента пространственное восприятие и развивает графическое мышление. При создании анимационных сюжетов авторы обращали внимание на создание необходимого и достаточного уровня визуализации изучаемых первокурсниками алгоритмов построений; продумали пошаговый режим обучения, согласно темам рис. 1, обеспечили возможность возврата к предыдущему кадру и самостоятельный просмотр студентами. Примеры создания флеш-сюжетов имеются в различных публикациях [5].

Диагностика сформированности графического мышления производилась по критерию 3D-восприятия материала дисциплины, а именно по оценке за сданные практические задания (4 шт.), согласно рис. 1, в установленный срок. Также диагностика сформированности графического мышления производилась на экзамене и отражалась в экзаменационной оценке при первичной сдаче. Баллы за практические занятия и экзамен переведены в пятибалльную

шкалу, рассчитан процент учащихся, получивших соответствующую оценку. Текущие оценки сравнивались с теми же оценками в группах студентов предшествующего года обучения без использования флеш-сюжетов (табл. 1).

Согласно табл. 1, результаты отличной сдачи заданий и экзаменов существенно выросли, а число не сдавших или получивших оценку «удовлетворительно» сократилось, после внедрения педагогического приема в виде демонстрации флаш-сюжетов. Так, процент оценок «отлично» вырос: в 1,86 раза за первое задание, в 1,85 раза за второе задание, в 2 раза за третье (зачастую воспринимаемое как наиболее сложное) задание, в 1,88 раза за четвертое задание и в 1,82 раза за экзамен. Такие результаты демонстрируют прогресс в развитии графического мышления студентов в ходе изучения НГиИГ.

Таким образом, охарактеризованы проблемы освоения студентами предмета «Начертательная геометрия и инженерная графика» в связи с недостаточной школьной подготовкой

кой; приведены темы занятий по дисциплине НГИИГ; обоснована эффективность использования флеш-сюжетов для выполнения практических заданий; проведена диагностика уровня освоения предмета НГИИГ.

Установлено, что флеш-сюжеты способствуют формированию пространственного, то есть графического мышления, и успешному освоению НГИИГ.

Результаты внедрения методики с использованием флеш-сюжетов подтвердили ее эффективность. Уровень графического мышления учащихся существенно вырос, что было зафиксировано в ходе работы.

Внедрение флеш-сюжетов в преподавание дисциплины НГИИГ позволило обеспечить рост числа отличных оценок за задания в 1,85–2 раза, за экзамен в 1,82 раза, что свидетельствует о лучшем развитии графического мышления в группах, где применен данный педагогический прием, относительно групп студентов предыдущего года, где данный способ визуализации материала не применялся.

Полученные результаты подтверждают, что флеш-сюжеты способствуют формированию графического мышления и успешному освоению предмета «Начертательная геометрия и инженерная графика».

### **Литература**

1. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия : учебник для вузов; 2-е изд., испр. и доп. / А.А. Чекмарев. – М. : Юрайт, 2025. – 148 с.
2. Чернышова, Э.П. Развитие креативного мышления будущего педагога-художника: психолого-педагогические аспекты / Э.П. Чернышова, А.Д. Григорьев // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 10(145). – С. 114–116.
3. Нестеров, И.В. Использование методов начертательной геометрии в дисциплине «Информатика» для студентов технических специальностей / И.В. Нестеров, Е.А. Шейко, А.А. Червякова // Геометрия и графика. – 2024. – Т. 12. – № 2. – С. 40–50.
4. Рукавишников, В.А. Методика обучения 3D-моделированию как инструмент развития технического мышления учащихся / В.А. Рукавишников, А.Г. Шуктомова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2025. – № 1(166). – С. 165–167.
5. Цеханович, Д.Б. Образовательные технологии дистанционного обучения вуза / Д.Б. Цеханович // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2022. – № 2. – С. 108–112.

### **References**

1. Chekmarev, A.A. Nachertatelnaia geometriia : uchebnik dlja vuzov; 2-e izd., ispr. i dop. / A.A. Chekmarev. – M. : Iurait, 2025. – 148 s.
2. Chernyshova, E.P. Razvitie kreativnogo myshlenija budushchego pedagoga-khudozhnika: psikhologo-pedagogicheskie aspekty / E.P. Chernyshova, A.D. Grigorev // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 10(145). – S. 114–116.
3. Nesterov, I.V. Ispolzovanie metodov nachertatelnoi geometrii v distcipline «Informatika» dlja studentov tekhnicheskikh spetsialnostei / I.V. Nesterov, E.A. Sheiko, A.A. Cherviakova // Geometriia i grafika. – 2024. – T. 12. – № 2. – S. 40–50.
4. Rukavishnikov, V.A. Metodika obucheniiia 3D-modelirovaniu kak instrument razvitiia tekhnicheskogo myshlenija uchashchikhsia / V.A. Rukavishnikov, A.G. Shuktomova // Globalnyi nauchnyi potentcial. – SPb. : NTF RIM. – 2025. – № 1(166). – S. 165–167.
5. Tcekhannovich, D.B. Obrazovatelnye tekhnologii distantcionnogo obucheniiia vuza / D.B. Tcekhannovich // Sovremennaia nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki. Seria: Gumanitarnye nauki. – 2022. – № 2. – S. 108–112.

## СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ «УНИВЕРСИТЕТА ЛЮДЕЙ, МЕНЯЮЩИХ МИР» ГЛАЗАМИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

С.Н. НАГАЕВА, О.О. ГОРШКОВА, М.Э. ЛЮШНЕНКО

Сургутский институт нефти и газа (филиал)  
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,  
г. Сургут

*Ключевые слова и фразы:* гражданская позиция; образовательная среда; университет людей, меняющих мир; формирование личности.

*Аннотация:* В статье рассматривается и анализируется представление студенческой молодежи о роли социального окружения, образовательной среды, общественной активности и личной мотивации в формировании активной гражданской позиции у «людей, меняющих мир».

Цель исследования – выявление возможностей и социальных барьеров, которые, по мнению студентов, как способствуют, так и препятствуют развитию потенциала «университета людей, меняющих мир».

Основные методы исследования: общетеоретические – анализ научной литературы и государственных инициатив, ориентированных на поддержку молодых людей, готовых внести свой вклад в развитие общества; эмпирические – анкетирование, наблюдение, беседа.

По результатам предложена дефиниция понятия «университет людей, меняющих мир», выявлены ключевые социальные факторы и барьеры, влияющие на становление и развитие людей, меняющих мир.

Современная молодежь играет ключевую роль в инициировании и реализации социальных изменений, что делает их значимым объектом любого педагогического исследования. Таким образом, возрастает значение формирования активной гражданской позиции у студенчества, которое является одним из наиболее активных и перспективных сегментов общества. В соответствии с Программой развития Тюменского индустриального университета (ТИУ) в рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» ежегодно проводятся конкурсы проектов среди работников университета и его филиалов, обучающихся и представителей организаций-партнеров. Программный комитет ТИУ предлагает к реализации несколько проектов, поддерживаемых грантами [2].

Нами был выбран стратегический проект «Университет людей, меняющих мир», который, как нам видится, находится на стыке научных исследований в области педагогики,

социологии и политологии. Была подобрана команда, которая разработала план реализации выбранного проекта в соответствии с целями и задачами Программы развития. Основное направление, которое может предложить команда к реализации Программы в Сургутском институте нефти и газа (СИНГ, филиал ТИУ в г. Сургут), – это создание платформы:

– для развития научного потенциала обучающегося с учетом передовых экологически чистых и ресурсосберегающих технологий [2];

– с целью патриотического воспитания обучающихся, будущих специалистов стратегической нефтегазодобывающей отрасли (НГДО), значимой для обеспечения независимости и конкурентоспособности государства [2; 3];

– для формирования социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей [3].

В данной статье рассматриваются результаты педагогического исследования общих со-

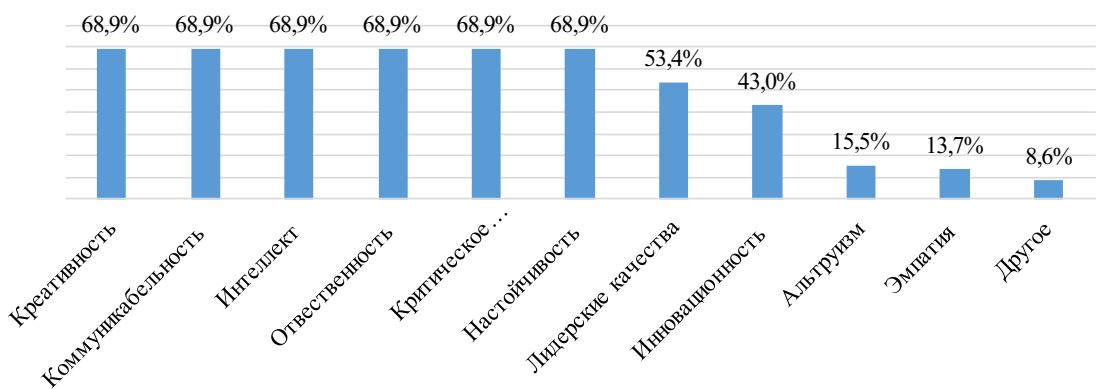


Рис. 1. Важные качества людей, меняющих мир



Рис. 2. Влияние социальной среды на формирование у молодежи активной гражданской позиции

циальных аспектов, формирующих социально ответственную личность обучающихся, способных изменить мир, и которые позволят нам глубже понять механизмы вовлечения студенческой молодежи в социально значимую деятельность. По нашему мнению, «университет людей, меняющих мир» подразумевает «сообщество сотрудников, преподавателей и молодых людей, чья деятельность направлена на создание коллектива, состоящего из неравнодушных людей, активистов и новаторов, стремящихся внести свой положительный вклад в решение глобальных социальных проблем». Это пространство, где идеи превращаются в действия, а мечты – в реальность. Основная цель сообще-

ства – создать экосистему, которая будет поддерживать и развивать в студенческой молодежи активную гражданскую позицию.

Для того, чтобы войти в сообщество «университета людей, меняющих мир», прежде всего необходимо желание самому меняться. С целью выявления качеств, необходимых для этого, были разработаны анкеты для студентов старших курсов, проводилась индивидуальная беседа с обучающимися первых и вторых курсов. Вопросы в анкетах были сформулированы таким образом, чтобы дополнительно выявить социальные барьеры и возможности, необходимые для развития личности, «меняющей мир».

Педагогическое исследование было прове-



**Рис. 3.** Виды деятельности студенческой молодежи, определяющих активную гражданскую позицию

дено на базе Института нефти и газа (филиал ТИУ в г. Сургут) среди студенческой молодежи 1–4 курсов очной формы обучения по специальности «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» в количестве 89 человек и трех преподавателей высшей школы.

Анкета «Важные качества людей, меняющих мир» (несколько вариантов ответов) включала вопросы, отражающие набор качеств, наиболее необходимых для развития личностных качеств. Результаты анкетирования представлены на рис. 1. 68,9 % респондентов считают наиболее важными качествами креативность, коммуникабельность, интеллект, ответственность и настойчивость, что является, в общем, ожидаемо для современного общества. Однако альтруизм и эмпатия нашими студентами не рассматриваются как необходимые качества для людей, меняющих мир.

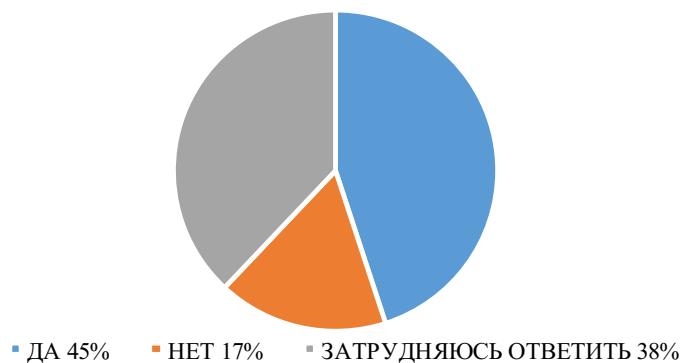
В рамках исследования нами была определена степень влияния социальной среды на формирование у молодежи активной гражданской позиции.

Результаты анкетирования (несколько вариантов ответов) представлены на рис. 2.

Респонденты полагают, что именно семья и воспитание играют ключевую роль в формировании активной гражданской позиции и развития всех необходимых качеств для становления личности, способной изменить мир. Данные показатели свидетельствуют, что студенческая молодежь признает, что их убеждения формируются под воздействием семьи и окружения. Родители, выступая первыми социальными наставниками, закладывают базовые ценности, которые затем развиваются под влиянием социального окружения. Взаимодействие с соци-

альным кругом (друзья и знакомые) способствует формированию у молодежи критического мышления и способности оценивать различные точки зрения, что является основой для осознанного участия в общественной жизни. Респонденты указывают на необходимость открытого доступа к информации о происходящих событиях в мире и стране (46,6 %). На необходимость поддержки со стороны государства указало менее половины (34,5 %) опрошенных студентов. Возможно, такая невысокая цифра отражает слабую информированность студентов о государственных программах, направленных на модернизацию общественной жизни. Кроме того, было необходимо определить виды внеурочной деятельности студенческой молодежи, которую возможно соединять с учебой в вузе. Анкета представляла открытый вариант ответов, поэтому «патриотизм», который не является родом деятельности, был тем не менее указан анкетирующими. Результаты представлены на рис. 3.

Волонтерство, патриотизм и участие в политической жизни общества являются достаточно значимыми видами деятельности для студенческой молодежи. Таким образом, участие в программах, направленных на развитие гражданской ответственности, должно как реализовать потребность, так и повысить уровень социальной активности студентов. Программы должны включать в себя курсы по гражданско му образованию, тренинги по развитию лидерских качеств и создание единой волонтерской деятельности студенчества. Наконец, в процессе исследования особое значение для нас имело знание того, считают ли себя студенты «человеком, способным изменить мир» (рис. 4).

**Рис. 4.** Считаете ли Вы себя «человеком, способным изменить мир»?**Рис. 5.** Социальные и личностные барьеры, мешающие реализации собственного потенциала

Мнения практически разделились: половина респондентов (45 %) считают, что они могут отнести себя к людям, способным изменить мир; 38 % – выразили сомнения, 17 % – нет. Данные результаты нам кажутся интересными и, возможно, являются поколенческим аспектом спорной теории поколений Штрауса – Хай, исходя из которой, достаточно равнодушных к социуму зуммеров (капризных и склонных к нарциссизму и эгоизму), прежде всего, необходимо мотивировать. В связи с этим следовало выявить социальные и личностные барьеры, мешающие реализовывать свой потенциал. Результаты представлены на рис. 5.

В заключение хочется отметить, что половина респондентов из числа студенческой молодежи готова менять мир и делать его лучше, но не всем им хватает осведомленности в

методах и способах раскрытия своего потенциала. Поэтому большее значение при создании университета людей, способных изменить мир, имеет внедрение на базе вузов мероприятий, направленных на повышение осведомленности о значимости социальных инициатив. Проведение семинаров, воркшопов и лекций с участием успешных активистов и лидеров мнений способствуют формированию осознанного отношения учащейся молодежи к социальным проблемам.

Создание платформ для обмена опытом играет ключевую роль в развитии активной гражданской позиции. Такие платформы предоставляют студентам возможность делиться идеями, обсуждать социальные вопросы и находить единомышленников для реализации проектов, в том числе государственных.

## Литература

1. Положение о конкурсе проектов Программы развития ТИУ в рамках программы стратеги-

ческого академического лидерства «Приоритет-2030» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.tyuu.ru/university/tiu-segodnia/prioritet-2030>.

2. О Стратегии научно-технического развития Российской Федерации : Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358>.

3. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года : Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://kremlin.ru/events/president/news/73986>.

### **References**

1. Polozhenie o konkurse proektor Programmy razvitiia TIU v ramkakh programmy strategicheskogo akademicheskogo liderstva «Prioritet-2030» [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.tyuu.ru/university/tiu-segodnia/prioritet-2030>.

2. O Strategii nauchno-tehnicheskogo razvitiia Rossiiskoi Federacii : Ukaz Prezidenta RF ot 28.02.2024 № 145 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358>.

3. O natsionalnykh tceliakh razvitiia Rossiiskoi Federacii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2036 goda : Ukaz Prezidenta RF ot 07.05.2024 № 309 [Electronic resource]. – Access mode : <http://kremlin.ru/events/president/news/73986>.

---

© С.Н. Нагаева, О.О. Горшкова, М.Э. Люшненко, 2025

# СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ ЛИДЕРСТВА В УЧЕБНЫХ ГРУППАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ МВД РОССИИ

Ю.М. ОХОТНИКОВ, В.А. КОЧНЕВ

ФГКОУ ВО «Московский университет Министерства внутренних дел  
Российской Федерации имени В.Я. Кикотя»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* лидерство; лидерство в учебных группах; социально-психологические детерминанты; эффективность лидерства.

*Аннотация:* Цель – выявление социально-психологических детерминант лидерства в учебных группах образовательных организаций МВД России. Задачи исследования: обосновать эффективность социально-психологических детерминант лидерства в учебных группах; эмпирическим путем выявить связь уровней эмоциональной удовлетворенности и мотивированности членов учебной группы образовательных организаций МВД России. Гипотеза: при соответствующей организации учебно-воспитательного процесса учебной группы уровень развития лидерских качеств и эффективность деятельности командиров учебных групп будут возрастать в зависимости от уровня эмоциональной удовлетворенности и мотивированности членов учебной группы. Методы исследования включают эмпирические методы, экспертный опрос, сравнительный анализ, обобщение. Достигнутые результаты: выявлена статистически значимая связь между структурой «экспериментального» и «харизматического» лидерства, определена детерминированность эффективности лидерства как от индивидуально-психологических характеристик лидера, так и от уровня развития учебной группы.

Сегодня, исследуя проблемы лидерства, его детерминанты, многие специалисты особое внимание уделяют чертам, поведению и ситуационным факторам, которые влияют на эффективность лидерства. Основные области исследований включают роль личности, ее когнитивные способности и эмоциональный интеллект, влияние социальных и организационных факторов на возникновение и успех лидерства. В связи с этим важное значение приобретает исследование социально-психологических детерминант лидерства в учебных группах образовательных организаций МВД России.

Большинство ученых в отечественной психологии (Б.Д. Парыгин, Н.С. Жеребова, А.В. Петровский, И.П. Волков, Р.Л. Кричевский) предлагают рассматривать проблемы лидерства в динамике и во взаимосвязи, исходя от уровня сформированности и развития группы.

Так, Б.Д. Парыгин под лидерством по-

нимает «один из процессов организации и управления малой социальной группой, способствующий достижению групповых целей в оптимальные сроки и с оптимальным эффектом, детерминированный господствующими в обществе социальными отношениями» [4].

И.П. Петровский утверждает, что «одна и та же ситуация, и один и тот же стиль руководства будут с необходимостью вести к эффективности или неэффективности лидерства в зависимости от того, как поведение лидера детерминировано уровнем развития группы» [5, с. 8].

Одним из активных социально-психологических факторов успешности развития учебной группы в образовательных организациях МВД России, ее интеграции, достижения общих целей является лидерство, выражющееся в способностях и потенциале формального и неформального лидера в объединении, организации и направлении в нужном русле активности чле-

нов учебной группы в соответствии с их ожиданиями, с одной стороны, и с учетом характера складывающейся ситуации, с другой. Статус такого лидера определяется такими сторонами, как функционально-ролевая, профессиональная, морально-этическая, самооценочная.

Лидерство, по своей сути, является социальным процессом, включающим влияние лидеров в группе на последователей, и наоборот. Ряд исследований социальной психологии рассматривают, как лидеры используют различные формы социального влияния, такие как убеждение, харизма и формирование групповой идентичности, чтобы мотивировать и направлять своих последователей.

Как отмечают Д.В. Беспалов, Н.В. Набасова, «выраженность лидерства в высокоорганизованных группах проявляется в совпадении уровня притязаний лидеров и их реального вклада в группу» [1, с. 227].

Е.М. Веселова под лидерством понимает «взаимосвязь личности лидера и малой группы, которая выражается в обмене ценностно-смысловым содержанием: его результатом является синергетический эффект, обеспечивающий целостность малой группы (как среды) и лидера (как ее организующего компонента)» [2, с. 9].

Ю.М. Охотников при исследовании проблем формирования лидерства уделяет внимание значимым устойчивым групповым чертам и свойствам, детерминирующим характер межгрупповых отношений: «Для изучения проблем формирования группы лидерства позитивной направленности, как фактора оптимизации развития подразделения в рамках системного и деятельностного подходов, наиболее важным является определение значимых устойчивых групповых черт, детерминирующих характер межгрупповых отношений. Это позволит создать эффективную комплексную программу формирования групп лидерства позитивной направленности» [3, с. 95].

Целенаправленное развитие лидерского потенциала у младшего командного состава в образовательных организациях МВД России является значимым резервом повышения качества их профессионализма и практической готовности к служебной деятельности.

Успешное развитие лидерства в курсантских подразделениях опирается на следующие ключевые принципы.

1. Диагностика и осознание: анализ того, как личные мотивы и стили руководства млад-

ших командиров влияют на атмосферу в коллективе и общие результаты.

2. Стандарты лидерства: четкие модели компетенций, определяющие, какими качествами и навыками должен обладать эффективный командир группы.

3. Эмоциональный интеллект: развитие способности понимать как свои, так и эмоции подчиненных, своевременно управлять ими для построения доверия и разрешения конфликтов.

4. Адаптивная система обучения: постоянное совершенствование учебных программ и методик на основе лучших практик и обратной связи.

5. Стимулирование роста: объективная система поощрений, основанная на прозрачной оценке образовательных достижений подчиненного личного состава и демонстрации лидерского поведения.

Взаимозависимость и эффективность совместной деятельности учебной группы невозможна без эффективной организации лидерства младшего командира учебной группы. При этом практика образовательных организаций МВД России показывает, что развитие качеств лидера происходит нелинейно, и черты и стили лидерства должны подвергаться соответствующей корректировке.

В связи с этим мы предполагаем в своей гипотезе о том, что целенаправленная организация учебно-воспитательного процесса, основанная на принципах поэтапного формирования умений и ситуационного подхода, будет способствовать не только количественному росту уровня лидерских качеств у младших командиров учебных групп, но и качественной трансформации их стиля руководства в сторону синтеза авторитарных (в контексте структурирующих) и харизматических (в контексте вдохновляющих) моделей поведения. Для подтверждения гипотезы нами было проведено обследование курсантов и слушателей 1, 3, 5 курсов МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя с использованием методик «Лидерские способности» и «Склонности к определенному стилю руководства». Для сравнения выборок был применен критерий *U* Манна – Уитни. Численность выборки составило 56 респондентов: 19 младших командиров групп на 1 курсе, 18 – на 3 курсе, 19 – на 5 курсе.

В результате корреляционного анализа структур «экспериментального» (сформированного в ходе исследования) и «харизматическо-

**Таблица 1.** Средние показатели эмоциональной удовлетворенности и мотивированности членов учебных групп

№ пп	Показатели удовлетворенности и мотивированности учебной группы	Средние показатели (оценка, в баллах)	
		Учебные группы с высоким индексом мотивационной направленности	Учебные группы с низким индексом мотивационной направленности
Эмоциональная удовлетворенность			
1	Показателями эффективной учебной и служебной деятельности учебной группы	3,36	3,5*
2	Межличностными отношениями в учебной группе	3,66	3,18*
3	Системой установленных поощрений	3,41	2,99**
4	Институтом, факультетом, образовательной организацией	3,7	3,29**
Мотивированность			
1	Стимулирующее поощрение в учебной группе	3,2	2,7*
2	Увлеченность членов учебной группы учебной и научной деятельностью	3,7	2,8**
3	Стимулирующее воздействие межличностных отношений в учебной группе	3,86	3,02***
4	Стимулирующее воздействие направленности на служебную деятельность	3,98	3,24**

Примечание: \* –  $P < 0,02$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,015$ .

го» лидерства была установлена неоднородная картина в зависимости от уровня групповой организованности: в группах высокой организованности выявлена статистически значимая положительная связь между исследуемыми структурами лидерства ( $r = 0,68$ , т.е.  $r > r_{0,05}(9) = 0,63$ ); в группах низкой и средней организованности статистически значимая корреляция между указанными структурами не выявлена.

Выявленная статистическая закономерность свидетельствует о феномене лидерской интеграции в высокоорганизованных группах обучаемых. Это значит, что в группах, достигших высокого уровня сплоченности и структурированности, происходит согласование формального и неформального лидерских статусов: «экспериментальное лидерство» (фактический, реальный вклад и влияние члена группы, выявленные в ходе экспериментальных процедур) совпадает по своей структуре с «харизматическим лидерством» (воспринимаемым, эмоционально-ценностным авторитетом, основанным на личностных качествах).

Данное утверждение нашло отражение че-

рез показатели эмоциональной удовлетворенности и мотивированности учебной группы в образовательной и служебной деятельности (табл. 1).

В группах с низким и средним уровнем организованности статистически значимой корреляции не обнаружено.

Кроме того, в группах с низкой организованностью, в отсутствии лидера, группа действует менее успешно и не способна быстро и согласованно выдвинуть нового лидера (различия в успешности совместной деятельности статистически значимы на уровне  $r \leq 0,05$ ).

Таким образом, наше исследование расширило понимание социально-психологических детерминант лидерства в учебных группах образовательных организаций МВД России, нами были изучены как психологические характеристики лидеров, так и социальные и ситуативные факторы, которые влияют на эффективность лидерства.

Проведенное исследование позволило углубить понимание социально-психологической обусловленности лидерства в учебных кол-

лективах образовательных организаций МВД России. Установлено, что его эффективность детерминирована не столько индивидуально-психологическими характеристиками лидера, сколько уровнем развития группы в целом. Ключевыми факторами выступают согласованность ожиданий группы и реального поведения лидера, а также благоприятный мотивационный и эмоциональный (морально-психологический)

климат. Поэтому исследование позволяет нам системно и всесторонне подходить к пониманию особенностей лидерства в учебных группах, его социально-психологических детерминант, что, в свою очередь, является ценным для руководителей и профессорско-преподавательского состава образовательных организаций МВД России, стремящихся повысить эффективность образовательной деятельности.

### Литература

1. Беспалов, Д.В. Динамика лидерства в группах различной организованности / Д.В. Беспалов, Н.В. Набасова // Ученые записки: электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2013. – № 1(25). – С. 222–230.
2. Веселова, Е.М. Социально-психологические особенности взаимосвязи лидера и малой группы в деятельности клубов исторической реконструкции : автореф. дис. ... канд. псих. наук / Е.М. Веселова. – М., 2011. – 24 с.
3. Охотников, Ю.М. Психологические факторы формирования группового лидерства среди военнослужащих, проходящих службу по призыву : дисс. ... канд. псих. наук / Ю.М. Охотников. – М., 2004. – 199 с.
4. Парыгин, Б.Д. Социальная психология. Проблемы методологии, истории и теории / Б.Д. Парыгин. – СПб. : ИГУП, 1999. – 592 с.
5. Петровский, А.В. Теория деятельностиного опосредования и проблема лидерства / А.В. Петровский // Вопросы психологии. – 1980. – № 2. – С. 29–41.

### References

1. Bespalov, D.V. Dinamika liderstva v gruppakh razlichnoi organizovannosti / D.V. Bespalov, N.V. Nabasova // Uchenye zapiski: elektronnyi nauchnyi zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2013. – № 1(25). – S. 222–230.
2. Veselova, E.M. Sotsialno-psikhologicheskie osobennosti vzaimosviazi lidera i maloi gruppy v deiatelnosti klubov istoricheskoi rekonstrukcii : avtoref. dis. .... kand. psikh. nauk / E.M. Veselova. – M., 2011. – 24 s.
3. Okhotnikov, Iu.M. Psikhologicheskie faktory formirovaniia gruppovogo liderstva sredi voennosluzhashchikh, prokhodiashchikh sluzhbu po prizvu : diss. .... kand. psikh. nauk / Iu.M. Okhotnikov. – M., 2004. – 199 s.
4. Parygin, B.D. Sotsialnaia psikhologiiia. Problemy metodologii, istorii i teorii / B.D. Parygin. – SPb. : IGUP, 1999. – 592 s.
5. Petrovskii, A.V. Teoriia deiatelnostnogo oposredovaniia i problema liderstva / A.V. Petrovskii // Voprosy psikhologii. – 1980. – № 2. – S. 29–41.

© Ю.М. Охотников, В.А. Кочнев, 2025

# ПРИМЕНЕНИЕ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА»: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

М.И. СЕВЕРЬЯНОВА

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Амосова»,  
г. Якутск

*Ключевые слова и фразы:* активные методы обучения; интерактивное обучение; история физической культуры и спорта; кейс-технология; компетентностный подход; педагогические технологии; профессиональная подготовка.

*Аннотация:* В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты внедрения кейс-технологии в образовательный процесс по дисциплине «История физической культуры и спорта». Обосновывается актуальность использования активных методов обучения в гуманитарных дисциплинах, связанных с физической культурой и спортом. Целью исследования является теоретическое и практическое обоснование применения кейс-технологии в преподавании дисциплины «История физической культуры и спорта», а также выявление ее педагогического потенциала в контексте формирования профессиональных и общекультурных компетенций студентов. Задачи исследования: проанализировать теоретические основы и методологические особенности кейс-технологии в контексте гуманитарного образования; выявить специфику содержания дисциплины «История физической культуры и спорта» с точки зрения ее потенциала для применения активных методов обучения; разработать структуру и типологию кейсов, адаптированных к дисциплине «История физической культуры и спорта»; экспериментально апробировать кейс-технологию в учебном процессе и оценить ее влияние на уровень усвоения знаний и формирование компетенций студентов. Гипотеза исследования: предполагается, что применение кейс-технологии в преподавании дисциплины «История физической культуры и спорта» способствует повышению мотивации студентов к изучению исторического материала, развитию критического и аналитического мышления, а также формированию профессионально значимых компетенций. Методы исследования: анализ научной и методической литературы по теме исследования; моделирование структуры учебных кейсов; педагогический эксперимент; опрос; наблюдение; статистическая обработка данных. Результаты проведенного педагогического исследования подтверждают эффективность кейс-метода: студенты экспериментальной группы продемонстрировали более высокие показатели по уровню усвоения знаний, развитию критического мышления и мотивации к обучению.

Современная система высшего образования в Российской Федерации ориентирована на компетентностный подход, требующий от преподавателей перехода от традиционных форм передачи знаний к активным и интерактивным методам обучения [1]. Особенно актуальным это становится при преподавании гуманитарных дисциплин, таких как «История физической культуры и спорта», которая традиционно

воспринимается студентами как теоретическая и малопрактическая.

В этих условиях кейс-технология выступает эффективным инструментом, способствующим не только усвоению исторического материала, но и развитию у студентов критического мышления, способности к анализу, принятию решений и работе в команде [2].

Кейс-технология (*case-study*) – это метод

обучения, основанный на анализе и обсуждении реальных или смоделированных ситуаций (кейсов), отражающих сложные проблемы профессиональной деятельности. Изначально метод был разработан в Гарвардской школе бизнеса в начале XX в. и с тех пор получил широкое распространение в различных областях образования, включая педагогику, медицину, юриспруденцию и социальные науки [3].

С методологической точки зрения кейс-метод опирается на принципы проблемного и деятельностного подходов. Он предполагает, что обучение происходит не через пассивное восприятие информации, а через активное вовлечение обучающихся в процесс анализа, интерпретации и поиска решений [4]. Кейс как учебный инструмент включает в себя описание конкретной ситуации, набор исходных данных, проблемный вопрос или задачу, а также методические указания для работы.

В контексте преподавания гуманитарных дисциплин кейс-технология позволяет:

- преодолеть разрыв между теoriей и практикой;
- развивать у студентов навыки исторического анализа;
- формировать способность к интерпретации исторических источников;
- стимулировать дискуссию и аргументированную позицию.

Особенно важно, что кейс-метод способствует переходу от репродуктивного к продуктивному обучению и концепции «обучения через действие» [5].

Дисциплина «История физической культуры и спорта» занимает важное место в структуре образовательных программ по направлениям подготовки 49.03.01 «Физическая культура», 44.03.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)» и 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилиями подготовки). Ее содержание охватывает широкий хронологический диапазон – от античности до современности – и включает изучение эволюции физических упражнений, спортивных традиций, идеологических основ физического воспитания, а также роли спорта в социокультурных и политических процессах.

Однако традиционные формы преподавания (лекции, семинары) часто не обеспечивают глубокого понимания материала и не способствуют формированию у студентов устойчивого

интереса к исторической проблематике [6]. В этой связи внедрение кейс-технологии позволяет преодолеть указанные трудности, превращая исторический материал в живую, значимую и обсуждаемую проблему, связанную с реальной практикой физкультурной и спортивной деятельности.

Применение кейс-метода в процессе преподавания дисциплины «История физической культуры и спорта» открывает широкие педагогические возможности: формирует профессиональные компетенции, развивает критическое мышление, повышает мотивацию и вовлеченность, интегрирует междисциплинарные знания, развивает коммуникативные навыки [2–4; 7].

Эффективное применение кейс-метода требует тщательной подготовки как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов. Этапы работы с кейсом включают:

- 1) подготовительный этап: студенты получают кейс заранее, знакомятся с материалами, проводят предварительный анализ;
- 2) групповая работа: в малых группах (3–5 человек) студенты обсуждают проблему, формулируют гипотезы, предлагают решения;
- 3) пленарное обсуждение: каждая группа представляет свои выводы, идет общая дискуссия под руководством преподавателя;
- 4) рефлексия и оценка: студенты оценивают собственный вклад, получают обратную связь от преподавателя и сверстников.

В 2024–2025 уч. г. на базе кафедры «Теория физической культуры и спорта» Института физической культуры и спорта ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Амосова» было проведено педагогическое исследование с целью оценки эффективности кейс-технологии при изучении дисциплины «История физической культуры и спорта». В эксперименте приняли участие 64 студента первого курса. Группа была разделена на две подгруппы: контрольную ( $n = 32$ ) и экспериментальную ( $n = 32$ ).

В контрольной группе обучение осуществлялось традиционными методами (лекции, семинары). В экспериментальной группе на практических занятиях применялись разработанные кейсы. Для оценки результатов использовались следующие методы: тестирование по итогам модуля (максимум 30 баллов); экспертная оценка уровня сформированности компетенций по шкале от 1 до 5; анкетирование студентов по

мотивации и удовлетворенности учебным процессом.

Результаты тестирования:

– средний балл в контрольной группе –  $21,4 \pm 2,1$ ;

– средний балл в экспериментальной группе –  $25,7 \pm 1,8$  ( $p < 0,01$ ).

Экспертная оценка компетенций – наиболее значимые различия выявлены по следующим показателям:

– способность анализировать исторические источники (+28 % в экспериментальной группе);

– умение аргументировать позицию в дискуссии (+32 %);

– понимание связи исторических процессов с современной спортивной практикой (+35 %).

Результаты анкетирования: 87 % студентов экспериментальной группы отметили, что занятия с кейсами «были интереснее обычных семинаров», 79 % указали, что «лучше запомнили материал», а 72 % выражали желание чаще использовать подобные форматы при изучении других дисциплин.

Таким образом, полученные данные сви-

детельствуют о статистически значимом повышении уровня усвоения учебного материала и развитии ключевых компетенций у студентов, обучающихся с применением кейс-технологии. Ее применение позволяет преодолеть пассивность студентов, сделать исторический материал актуальным и значимым, а также сформировать у будущих специалистов в области физической культуры и спорта комплекс профессиональных и общекультурных компетенций. Результаты проведенного педагогического исследования подтверждают эффективность кейс-метода: студенты экспериментальной группы продемонстрировали более высокие показатели по уровню усвоения знаний, развитию критического мышления и мотивации к обучению. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой банка кейсов по всем разделам курса.

Таким образом, внедрение кейс-технологии в преподавании истории физической культуры и спорта соответствует современным требованиям к высшему образованию и способствует подготовке конкурентоспособных, критически мыслящих и социально ответственных специалистов.

## **Литература**

1. Анцупова, С.Г. Подходы к организации образовательного процесса в вузе / С.Г. Анцупова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 6(165). – С. 173–176.
2. Бабанский, Ю.К. Методы обучения в современной школе / Ю.К. Бабанский. – М. : Просвещение, 1985. – С. 208.
3. Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А.А. Вербицкий. – М. : Высшая школа, 1991. – С. 207.
4. Зимняя, И.А. Педагогическая психология / И.А. Зимняя. – М. : Логос, 2004. – С. 320.
5. Кларин, М.В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках / М.В. Кларин. – М. : Знание, 1994. – С. 96.
6. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. – М. : Педагогика, 1981. – С. 184.
7. Хоторской, А.В. Современная дидактика : учеб. пособие для вузов / А.В. Хоторской. – СПб. : Питер, 2001. – С. 544.

## **References**

1. Antcupova, S.G. Podkhody k organizacii obrazovatelnogo protcessa v vuze / S.G. Antcupova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 6(165). – S. 173–176.
2. Babanskii, Iu.K. Metody obucheniiia v sovremennoi shkole / Iu.K. Babanskii. – M. : Prosveshchenie, 1985. – S. 208.
3. Verbitckii, A.A. Aktivnoe obuchenie v vysshei shkole: kontekstnyi podkhod / A.A. Verbitckii. – M. : Vysshiaia shkola, 1991. – S. 207.
4. Zimniaia, I.A. Pedagogicheskaiia psikhologiiia / I.A. Zimniaia. – M. : Logos, 2004. – S. 320.
5. Klarin, M.V. Innovacionnye modeli obucheniiia v zarubezhnykh pedagogicheskikh poiskakh /

M.V. Klarin. – M. : Znanie, 1994. – S. 96.

6. Lerner, I.Ia. Didakticheskie osnovy metodov obucheniiia / I.Ia. Lerner. – M. : Pedagogika, 1981. – S. 184.

7. Khutorskoi, A.V. Sovremennaia didaktika : ucheb. posobie dlja vuzov / A.V. Khutorskoi. – SPb. : Piter, 2001. – S. 544.

---

© М.И. Северьянова, 2025

# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УЧАСТИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е.В. СЕМЕНОВА

Лесосибирский педагогический институт –  
филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,  
г. Лесосибирск

*Ключевые слова и фразы:* взаимодействие; дистанционное образование; личностный подход.

*Аннотация:* Цель работы – описать условия эффективной организации взаимодействия преподавателя и студентов – будущих учителей в условиях дистанционного образования. Материалом исследования служит проведение занятий по курсу «Применение в образовательной деятельности проблематики геноцида советского народа в годы Великой Отечественной войны». Методы исследования: наблюдение, диалог, анализ продуктов деятельности студентов, интерактивные методики, рефлексия.

К феномену дистанционного образования в российском образовательном пространстве в настоящее время сложилось неоднозначное отношение. Признавая факт неизбежности приятия дистанционного образования в целом, отечественное педагогическое сообщество, опираясь на опыт использования данного формата в период эпидемии ковида, оценивает его скорее как негативный. При этом в качестве главного контрапардента в средней и в высшей школе выдвигается отсутствие «живого» общения как на уровне учителя/преподавателя с обучающимися, так и между последними.

Вместе с тем, как показывают исследования феномена дистанционного образования и педагогическая практика в этом направлении, такой образовательный формат активно входит в практику обучения. Особенно органично дистанционное образование проявляет себя в высшей школе. Подтверждением этому являются факт признания электронного обучения в официальных документах [4], научный интерес, который проявляют исследователи к феномену [2; 3]. Интересна достаточно быстротечная история изменения отношения к феномену: от критики и неприятия до поиска оптимальных путей встраивания дистанционного образова-

ния в учебный процесс школы и вуза. На сегодняшний день ученые сошлись во мнении, что дистанционное образование выступает не альтернативой традиционному формату образования, а представляет собой логичное дополнение к нему. В то же время такой формат образования имеет свою специфику, обусловленную сущностью процесса получения знаний и формирования компетенций *on-line*. Эта специфика может быть логично представлена в описании достоинств и недостатков данной модели обучения. К несомненным плюсам относятся: отсутствие «привязки» к месту обучения, временная свобода, отсутствие дисциплинарных моментов, возможность создания самостоятельного образовательного маршрута, активизация каналов восприятия информации, возможность возврата к информации с целью лучшего ее усвоения и целый ряд других преимуществ такого образования (в сравнении с традиционной моделью).

К минусам дистанционного образования можно отнести ограниченность возможностей социальных практик, что снижает качество социализации личности. Это особенно важно в современной жизни, когда мягкие навыки, связанные с общением, доминируют во всех об-

ластях профессиональной жизни современного человека. Сюда же можно отнести невозможность приобретения навыков работы в команде, что особенно ярко проявляется в асинхронном формате дистанционного образования. Асоциальным проявлением можно считать возможность получения диплома «про запас». Мы склонны считать эти и некоторые другие недостатки дистанционного образования ресурсами, которые есть смысл изучать и над которыми необходимо работать.

Основным недостатком дистанционного образования ученые и практики называют отсутствие «живого» общения [1]. При этом за точку отсчета принимается привычная модель традиционного обучения «глаза в глаза».

Наш опыт работы с использованием формата дистанционного образования при организации лекционных и практических занятий в ходе изучения факультативного курса «Применение в образовательной деятельности проблематики геноцида советского народа в годы Великой Отечественной войны» убедил нас в том, что упреки по поводу невозможности организовать «живое» общение в дистанционной модели чаще всего основаны на многолетней привычке преподавателей общаться со студентами в аудитории.

Цель предлагаемой статьи – описать выявленные условия эффективной организации взаимодействия преподавателя и студентов – будущих учителей в условиях дистанционного образования. Работа проводилась со студентами – будущими учителями русского языка и литературы, начального образования и английского языка Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета в 2023–2025 гг. Основные методы работы – наблюдение, диалог, анализ продуктов деятельности студентов, интерактивные методики, рефлексия. Гипотезой исследования стало выявление условий эффективности дистанционного образования, главным из которых стали для нас особенности взаимодействия участников образовательного процесса в дистанционном формате обучения. К таким особенностям мы отнесли, прежде всего, специфику содержания курса, где легко «сбиться» на позицию долженствования, когда мы говорим о необходимости сохранения исторической памяти и воспитания патриотизма. Для достижения цели и задач работы мы сделали акцент на содержании курса, для чего активно использова-

ли прием «мягкой силы», которая могла создать условия для появления новых смыслов у обучающихся.

Вторым условием, позволившим нам решить поставленные задачи, стало признание как факта способности современного молодого поколения воспринимать информацию совсем иначе, чем это происходило недавно представителями старшего поколения. Для них восприятие информации с помощью любого гаджета есть паттерн жизни, поэтому формат дистанционного обучения принимается ими как нечто привычное и понятное.

Третьим условием эффективности дистанционного формата обучения стало для нас принятие личностроно ориентированного подхода в качестве методологической основы. Эта основа сложна для многих преподавателей высшей школы уже потому, что она «разрушает» педагогическое общение, которое, по сути, есть не что иное, как «переделка» обучающих, особенно когда мы хотим добиться результата, связанного со знаниями. На наш взгляд, курс «Применение в образовательной деятельности проблематики геноцида советского народа в годы Великой Отечественной войны» менее всего ориентирован на результат. Мы не ставили целью принудительно изменить отношение студентов к предмету разговора. Для нас было важно, чтобы будущие учителя задумались, прежде всего, о своем отношении к проблеме сохранения исторический памяти, о том, что представляет собой этот феномен в современной жизни, и что есть патриотическое воспитание в современном сложном мире.

В этом контексте выбор методологии личностроно ориентированного подхода был не случаен. Именно это помогло нам избежать навязывания своей точки зрения. Студенты имели возможность высказывать самые разные взгляды. Примерами иногда противоречивых позиций могут служить следующие работы. На предложение высказать свое отношение к реплике Г. Хазанова «патриотизм – это рабство» студент К. написал следующее: «Лично для меня патриотизм это рабство. Не могу понять людей, которые готовы умереть за свою страну и быть по гроб ей обязаны лишь потому, что в ней родились. Я хочу просто жить в свое удовольствие, я не хочу восхвалять свою страну, но и не хочу, чтоб о ней отзывались плохо. И уж тем более не хочу превозносить цели страны выше человеческих жизней». Отсутствие бояз-

ни говорить то, что думаешь, а не то, что ждет от тебя преподаватель, – один из признаков личностно ориентированного подхода. Поэтому мы не комментировали и не давали никаких оценок подобным высказываниям, а старались создать условия, при которых произошло бы изменение взглядов обучающихся. Наш опыт убедил нас в том, что взаимодействие преподавателя и студентов в дистанционном формате образования будет эффективным при условии реализации личностно ориентированного подхода, что в равной степени можно осуществлять режимах *off-line* и *on-line*. Приведем пример описания студентом важности проекта «Без срока давности» и проблем современного патриотического воспитания, где ярко проявляются поиски ответов на волнующие его вопросы. «Я не знаю, чем современность отличается от.... давности 50-летней. Мы живем в тех же самых советских домах, ездим на тех же старых автобусах, наши улицы освещают те же самые фонари с деревянными столбами, которые старше моего поколения. Почему я считаю проект «Без срока давности» необходимым сегодня? С какой-то стороны, современные дети на 100 лет оторваны от тех травмирующих событий, они даже не совсем понимают, что такое война, думают, что если солдата ранили, то его увозят в больницу, а не в полевой госпиталь. Нужно ли нам рассказывать детям, которые даже не застали ветеранов, о том, что было четыре поколения назад?

Это важно, как минимум потому, что это наша история. Дети слишком оторваны от реальности, их умы посвящены пространству интернета, где в бесконечном потоке художественных образов просто невозможно разобраться. Я честно скажу, я не знаю, что на самом деле нужно делать. Не навязываем ли мы им свои собственные переживания? Но, пожалуй, смысл стратегический в этом есть. Интернет изобилует не только художественными образами цветастых уродцев. В интернете есть и уродцы внутреннего характера. Эти пользователи пропагандируют фашизм, обожают «белое братство», поддерживают расизм. Мы должны показать детям правду и говорить о том, что фашисты – не герои. Однако есть вероятность, что демонстрация концлагеря и горы трупов просто не найдут отклика в детском сердце. Кому-то это может показаться демонстрацией «крутости» фашистов. Я уже взрослый и могу взвешивать «за» и «против». Но я понятия не имею, что надо сделать, чтобы этот мир признал очевидное для нас».

Поведем итог: проведенное исследование подтвердило гипотезу об особенностях взаимодействия между участниками образовательного процесса в формате дистанционного образования.

Выявлены условия эффективности такого рода взаимодействия. Главным условием эффективности признан личностный подход.

## Литература

1. Болкунов, И.А. Особенности учебного взаимодействия в дистанционном обучении / И.А. Болкунов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-uchebnogo-vzaimodeystviya-v-distsionnom-obuchenii/viewer>.
2. Водопад, С.И. Дистанционное обучение в вузе / С.И. Водопад, М.П. Зайковская, Т.В. Ковалева, Г.В. Савельева [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/distsionnoe-obuchenie-v-vuze/viewer>.
3. Дедюхин, Д.Д. Дистанционное обучение в системе высшего образования: проблемы и перспективы / Д.Д. Дедюхин, А.А. Баландин, Е.Н. Попова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mir-nauki.com/PDF/25PDMN520.pdf>.
4. Государственный стандарт высшего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/71344998/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33>.

## References

1. Bolkunov, I.A. Osobennosti uchebnogo vzaimodeistviia v distancionnom obuchenii / I.A. Bolkunov [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-uchebnogo-vzaimodeystviya-v-distsionnom-obuchenii/viewer>.
2. Vodopad, S.I. Distantcionnoe obuchenie v vuze / S.I. Vodopad, M.P. Zaikovskaia, T.V. Kovaleva, G.V. Saveleva [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/distsionnoe>

obuchenie-v-vuze/viewer.

3. Dediukhin, D.D. Distantcionnoe obuchenie v sisteme vysshego obrazovaniia: problemy i perspektivy / D.D. Dediukhin, A.A. Balandin, E.N. Popova [Electronic resource]. – Access mode : <https://mir-nauki.com/PDF/25PDMN520.pdf>.

4. Gosudarstvennyi standart vysshego obrazovaniia [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/71344998/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33>.

---

© E.B. Семенова, 2025

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ: ПЛАТФОРМЕННАЯ МОДЕЛЬ УХОДА ЗА БОЛЬНЫМИ

О.М. УШАКОВА

ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет»,  
г. Тюмень

*Ключевые слова и фразы:* выгорание; деменция; долговременный уход; практика студентов; студенты-медики; цифровая платформа.

*Аннотация:* Цель – обосновать актуальность разработки цифровой платформенной услуги для организации разового ухода за длительно болеющими пациентами силами студентов-медиков. Задачи: показать одновременное существование запроса на практико-ориентированное обучение студентов-медиков, острой потребности в дополнительных ресурсах для оказания помощи длительно болеющим пациентам. Гипотеза исследования: внедрение цифровой платформы, которая обеспечит структурированное взаимодействие между студентами-медиками и семьями длительно болеющих пациентов, позволит одновременно достичь двух результатов: значимо снизить уровень выгорания членов семей за счет делегирования части обязанностей и обеспечить студентов качественной практикой, формируя их профессиональные компетенции и предоставляя дополнительные ресурсы (доход, баллы). Методы: анализ литературных источников и лучших практик в области долговременного ухода и цифровизации здравоохранения, синтез, моделирование. Результаты: обосновано, что предложенное цифровое платформенное решение имеет большой потенциал для комплексного решения проблемы дефицита практики у студентов-медиков и пробелов в системе долговременного ухода, что делает его перспективным для масштабирования.

В рамках конгресса «Национальное здравоохранение 2025» прозвучала позиция Минздрава России относительно реформы медицинского образования. Артем Наркевич, директор департамента медицинского образования и кадровой политики в здравоохранении Минздрава, выступил с тезисом о смещении акцента в сторону клинической практики студентов: чем раньше и полнее будущие врачи вовлекаются в реальный процесс оказания медицинской помощи, тем выше становится общий уровень их профессиональной компетенции. Таким образом, ранняя практика рассматривается не как вспомогательный элемент, а как стратегическая задача для повышения качества всего образования в сфере здравоохранения.

На данный момент приходится констатировать, что студенты-медики во время практики

зачастую оказываются в роли пассивных наблюдателей, а не активных участников процесса, что создает дефицит практических навыков и клинического мышления. Среди основных причин такого положения дел следует отметить, во-первых, юридические барьеры – страх жалоб и судебных исков от пациентов регулярно приводит к тому, что студентов «держат на расстоянии» от реальных манипуляций и принятия решений, а также набирающий популярность акцент на симуляционном обучении. Безусловно, тренажеры и симуляторы полезны, но они не могут полностью заменить опыт общения с живым, эмоциональным пациентом и работы в условиях неопределенности. При этом создается впечатление, что из виду упускается весьма ценный ресурс для наработки студентами практики по общению с пациентами – это длитель-

но и тяжело болеющие пациенты (значительная их часть является лицами старше 60–65 лет). Такие пациенты, чьи заболевания могут длиться годами, практически всегда страдают от недостатка медико-социального обслуживания, а осуществляющие за ними уход родственники – от выгорания.

Точные статистические данные о количестве пациентов, нуждающихся в уходе на дому, могут значительно варьироваться в зависимости от региона, демографических характеристик и конкретных заболеваний, но для большинства стран характерна следующая тенденция: старение населения во всем мире приводит к росту числа пожилых людей, требующих постоянного медицинского ухода. К 2020 г. мировое население в возрасте 60 лет и старше превысило 1 миллиард человек, что составляет 13,5 % от общей численности населения, и по прогнозам, к 2050 г. эта цифра достигнет 2,1 миллиарда: демографические расчеты базируются на том, что люди, которые в 2050 г. достигнут 60-летия, уже родились и скорее всего доживут до этого возраста, а затем продолжат стареть в течение десятилетий. Эта тенденция не только увеличивает нагрузку на социальную сферу, но и приводит к росту спроса на медицинские услуги на дому. Отмечается рост потребности в паллиативной помощи, при этом число тяжелобольных пациентов, нуждающихся в такой помощи, значительно превышает количество врачей и младшего медицинского персонала, оказывающих ее. Необходимо отметить, что значимое количество таких тяжелобольных пациентов находятся на домашнем лечении, и нагрузка по уходу за ними ложится не только на медиков, но и на членов их семей. Представляется, что серьезность данной проблемы до сих пор является недооцененной как научным сообществом, так и социальными службами. Тревожный же тренд на размещение тяжелобольных временно или на постоянной основе дома, декларируемо призванный учесть интересы этих больных, по факту приводит к перераспределению нагрузки по уходу, а именно, по уменьшению нагрузки специализированных служб и организаций и увеличению вовлеченности родственников этих самых тяжелобольных. Выгорание у родственников, осуществляющих уход за тяжелобольными, является широко распространенным и серьезным феноменом, оказывающим значительное влияние на их физическое и психическое здоровье, а также

на качество оказываемого ухода. Современные исследования подтверждают, что концепция выгорания родственников отличается от концепции бремени, широко распространенной в клинической психологии [3]. Выгорание характеризуется эмоциональным истощением, деперсонализацией и снижением личных достижений [1]. Если бремя ухода (*Caregiver Burden*) – это объективная и внешняя нагрузка на родственников больного, включающая реальные затраты времени, сил и денег на уход (перевязки, кормление, сопровождение в больницу, финансовые расходы), то выгорание родственников больных (*Caregiver Burnout*) – это субъективное и внутреннее эмоционально-физическое истощение, выражющееся в чувстве опустошенности, раздражительности, депрессии, которые накапливаются как реакция на хронический стресс от ухода. То есть, это состояние, похожее на профессиональное выгорание, которое является результатом длительного непосильного бремени.

В частности, ухаживающие за пациентами с деменцией подвержены высокому уровню бремени ухода, а выгорание в этой группе является значительной проблемой, поскольку прогрессирующий характер заболевания и постепенная потеря самостоятельности у таких пациентов увеличивают потребность в постоянной помощи со стороны родных. При этом, к примеру, средние сроки жизни пациентов в состоянии деменции могут составлять 8–10 лет, так что бремя ухода на родственников таких больных ложится на аналогичные по времени сроки; также важно отметить, что в случае с больными с выраженным когнитивными функциями такой многолетний уход нередко предполагает круглосуточное вовлечение ухаживающих. Поэтому совершенно неудивительно, что исследования показывают: бремя ухода у родственников, ухаживающих за больными с деменцией, коррелирует с более высокими уровнями выгорания [2].

Традиционная система здравоохранения оптимизирована для разовых, острых случаев: вызов врача; постановка диагноза; лечение, которое, как предполагается, длится не более года. Однако та же деменция – это хроническое, прогрессирующее и многогранное заболевание, длиющееся многие годы. Большое количество таких пациентов перегружает систему, и это ведет к однозначному ухудшению качества помощи. Вследствие этого рост числа пациентов с деменцией и другими длительными заболева-

ниями напрямую актуализирует потребность в платформенных решениях по оказанию помощи как минимум по двум ключевым причинам: из-за несоответствия традиционной модели медицины новым вызовам и возникновения комплексных, непрерывных потребностей у пациентов и их семей.

Также важным обстоятельством является тот факт, что врачи, как семейные терапевты, так и неврологи/психиатры, по определению не имеют ресурсов для постоянного сопровождения, отслеживания динамики и решения вопросов по уходу для каждого пациента. Большую часть уходовых проблем, как и вопросов лекарственного обеспечения, вынуждены решать родственники больных. Взаимодействие между специалистами (врачи, социальные работники, сиделки) и родственниками больных является либо излишне забюрократизированным (официальные структуры системы здравоохранения и социальные службы), либо хаотичным и нескоординированным (поиск сиделок), что ведет, в том числе, к еще большему истощению ресурсов ухаживающих, а также к ухудшению оказания помощи больным.

Важно также учитывать, что проблемы пациентов с когнитивными проблемами не сводятся только к потере памяти. Это широкий спектр взаимосвязанных нужд, формирующих сложный ландшафт потребностей, выходящий за рамки чистой медицины: бытовые (обеспечение безопасности дома, приготовление пищи, уборка, поддержание гигиены больного, перемещение или подъем больного с кровати / на кровать); социальные и психологические (изоляция, круглосуточная нагрузка на родственников, необходимость в юридической помощи).

Не претендуя на решение всего спектра уходовых проблем, целесообразно рассмотреть разработку специализированной платформы-сервиса по типу «Uber» или «Яндекс-доставки» для того, чтобы родственники тяжелобольных могли находить там выполняющих услуги по оказанию разовой помощи. Причем следует отдельно отметить, что в первую очередь такое предложение должно быть адресовано студентам медицинских специальностей.

Недостаток живого, непосредственного общения с пациентами – это классическая проблема медицинского образования, особенно усугубившаяся сейчас, когда от пациента необходимо получать информированное согласие на участие в осмотре в присутствии студентов. Множе-

ство статей посвящено тому, как дать студентам младших курсов больше практики: прохождение волонтерских программ в хосписах, работа в поликлиниках [4–6]. Также уже существуют программы, где студенты сопровождают пожилых пациентов (т.н. *longitudinal care programs*), но подобные программы обычно носят ограниченный характер.

Таким образом, можно заключить, что в настоящее время можно выделить две актуальные потребности: потребность в разнообразных услугах по уходу в случае с длительно и тяжело болеющими пациентами, с одной стороны, и, с другой стороны, потребность у организаторов медицинского образования в обеспечении обучающихся адекватной практикой взаимодействия с больными.

В данных условиях цифровая платформа для поиска и предложения упомянутых выше услуг могла бы стать централизованным «хабом», заменяя собой множество разрозненных контактов. Платформенное решение выступало бы как интегратор, позволяя, с одной стороны, пациенту и его семье получать структурированную помочь «одним окном» – от найма сиделки до телемедицинской консультации, а поставщикам услуг (сиделкам, социальным службам, клиникам) находить клиентов и координировать свои действия в едином пространстве. Платформенные модели в здравоохранении уже нашли свое применение (различные телемедицинские сервисы, приложения типа «Яндекс.Здоровье», «Сбер.Здоровье» и подобные им), но, как представляется, имеющиеся модели не покрывают потребностей больных, длительно страдающих от инвалидизирующих заболеваний (деменция, онкология и др.). Коммерческая же (или квазикоммерческая) платформенная модель, а не просто волонтерская программа, позволила бы не только «отправить студентов в дом престарелых», а создать рыночный механизм, где услуга оплачивается, а студент получает не только опыт, но и гибкий заработка, а это принципиально иная мотивационная и экономическая парадигма. Также можно предусмотреть не только финансовую составляющую, но и возможность для студентов набирать те или иные баллы или бонусы при участии в такой программе (как при участии в волонтерских проектах), что также могло бы выступить в качестве мотивирующего аргумента. Безусловно, тут так же важна грамотная разработка юридических аспектов взаимодействия заказ-

чиков и поставщиков услуг – для того, чтобы обе стороны были юридически защищены от злоупотреблений; представляется, что платформенная модель вполне может обеспечить такую прозрачность и безопасность.

Принципиальным преимуществом платформенной модели является акцент на РАЗОВЫЕ, в том числе бытовые услуги, а не на непрерывное медицинское наблюдение, что является выходом в ту самую «нишу», которую не закрывают ни государственные службы, ни коммерческие сиделки, а также цифровой характер, который предполагает мобильность и масштабируемость.

Если традиционные волонтерские программы привязаны к конкретной больнице или вузу, то модель, построенная по принципу мобильного приложения, потенциально масштабируема

на весь город или страну.

Таким образом, именно масштаб данной проблемы – большое количество людей, нуждающихся в долгосрочной и многофакторной поддержке, – делает платформы не просто удобным инструментом, а логическим и необходимым ответом на современные вызовы.

Платформенные решения трансформируют хаотичный поток запросов и услуг в управляемую, эффективную и масштабируемую экосистему помощи, которую на данный момент не способна обеспечить никакая другая модель. С другой стороны, данная экосистема могла бы обеспечить студентов медицинских вузов бесценным опытом взаимодействия с реальными больными в неформальных условиях, что является необходимым условием для формирования истинных профессионалов.

### Литература/References

1. Alves, L.C. de S. Burnout Syndrome in Informal Caregivers of Older Adults with Dementia: A Systematic Review / L.C. de S. Alves, D.Q. Monteiro, S.R. Bento, V.D. Hayashi, L.N. de C. Pelegrini, F.A.C. Vale // *Dementia & Neuropsychologia*. – 2019. – Vol. 13(4). – P. 415–421 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.1590/1980-57642018dn13-040008>.
2. Awwaliyyah, N. Exploring Burnout in Dementia Caregivers: Its Dimensions, Factors, and Why It Matters / N. Awwaliyyah, A.D. Sitawati, N. Widajanti, D. Bestari // *International Journal of Scientific Advances*. – 2024. – Vol. 5(6) [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.51542/ijscia.v5i6.58>.
3. Bocharov, V.V. The Burnout of Informal Caregivers: Contemporary Perceptions and Research Perspectives / V.V. Bocharov, A.M. Shishkova // *Counseling Psychology and Psychotherapy*. – 2021. – Vol. 29(1). – P. 149–164 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.17759/cpp.2021290109>.
4. Ha, M.T. Understanding Medical Students' Transition to Clinical Training: A Qualitative Study of Transformative Learning and Professional Identity Formation / M.T. Ha, Z.S. Siddiqui // *BMJ Open*. – 2025. – Vol. 15(6). – P. e098675. – DOI: 10.1136/bmjopen-2024-098675. – PMID: 40527562; PMCID: PMC12182110.
5. Natesan, S. Clinical Teaching: An Evidence-based Guide to Best Practices from the Council of Emergency Medicine Residency Directors / S. Natesan, J. Bailitz, A. King, S.M. Krzyzaniak, S.K. Kennedy, A.J. Kim, R. Byyny, M. Gottlieb // *West J Emerg Med*. – 2020. – Vol. 21(4). – P. 985–998. – DOI: 10.5811/westjem.2020.4.46060. – PMID: 32726274; PMCID: PMC7390547.
6. Tadesse, D. Challenges of Clinical Education: From the Perspective of Clinical Instructors and Clinical Staffs at Dire Dawa University, Dire Dawa, Ethiopia, Qualitative Study / D. Tadesse, Y. Solomon, M. Hailu, F. Tigistu // *J Med Educ Curric Dev*. – 2024. – Vol. 11. – Art. 23821205241249378. – DOI: 10.1177/23821205241249378. – PMID: 38682087; PMCID: PMC11055474.

# МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ИЗ ЧИСЛА ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН В РОССИЙСКОМ ВУЗЕ

Е.Г. ХРИСАНОВА, Г.А. АЛЕКСАНДРОВА, А.В. НИКИТИНА, Л.Г. ВАСИЛЬЕВА

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева»,  
г. Чебоксары

*Ключевые слова и фразы:* профессиональное развитие; комплексное сопровождение; научно-педагогические кадры; иностранные граждане; вуз.

*Аннотация:* Целью исследования является разработка модели комплексного сопровождения профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан в российском вузе. Модель включает совокупность взаимосвязанных компонентов: целеориентационный, методологический, содержательный, технологический, результативный. Задачи исследования: обосновать методологические подходы к проектированию модели комплексного сопровождения профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан; описать компоненты модели комплексного сопровождения профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан. Методы исследования: анализ, сравнение, обобщение.

Разработка проблемы комплексного сопровождения профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан потребовала обращения к моделированию как одному из базовых методов научно-педагогического исследования, являющемуся «процессом создания моделей, объектов-аналогов исследуемого процесса или системы, отражающих структурные и (или) динамические характеристики исследуемого процесса (системы) в более доступном для изучения виде». Моделирование, представляющее собой построение и изучение аналогов реально существующих явлений, стало важной задачей настоящего исследования, предполагающей установление характеристик изучаемого явления и проектирование процесса сопровождения профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан с момента начала их обучения в аспирантуре российского вуза. В рамках нашего исследования важным является положение о том, что процесс сопровождения профессионального развития научно-

педагогических кадров из числа иностранных граждан должен иметь комплексный характер, так как разные виды сопровождения (психологическое, психолого-педагогическое, методическое, научно-методическое, организационно-методическое, информационно-методическое, акмеологическое и др.), существуя по отдельности и предполагая конкретные аспекты профессиональной деятельности педагога, не позволяют решать весь спектр задач формирования профессиональной компетентности.

Нами спроектирована модель процесса комплексного сопровождения профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан, которая является его системным построением, включающим совокупность взаимосвязанных компонентов: целеориентационный, методологический, содержательный, технологический, результативный. Рассмотрим содержание каждого компонента подробнее.

*Целеориентационный компонент* включает формулировку цели организуемого процесса

и постановку задач, решение которых является шагами на пути к достижению цели.

Профессиональное развитие научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан в соответствии с гуманистической парадигмой профессионально-педагогического образования предполагает интенсификацию личностно ориентированной направленности профессиональной подготовки обучающихся, развитие их «самости», самоценности, творческого потенциала. Указанное обуславливает необходимость организации комплексного сопровождения профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан.

В педагогической теории сопровождение трактуется как помочь растущему человеку в его личностном росте, создании ситуации успеха [1; 2]. С точки зрения А.В. Мудрика, сопровождение является особой сферой деятельности педагога, направленной на приобщение личности к социально-культурным и нравственным ценностям, необходимым для самореализации и саморазвития. Таким образом, комплексное сопровождение понимается в исследовании как особая сфера деятельности профессорско-преподавательского состава вуза, направленная на оказание помощи аспирантам в их личностном и профессиональном развитии, психолого-педагогическую поддержку при решении проблем, связанных с процессом вхождения в профессию.

Исходя из вышесказанного, целью комплексного сопровождения профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан является создание комплекса условий для успешной интеграции в профессию, достижения ими оптимальных образовательных результатов, развития индивидуальности, навыков взаимодействия с различными субъектами образовательного процесса.

*Методологический компонент* определяет подходы и принципы, на которых базируется комплексное сопровождение профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан. В качестве базовых подходов в модели представлены: этнопедагогический, андрагогический, системный, личностно-деятельностный.

Этнопедагогический подход требует построения образовательного процесса с учетом этнической принадлежности и этнокультурных особенностей обучающихся. Основные prin-

ципы этнопедагогического подхода: общечеловеческое начало в многообразии имеющихся педагогических традиций (опора на общечеловеческие духовные ценности, которые созданы на протяжении длительного времени усилиями конкретного этноса или народа); включение народной педагогики в контекст общей культуры (подразумевает обогащение воспитательно-образовательного процесса народным творчеством).

Системный подход (В.И. Андреев [3], В.И. Загвязинский [4] и др.) позволяет изучить, подвергать анализу, развивать определенный объект как интегральную систему в целях обеспечения достоверности методологической основы исследования и модернизации педагогической теории и практики.

Системный подход позволяет рассматривать комплексное сопровождение как системное образование, состоящее из взаимосвязанных структурных компонентов, изменения одного из которых неизбежно влечет за собой изменения во всех других компонентах сопровождения. В соответствии с таким подходом комплексное сопровождение должно включать воздействие на все аспекты профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан.

Системному подходу соответствует принцип взаимодействия и активности, который предполагает отношение к обучающемуся как равноправному партнеру, основанное на сотрудничестве, уважении; создание атмосферы доверия, взаимопомощи, выстраивание конструктивного диалога «на равных». Личность обучающегося рассматривается как субъект самоизменения, проявляющий активность (познавательную, учебную, социальную), а также инициативность и самостоятельность при планировании и реализации собственной стратегии профессионального развития. Активная позиция обучающегося поддерживается и является результатом действенности комплексного сопровождения его профессионального развития.

В нашем исследовании принципом, обеспечивающим реализацию системного подхода, является принцип последовательности, требующий логического построения как содержания, так и процесса комплексного сопровождения профессионального развития аспиранта из числа иностранных граждан. Последовательность сопровождения реализуется через этапы профессионального обучения: подготовительный,

основной и заключительный.

Представленный личностно-деятельностный подход (Н.А. Алексеев, Е.В. Бондаревская, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.) обеспечивает развитие потенциальных возможностей аспирантов, признание главной движущей силой саму личность и ее способности к постоянному саморазвитию и самореализации. В рамках нашего исследования личностно-деятельностный подход отражает отношение к аспиранту как к сознательному субъекту, который способен к самоактуализации, саморазвитию и самореализации. Осознавая и актуализируя свои потребности, понимая свои мотивы и ценности и опираясь на них, анализируя происходящие личностные изменения и свою деятельность, аспирант выстраивает стратегию обучения и профессионального развития. В соответствии с личностно-деятельностным подходом комплексное сопровождение профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан должно быть направлено на развитие их индивидуальности, внутренних ресурсов, актуализацию сильных сторон, поддержку инициативности и самостоятельности.

Осуществление личностно-деятельностного подхода обеспечивается опорой на принцип субъектности, который подразумевает:

- принятие профессорско-преподавательским составом субъектной позиции, которая проявляется, во-первых, в активном, инициативном, сознательном отношении к себе как субъекту, инициирующему, организующему и реализующему процесс комплексного сопровождения профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан; во-вторых, в рефлексивном, ответственном отношении к себе как субъекту педагогической деятельности;

- принятие аспирантом субъектной позиции, позволяющей ему осознанно ставить и достигать цели, самостоятельно выбирать и совершать действия, необходимые для формирования и реализации стратегии профессионального развития, и управлять ими, объективно оценивать себя, свою деятельность и результаты, реализовывать намеченные программы, рефлексировать пройденный путь.

Следующим принципом личностно-деятельностного подхода является принцип рефлексии, который подразумевает, что преподаватель анализирует, корректирует, оценивает

собственную деятельность с учетом индивидуальности и уникальности каждого аспиранта. Аспирант же способен и готов к познанию и пониманию происходящих в нем личностных изменений, а также к анализу собственной деятельности, направленной на профессиональное развитие.

Андрогогический подход служит основой для разработки теории образования взрослых, которая в новом формате охватывает социальную и профессиональную сферы жизнедеятельности взрослого человека; андрогогика акцентирует внимание на специфиности целей, методов и способов обучения в разные возрастные периоды жизни человека, выделяет факторы развития и саморазвития на основе идей гуманизации образования и учета всех достижений наук о человеке; при этом андрогогический подход выполняет гуманистическую функцию.

В *содержательном компоненте* модели представлено детализированное содержание деятельности субъектов комплексного сопровождения профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан: научных руководителей аспирантов, преподавателей дисциплин образовательного компонента, наставников (преподавателей вуза, работников образовательных организаций), сотрудников центра профессионального развития в сопряжении с деятельностью аспирантов на подготовительном, основном и заключительном этапах их обучения в аспирантуре российского вуза. Он включает ряд блоков: диагностический, технологический, рефлексивный.

Диагностический блок реализуется на подготовительном этапе обучения аспирантов в вузе и направлен на диагностику сформированности направленности личности, выявление трудностей в освоении образовательной программы и поиск путей их разрешения. Направленность личности аспирантов в профессиональном обучении рассматривается в нашем исследовании как личностное качество, включающее систему мотивов и определяющее динамические тенденции организации деятельности и поведения личности. Особое место в исследовании отводится профессиональной направленности аспирантов как их личной устремленности применить свои знания, опыт, способности в области избранной научной специализации. Для формирования профессиональной направленности научно-педагоги-

ческих кадров из числа иностранных граждан необходимо укреплять у них положительное отношение к профессии, интерес, склонности и способности к ней, стремление совершенствовать свою квалификацию после окончания аспирантуры в вузе, развивать профессиональный идеал, стимулирование их потребности в профессиональном развитии и включения в этот процесс.

Технологический блок осуществляется на основном этапе обучения аспирантов. Комплексное сопровождение профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан состоит в поддержании интереса к процессу профессионального развития; коррекции этого процесса; мобилизации внутренних ресурсов; оказании помощи в преодолении возникающих затруднений в обучении в аспирантуре. Содержание блока включает формирование индивидуальной образовательной траектории, актуализированной персональным образовательным запросом аспиранта, с использованием имеющихся ресурсов вуза с целью оказать поддержку на всех этапах профессионального развития и повышения квалификации.

Рефлексивный блок, реализуемый на заключительном этапе обучения аспирантов в вузе, включает развитие у них навыков рефлексии и анализа, их привлечение к объективному оцениванию и самооцениванию; оказание помощи в переносе полученных практических умений и навыков; оказание помощи при анализе аспирантов своих успехов и неудач, выделении их причин. Осуществление анализа, самоанализа и интерпретации полученных результатов позволяет научно-педагогическим кадрам из числа иностранных граждан в достаточной мере осознать свои сильные и слабые стороны, что, в свою очередь, при наличии необходимой индивидуальной мотивации приведет к профессиональному и личностному росту.

Технологический компонент разработанной модели составляют организационно-педагогические условия, способствующие эффективному профессиональному развитию будущих педагогов. В качестве таковых определены: обучение аспирантов технологии профессионально-личностного развития в процессе включения в выполнение специально разработанного комплекса ориентирующих заданий, предназначенных для актуализации их внутренних ресурсов и инициации действий по формированию стра-

тегии профессионального развития; вовлечение аспирантов в социально значимую деятельность, обеспечивающую востребованность, действенность, самостоятельную реализацию стратегии профессионального развития; создание системы наставничества.

Результативный компонент модели включает критерии и показатели сформированности стратегии профессионального развития аспирантов из числа иностранных граждан вуза: аксиологический, мотивационный, когнитивный, технологический, личностный.

Показателями аксиологического критерия являются: стремление к достижению цели профессионального развития, познание как значимая ценность. Мотивационный критерий включает в качестве показателей систему мировоззренческих установок, мотивов, интересов, потребностей в непрерывном профессиональном развитии и самосовершенствовании, которые отражают как профессиональную и личностную жизненную позицию, так и отношение к педагогической профессии. Когнитивный критерий направлен на оценку готовности аспиранта к определению целей профессионального развития в зависимости от социальной ситуации, проектирование индивидуальной траектории профессионального развития, способность к планированию и прогнозированию, осознанную регуляцию процесса построения и реализации стратегии профессионального развития. Технологический критерий включает такие показатели, как умения осознанной саморегуляции, позволяющей реализовывать достижение цели адекватными средствами, умения формировать программу действий, учитывая объективные условия. Аспиранты с высоким уровнем осознанной регуляции характеризуются познавательной активностью, высокой мотивацией, используют различные типы стратегий обучения, оценивая их эффективность для достижения целей, внимательно следят за своими успехами и оперативно меняют привычки в обучении при отсутствии прогресса (В.И. Моросанова [5], А.К. Осницкий [6] и др.). Показателями личностного критерия являются: способность к анализу и рефлексии процесса и результата формирования и реализации стратегии профессионального развития, удовлетворенность процессом и результатом обучения. Рефлексия является важнейшим механизмом самопознания, необходимым для развития личности. А.В. Карповым рефлексия обосновывается

как процесс, значимый для саморегуляции, позволяющий личности сознательно выстраивать свою жизнедеятельность [7]. В соответствии с разработанными критериями и показателями проводится оценка уровня профессионального развития аспирантов. Данные, полученные

в ходе диагностики, необходимы для внесения изменений и уточнений в дальнейшую работу по комплексному сопровождению профессионального развития научно-педагогических кадров из числа иностранных граждан.

### **Литература**

1. Абдалина, Л.В. Ценности-качества в структуре ценностей самообразования студентов-психологов / Л.В. Абдалина, М.С. Якимова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. – 2023. – № 2. – С. 25–29.
2. Митрофанова, И.В. Актуализация подходов к мотивации и стимулированию труда в современных условиях : монография / И.В. Митрофанова, И.В. Корсакова, Л.В. Объедкова, Т.В. Опейкина, А.С. Пономарева, О.Ю. Трилицкая. – М. : Директ-Медиа, 2019. – 114 с.
3. Андреев, В.И. Педагогика высшей школы : учеб. пособие / В.И. Андреев. – Казань : Центр инновационных технологий, 2005. – 499 с.
4. Загвязинский, В.И. Методологическая культура социально-педагогического исследования : учеб. пособие / В.И. Загвязинский. – М. : Юрайт, 2019. – 105 с.
5. Моросанова, В.И. Диагностика саморегуляции человека / В.И. Моросанова, И.Н. Бондаренко. – М. : Когито-Центр, 2015. – 304 с.
6. Осницкий, А.К. Саморегуляции в разных видах активности человека / А.К. Осницкий // Психология саморегуляции в контексте актуальных задач образования. – 2021. – № 1. – С. 43–47.
7. Карпов, А.В. Психология рефлексивных механизмов деятельности / А.В. Карпов. – М. : Издательство Института психологии РАН, 2004. – 421 с.

### **References**

1. Abdalina, L.V. Tcennosti-kachestva v strukture tcennostei samoobrazovaniia studentov-psikhologov / L.V. Abdalina, M.S. Iakimova // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Problemy vysshego obrazovaniia. – 2023. – № 2. – S. 25–29.
2. Mitrofanova, I.V. Aktualizaciiia podkhodov k motivatcii i stimulirovaniu truda v sovremennykh usloviiakh : monografija / I.V. Mitrofanova, I.V. Korsakova, L.V. Obedkova, T.V. Opeikina, A.S. Ponomareva, O.Iu. Trilitckaia. – M. : Direkt-Media, 2019. – 114 s.
3. Andreev, V.I. Pedagogika vysshei shkoly : ucheb. posobie / V.I. Andreev. – Kazan : Tcentr innovatcionnykh tekhnologii, 2005. – 499 s.
4. Zagviazinskii, V.I. Metodologicheskaiia kultura sotcialno-pedagogicheskogo issledovaniia : ucheb. posobie / V.I. Zagviazinskii. – M. : Iurait, 2019. – 105 s.
5. Morosanova, V.I. Diagnostika samoreguliatcii cheloveka / V.I. Morosanova, I.N. Bondarenko. – M. : Kogito-Tsentr, 2015. – 304 s.
6. Osnitckii, A.K. Samoreguliatcii v raznykh vidakh aktivnosti cheloveka / A.K. Osnitckii // Psikhologiiia samoreguliatcii v kontekste aktualnykh zadach obrazovaniia. – 2021. – № 1. – S. 43–47.
7. Karpov, A.V. Psikhologiiia refleksivnykh mekhanizmov deiatelnosti / A.V. Karpov. – M. : Izdatelstvo Instituta psikhologii RAN, 2004. – 421 s.

# **ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ СТАНОВЛЕНИЕ АСПИРАНТОВ ИЗ ЧИСЛА ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В РОССИЙСКОМ ВУЗЕ: ФАКТОРЫ И БАРЬЕРЫ**

Е.Г. ХРИСАНОВА, И.В. КОЖАНОВ, Г.А. АЛЕКСАНДРОВА, М.Л. ПОПОВА

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева»,  
г. Чебоксары*

---

*Ключевые слова и фразы:* профессиональное становление; аспиранты; иностранные граждане; российские вузы.

*Аннотация:* Статья посвящена исследованию процесса профессионального становления иностранных аспирантов в российских высших учебных заведениях. Целью исследования является выявление ключевых факторов, влияющих на эффективность профессионального развития данной категории обучающихся, а также идентификация основных барьеров, затрудняющих процесс освоения ими образовательных программ аспирантуры. Материалами исследования послужили публикации ученых, посвященных различным аспектам подготовки научно-педагогических кадров в отечественной системе высшего образования. Эмпирическое исследование проводилось с применением комплекса методов, включая анализ нормативно-правовой документации, регламентирующей подготовку аспирантов из числа иностранных граждан в отечественных высших учебных заведениях, методы опроса. В статье предложены рекомендации по совершенствованию организации образовательного процесса и созданию условий, способствующих успешному профессиональному становлению аспирантов-иностранных. Практическая значимость работы определяется возможностью использования полученных результатов вузами для совершенствования программ подготовки научных и научно-педагогических кадров.

---

Актуальность проблемы профессионального становления аспирантов-иностранных в российских вузах определяется рядом факторов. Прежде всего, это интернационализация высшего образования, проявляющаяся в росте числа иностранных обучающихся в российских вузах. Отечественные вузы стремятся укрепить свой имидж, привлекая талантливых иностранных аспирантов. Их успешное интегрирование в российскую научно-образовательную среду напрямую влияет на репутацию вуза как образовательного центра. Стратегическая важность обучения аспирантов-иностранных в российских вузах также состоит в том, что успешное профессиональное становление иностранных аспирантов – это инвестиция в будущее научное сотрудничество, обмен знаниями, привлечение постоянных исследователей и преподавателей.

Таким образом, актуальность проблемы

заключается в том, что эффективное решение вопроса профессионального становления иностранцев напрямую влияет на конкурентоспособность российских вузов на мировом уровне, на укрепление научного потенциала страны и успешное интегрирование талантливой мировой молодежи в российское образовательное пространство. Это требует серьезного внимания со стороны вузов, научных руководителей и системы поддержки.

Проблема профессионального становления аспирантов-иностранных в российских вузах является достаточно изученной. В рамках данной проблемы наиболее активно работают российские педагоги и методисты, связанные с научными школами ведущих вузов страны. Среди них – М.С. Кувшинов, Д.С. Габдрахикова, изучавшие особенности и эффективность подготовки научных кадров для зарубежных

стран в российской аспирантуре [1]; С.И. Пахомов, В.А. Гуртов, А.В. Стасевич, Л.В. Щеголева рассмотрели технологию оценки качества подготовки аспирантов-иностранных [2]. В работах М.А. Хлыбовой [3] и Р.Д. Хунагова [4] рассматриваются также такие аспекты, как языковая адаптация, социальная поддержка, методология научного руководства и особенности российской академической среды. Однако следует отметить, что изученными остаются преимущественно внешние аспекты подготовки аспирантов-иностранных. Целью настоящего исследования является выявление ключевых факторов и идентификация основных барьеров, влияющих на эффективность профессионального развития данной категории обучающихся.

*Материалы и методы исследования.* Материалом исследования послужили результаты изысканий в области подготовки научных кадров в российских вузах, а также труды, посвященные изучению феномена профессионального становления. Применялся комплекс методов, включающий анализ нормативно-правовой документации, регламентирующей организацию подготовки аспирантов из числа иностранных граждан в российских вузах, методы опроса.

*Результаты исследований и их обсуждение.* Феномен профессионального становления личности является предметом многоаспектного и междисциплинарного исследования, охватывающего широкий спектр методологических подходов и теоретических концепций. К.К. Платонов, один из ведущих специалистов в области психологии труда, определил профессиональное развитие как динамический процесс, включающий в себя формирование и профессиональное самоопределение субъекта профессиональной деятельности, что является основополагающим для его интеграции в профессиональную среду [5]. Н.С. Пряжников, в свою очередь, рассматривает профессиональное становление как продолжительный эволюционный процесс развития личности, начинающийся с формирования профессиональных намерений и завершающийся полной реализацией профессионального потенциала. Ключевым этапом данного процесса, по его мнению, является профессиональное самоопределение, которое служит фундаментом для дальнейшей профессиональной деятельности и самореализации [6].

А.И. Щербаков акцентирует внимание на центральном значении формирования профес-

сионального сознания и мировоззрения в контексте профессионального становления. Эти когнитивные и ценностные структуры определяют нравственно-профессиональную позицию личности, ее мотивационную сферу, профессиональные склонности, способности, а также специфические умения и навыки, необходимые для успешной профессиональной деятельности [7]. Л.М. Митина, исследуя взаимосвязь профессионального и личностного развития, утверждает, что основой обоих процессов является принцип саморазвития. Этот принцип способствует практической трансформации личности и ведет к высшей форме жизнедеятельности – творческой самореализации, что является ключевым аспектом профессионального становления [8].

Т.В. Кудрявцев подчеркивает, что профессиональное становление не ограничивается лишь периодом обучения и воспитания в профессиональных учебных заведениях. Это сложный, динамичный и многоуровневый процесс, охватывающий различные этапы жизненного пути личности [9]. Э.Ф. Зеер, в свою очередь, определяет профессиональное становление как «процесс прогрессивных изменений под воздействием социальных факторов, профессиональной деятельности и собственной активности личности, направленной на самосовершенствование и самореализацию» [10].

Ю.П. Поваренков, анализируя механизмы профессионального развития, выделяет основное противоречие, заключающееся в соответствии или несоответствии между личностью и профессией. Это противоречие обусловлено требованиями, предъявляемыми профессией к индивиду, и его профессиональными притязаниями, что создает основу для профессионального саморазвития и адаптации [11].

Анализ вышеуказанных исследований позволяет сделать вывод, что профессиональное становление личности представляет собой сложный, многофакторный процесс прогрессивных изменений, обусловленных социальными факторами, профессиональной деятельностью и собственной активностью личности. Этот процесс начинается с формирования профессиональных намерений, выбора будущей профессии и завершается полной реализацией профессионального потенциала в соответствующей сфере деятельности. Профессиональное становление тесно связано с социализацией личности, предполагающей ее интеграцию в си-

стему социальных взаимодействий и адаптацию к профессиональной среде.

Профессиональное становление личности определяется: индивидуальными особенностями личности и их соответием требованиям профессиональной сферы деятельности; социально-экономическими условиями (экономическая ситуация в стране, уровень безработицы и доступность образования), которые влияют на профессиональный выбор; культурными и семейными традициями, определяющими выбор профессии.

С учетом вышесказанного профессиональное становление аспиранта понимается как сложный процесс формирования научной личности, включающий несколько ключевых аспектов: формирование у аспирантов научного мышления и методологии, коммуникативной компетентности, освоение аспирантами дисциплинарного аппарата специальности, овладение навыками научного дискурса (устного и письменного), развитие способности работать в команде исследователей, академическое становление, получение научной идентичности, формирование исследовательского потенциала.

Профессиональное становление аспиранта завершается формированием независимого научного исследователя, способного к критическому анализу и созданию новых научных знаний, готового к дальнейшим профессиональным достижениям в научной сфере, соответствующего современным требованиям научного сообщества. Этот процесс требует сочетания глубокой теоретической подготовки, практического исследования, научного руководства и вовлечения в научно-исследовательскую деятельность.

Аспиранты – иностранные граждане, обучающиеся в российских вузах, в процессе профессионального становления сталкиваются с особыми трудностями. Профессиональное становление данной категории обучающихся зависит от множества факторов, как внутренних, так и внешних.

Исследование, проведенное с участием 20 аспирантов из числа иностранных граждан (Социалистической Демократической Республики Шри-Ланка, Китайской Народной Республики, Республики Мали, Республики Узбекистан, Туркменистана), обучающихся в Чувашском государственном педагогическом университете им. И.Я. Яковлева, позволило выявить ряд таких факторов.

Первый фактор, который аспиранты называли как самый значимый фактор, влияющий на профессиональное становление, – это недостаточная языковая компетентность. Значительная доля аспирантов (75 %) испытывают следующие трудности: в чтении и анализе научных текстов; в устной презентации результатов исследования; в участии в научных дискуссиях; в оформлении научных публикаций. Проведенные наблюдения свидетельствовали о том, что перечисленные трудности особенно остро проявляются при защите диссертации, где от аспиранта требуется высокий уровень владения русским языком как языком научной коммуникации.

Вторым фактором, влияющим на профессиональное становление аспирантов-иностранных, являются особенности российской академической системы: система оценки успеваемости отличается спецификой; учебный процесс более строгий; ожидания по срокам выполнения работ выше; требования к научным публикациям отличаются от западных моделей.

Следующий фактор – институциональные барьеры: отсутствие адаптационных программ для иностранных аспирантов; недостаточная поддержка со стороны научных руководителей; ограниченные возможности участия в международных конференциях; недостаточное освещение специфики российской академической культуры.

С учетом выявленных факторов, отрицательно влияющих на профессиональное становление аспирантов-иностранных, были определены факторы, способствующие профессиональной адаптации: языковая подготовка, включающая проведение индивидуальных курсов, семинаров по научной коммуникации; научное руководство аспирантами, состоящее в активном вовлечении в проекты, регулярных консультациях; институциональная поддержка, предполагающая психологическую помощь, информационную поддержку; культурный аудит, заключающийся в программах, помогающих адаптироваться к российскому академическому укладу.

В процессе исследования был проведен сравнительный анализ профессионального становления российских аспирантов и аспирантов из числа иностранных граждан, обучающихся в российских вузах, показавший различия по ряду аспектов.

Особенности профессионального становле-

ния аспирантов:

- для российских аспирантов важную роль играет высокий уровень владения русским языком, позволяющий эффективно осваивать специфику российской академической среды;
- аспиранты-иностранные сталкиваются с языковыми трудностями, которые могут замедлять процесс освоения дисциплины и подготовки к защите диссертации.

Академическая подготовка:

- российские аспиранты чаще сталкиваются с требованиями российской научной среды из-за наличия культурного и языкового комфорта;
- иностранцы проявляют высокий интерес к научной деятельности, но часто требуют дополнительной поддержки в адаптации к системе.

Культурная компетентность:

- студенты-россияне лучше осваивают специфику российской академической культуры (отношение к научной этике, методологиям, публикациям);
- иностранцы могут испытывать трудности с пониманием нюансов российской академической практики.

Внешняя среда:

- для иностранцев существуют дополнительные барьеры в виде визовой политики, бюрократических процедур и финансовых ограничений;
- российские аспиранты имеют преимущества в доступе к российским научным фондам и грантам.

Проведенный анализ позволил выявить потребность в адаптационных программах для иностранцев и определить ключевые направления совершенствования образовательных программ, позволяющих создавать благоприятные условия для профессионального становления и иностранных аспирантов.

Для улучшения профессионального становления иностранных аспирантов в российских вузах необходимо: интегрировать языковое обучение в основную образовательную программу; разработать адаптационные программы для иностранцев; обеспечить доступ к международным базам данных и научным ресурсам; создать условия для участия в международных конференциях; вести системный мониторинг языкового и профессионального развития иностранных аспирантов.

Особое внимание следует уделить сопрово-

ждению защиты диссертаций аспирантами-иностранными на русском языке.

Проведенное исследование позволило выработать *рекомендации* по созданию условий для успешного профессионального становления иностранных аспирантов:

- внедрение двойного языка обучения (50 % лекций на русском + 50 % на английском) для ключевых дисциплин;
- организация языкового барьера перед зачислением на аспирантуру;
- использование интерактивных методик обучения: применение научных кейс-стади, ролевых игр в академических ситуациях, онлайн-лекций с субтитрами;
- рецензирование научных статей на английском языке;
- организация онлайн-курсов по академической коммуникации;
- создание ротационной системы научного руководства с отбором руководителей-иностранных с опытом;
- организация совместных научных проектов;
- регулярные консультации на двойном языке;
- внедрение гибкого графика занятий, включающего дополнительные занятия для иностранцев и возможность онлайн-вопросов к преподавателям.

Реализация предложенных мер требует последовательного мониторинга и адаптации к особенностям целевой аудитории. Ключевым фактором успеха является сочетание языковой подготовки, академической поддержки и психологического сопровождения.

**Заключение.** Формирование научных кадров из числа иностранных граждан в российских вузах – это комплексная задача, требующая как совершенствования языковых навыков, так и разработки современных педагогических и технологических инструментов. Успешное решение этих проблем позволит российским вузам укрепить свои позиции в международном научном сообществе и создать конкурентоспособные образовательные программы. В условиях глобализации образования и науки, особенно в условиях удаленной работы и сетевого взаимодействия, формирование научных кадров из числа иностранных граждан требует учета ряда ключевых аспектов: недостаточная языковая компетентность; особенности российской академической системы; институциональные

барьеры. Профессиональное становление аспирантов – иностранных граждан в российских вузах – это сложный процесс, затрагивающий не только языковую, но и профессиональную сферу. Успешное решение проблем, связанных

с профессиональной адаптацией данной категории обучающихся, позволит не только повысить их академический потенциал, но и укрепить репутацию российских вузов как привлекательных образовательных центров.

### Литература

1. Кувшинов, М.С. Формирование научно-инновационного потенциала вуза: иностранные граждане в российской аспирантуре / М.С. Кувшинов, Д.С. Габдраликова // Вестник Южноуральского государственного университета. – 2019. – Т. 13. – № 2. – С. 96–103.
2. Пахомов, С.И. Подготовка и аттестация кадров высшей научной квалификации из числа граждан иностранных государств / С.И. Пахомов, В.А. Гуртов, А.В. Стасевич, Л.В. Щеголева // Университетское управление: практика и анализ. – 2018. – № 22(5). – С. 43–53.
3. Хлыбова, М.А. Иноязычная подготовка аспирантов в контексте непрерывного уровневого высшего образования : монография / М.А. Хлыбова; М-во с.-х. РФ; Пермский гос. аграрно-технологич. университет им. акад. Д.Н. Прянишникова. – Пермь : Прокрость, 2019. – 161 с.
4. Хунагов, Р.Д. Адаптация учебных мигрантов в российских вузах: современные научные подходы и мнения иностранных студентов / Р.Д. Хунагов, А.С. Магранов, П.С. Гаврилов // Гуманитарий Юга России. – 2021. – Т. 10. – № 6. – С. 174–185.
5. Платонов, К.К. Вопросы психологии труда : 2-е изд., доп. / К.К. Платонов. – М. : Медицина, 1970. – 264 с.
6. Пряжников, Н.С. Самоопределение и профессиональная ориентация учащихся : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Н.С. Пряжников, Л.С. Румянцева. – М. : Академия, 2013. – 208 с.
7. Щербаков, А.И. Становление и рост профессионализма педагога как воспитателя в условиях воспитательной системы школы / А.И. Щербаков // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2017. – Т. 2. – № 1(36). – С. 99–109.
8. Митина, Л.М. Психология профессионального развития учителя / Л.М. Митина. – М. : МПСИ; Флинта, 1998. – 408 с.
9. Кудрявцев, Т.В. Психология профессионального обучения и воспитания / Т.В. Кудрявцев. – М. : Изд-во МЭИ, 1986. – 108 с.
10. Зеер, Э.Ф. Психология профессионального самоопределения в ранней юности / Э.Ф. Зеер. – Воронеж : МОДЭК, 2013. – 195 с.
11. Поваренков, Ю.П. Периодизация профессионального становления личности: анализ отечественных и зарубежных подходов / Ю.П. Поваренков // Ярославский педагогический вестник. – Ярославль : РИО ЯГПУ. – 2014. – Т. 2. – № 3. – С. 201–207.

### References

1. Kuvshinov, M.S. Formirovanie nauchno-innovacionnogo potenciala vuza: inostrannye grazhdane v rossiiskoi aspiranture / M.S. Kuvshinov, D.S. Gabdrafikova // Vestnik Iuzhnouralskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2019. – T. 13. – № 2. – S. 96–103.
2. Pakhomov, S.I. Podgotovka i attestaciia kadrov vysshei nauchnoi kvalifikacii iz chisla grazhdan inostrannykh gosudarstv / S.I. Pakhomov, V.A. Gurtov, A.V. Stasevich, L.V. Shchegoleva // Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz. – 2018. – № 22(5). – S. 43–53.
3. Khlybova, M.A. Inoiazychnaia podgotovka aspirantov v kontekste nepreryvnogo urovnevogo vysshego obrazovaniia : monografiia / M.A. Khlybova; M-vo s.-kh. RF; Permskii gos. agrarno-tehnologich. universitet im. akad. D.N. Prianishnikova. – Perm : Prokrost, 2019. – 161 s.
4. Khunagov, R.D. Adaptaciia uchebnykh migrantov v rossiiskikh vuzakh: sovremennye nauchnye podkhody i mneniia inostrannykh studentov / R.D. Khunagov, A.S. Magranov, P.S. Gavrilov // Gumanitarii Iuga Rossii. – 2021. – T. 10. – № 6. – S. 174–185.
5. Platonov, K.K. Voprosy psikhologii truda : 2-е изд., доп. / K.K. Platonov. – M. : Meditcina,

1970. – 264 s.

6. Priazhnikov, N.S. Samoopredelenie i professionalnaia orientaciia uchashchikhsia : uchebnik dlja stud. uchrezhdenii vyssh. prof. obrazovaniia / N.S. Priazhnikov, L.S. Rumiantceva. – M. : Akademiia, 2013. – 208 s.
7. Shcherbakov, A.I. Stanovlenie i rost professionalizma pedagoga kak vospitatelia v usloviakh vospitatelnoi sistemy shkoly / A.I. Shcherbakov // Otechestvennaia i zarubezhnaia pedagogika. – 2017. – T. 2. – № 1(36). – S. 99–109.
8. Mitina, L.M. Psikhologiya professionalnogo razvitiia uchitelia / L.M. Mitina. – M. : MPSI; Flinta, 1998. – 408 s.
9. Kudriavtcev, T.V. Psikhologiya professionalnogo obucheniiia i vospitaniia / T.V. Kudriavtcev. – M. : Izd-vo MEI, 1986. – 108 s.
10. Zeer, E.F. Psikhologiya professionalnogo samoopredeleniiia v rannei iunosti / E.F. Zeer. – Voronezh : MODEK, 2013. – 195 s.
11. Povarenkov, Iu.P. Periodizaciia professionalnogo stanovleniiia lichnosti: analiz otechestvennykh i zarubezhnykh podkhodov / Iu.P. Povarenkov // Iaroslavskii pedagogicheskii vestnik. – Iaroslavl : RIO IaGPU. – 2014. – T. 2. – № 3. – S. 201–207.

---

© Е.Г. Хрисанова, И.В. Кожанов, Г.А. Александрова, М.Л. Попова, 2025

---

## **АННОТАЦИИ**

### **Abstracts**

#### **Tuple Model for Reliable Website Operation**

*O.V. Artyushkin*

*Khakass State University named after N.F. Katanov, Abakan*

*Key words and phrases:* website; availability; tuple model; monitoring; reliability; fault tolerance; performance; state management.

*Abstract:* The aim of the article is to develop and experimentally substantiate a conceptual tuple model of reliable operation (CTRM) of a website by synchronizing monitoring and analysis of interrelated attributes (availability, fault tolerance, performance, security). The objectives of the article are to formalize the concept of website reliability; to identify and organize a set of key parameters for reliable operation of a web system; to propose a polysegment software architecture for practical implementation of the CTRM of a website. The hypothesis of the article is that the application of the CTRM will ensure an effective systems approach in constructing a software architecture for practical implementation of a website. Research methods included the use of the apparatus of systems theory and the tuple approach; a combination of deterministic and predictive analysis to test known scenarios and identify complex anomalies of the designed model. Results are as follows: the CTRM of a website has been developed and formally described; a polysegment software architecture for practical implementation of the CTRM of a website has been proposed and described.

---

#### **Application of Multi-Criteria Analysis Methods for Selecting a Microcontroller for the DP-51 Module of the Polycom Software and Hardware Complex**

*D.A. Volkov, I.N. Efanov*

*Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Moscow*

*Key words and phrases:* hierarchy process analysis; import substitution; principal criterion method; microcontroller; Polycom; criteria convolution; decision theory.

*Abstract:* The article considers the DP-51 module of the Polycom software and hardware complex, designed to control an autonomous control point of a gas pipeline. The objective of the study is to substantiate the choice of the optimal microcontroller for the DP-51 module of the Polycom software and hardware complex. The following tasks were set within the framework of the work: to describe the architecture of the DP-51 module and its functional purpose as part of the Polycom complex, to form a list of criteria for evaluating microcontrollers, to obtain expert assessments for the CH32V307, STM32F103, W7500P microcontrollers according to the identified criteria, and to solve a multi-criteria problem of selecting a microcontroller using various methods. The hypothesis assumes that the application of multi-criteria selection methods will confirm the preference of the CH32V307 microcontroller. To achieve the stated goal, the following methods were used: expert assessments, the principal criterion method, criteria convolution, and the hierarchy analysis method. Results are as follows: a table of expert assessments was compiled, and a multi-criteria problem of selecting a microcontroller was solved. In all methods, the CH32V307 microcontroller was recognized as optimal.

---

---

## **Применение алгоритмов компьютерного зрения в дефектоскопии**

*A.A. Загребин, Е.А. Свиридова, А.Н. Свиридов, А.В. Щагин  
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МИЭТ», г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* автоматизированная система; дефектоскопия; компьютерное зрение; контроль качества; промышленное производство

*Аннотация:* Целью исследования является разработка и внедрение системы автоматизированной дефектоскопии листовых материалов, обеспечивающей обнаружение дефектов поверхности в реальном времени и повышение точности контроля качества на производственной линии. В рамках работы решались следующие задачи: формирование требований к системе, разработка аппаратно-программной архитектуры, выбор и обучение модели компьютерного зрения для сегментации дефектов, интеграция системы в производственный процесс и оценка ее эффективности. Гипотеза исследования состоит в предположении, что использование нейронной сети архитектуры *U-Net* с энкодером *ResNet34* и специализированной системы получения изображений позволит обеспечить точность классификации дефектов не ниже 95 % и стабильную работу в потоковом режиме. В качестве методов применялись алгоритмы компьютерного зрения, машинного обучения, сегментационные нейронные сети, а также экспериментальная оценка метрик качества (точность, коэффициент Дайса, функция потерь) и измерение производительности на реальных данных. Достигнутые результаты подтверждают гипотезу: разработанная система обеспечивает коэффициент Дайса 0,8362, точность 99,06 %, устойчивую работу без переобучения и производительность до 100 листов в минуту, что позволяет существенно уменьшить влияние человеческого фактора и повысить эффективность контроля качества в промышленном процессе.

---

## **Control Logic for the Inverter and Battery Pack Temperature Monitoring System**

*M.A. Zubarev, O.S. Nuya  
St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg*

*Keywords and phrases:* DS18B20; ESP32 DevKit V1; MATLAB modeling; Raspberry Pi Zero 2W; batteries; hybrid inverter; hysteresis; temperature control; contact overheating; forced ventilation; heat dissipation.

*Abstract:* The article proposes and substantiates the control logic for a system for monitoring the temperatures of an inverter, contact connections, and a battery pack (**BPC**) based on a distributed network of sensors and a Raspberry single-board computer. Pi Zero 2W, designed to prevent localized overheating and ensure safe thermal conditions under high loads in hybrid inverter systems. The methodology incorporates low-cost ESP32 DevKit V1 measurement nodes with remote DS18B20 sensors, a data collection architecture via intermediate routers, and a step-by-step ventilation control algorithm with hysteresis that takes into account averaged ceiling zone readings and the detection of temperature extremes on battery cells and contacts. The theoretical component relies on calculating heat dissipation using  $Q = I^2R$  for a 2S8P configuration under loads of up to 10 kW and Newton-Richmann's law to estimate the required convective heat dissipation intensity. It has been shown that switching from natural convection to forced ventilation reduces the required temperature difference from  $\approx 16^\circ\text{C}$  to  $\approx 3.6^\circ\text{C}$  with total losses of approximately 0.3–0.5 kW in a small volume. Mathematical modeling (MATLAB) demonstrates the algorithm's correct response to temperature peaks, the stability of maintaining safe thresholds by proactively maintaining increased speeds (hysteresis of  $\pm 3^\circ\text{C}$ ), and the prevention of emergency modes with automatic battery disconnection upon reaching critical temperatures. The proposed system is technologically and economically feasible: the cost of temperature monitoring is approximately 16.3 % of the price of the protected equipment. The practical value lies in the implemented monitoring system, consisting of 30 sensors with node-by-node processing of extremes, stepped ventilation, and data buffering, which increases the reliability of inverter – battery systems in real-world conditions.

---

## **Analysis of the Impact of Data Quality on the Reliability of a Machine Learning Algorithm for Predicting Leaks in Production Casings**

*A.V. Karsakov, A.I. Nurgaliev, I.V. Sharf  
National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk*

*Key words and phrases:* data quality; machine learning; modeling; production column leakage.

*Abstract:* The objective of this study is to evaluate the impact of production data quality on the accuracy of casing leak prediction. The study hypothesis is that deterioration in data completeness and reliability reduces the reliability of machine learning models. A simulation model equivalent to logistic regression, implemented in Excel and tested on synthetic data from 100 wells, was used for testing. A scenario analysis of three data quality levels was conducted. It was found that as data quality decreased from 0.95 to 0.75, forecast accuracy dropped by 21 %. Minimum quality thresholds for the robust application of machine learning models were determined: completeness  $\geq 70\%$ , error  $\leq 10\%$ .

---

## **Using Markov Chains to Probabilistically Model Exploit Paths in Decentralized Finance (DeFi) Protocols**

*A.D. Kleymenov, D.A. Akimov  
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration;  
MIREA – Russian Technological University, Moscow*

*Key words and phrases:* DeFi; flash loan; risk analysis; probabilistic modeling; decentralized finance; cybersecurity; systems analysis; smart contracts; Markov chains; vulnerability exploitation.

*Abstract:* This paper addresses the pressing issue of ensuring the security of decentralized financial (**DeFi**) protocols. The exponential growth of the DeFi ecosystem is accompanied by a commensurate increase in the number and sophistication of cyberattacks, resulting in multibillion-dollar financial losses. Standard approaches to smart contract auditing often prove incapable of assessing the risks of multi-stage attacks exploiting complex combinations of vulnerabilities. This paper proposes to consider the DeFi protocol from the perspective of systems analysis as a complex system whose state dynamics are determined by the actions of an attacker.

The aim of this study is to develop a methodology for quantitative risk assessment and analysis of the most probable attack vectors using Markov chains. A model is proposed in which states represent key stages of attack implementation, and transitions represent attacker actions. Transition probabilities can be estimated based on historical data analysis, code complexity metrics, and expert opinions. The practical validity of the methodology is demonstrated through a detailed analysis of a real incident – an attack on the Euler Finance protocol, using examples of attacks on Beanstalk Farms and Curve Finance.

The resulting model not only calculates the final probability of an attack's success but also identifies the most critical stages requiring the highest priority attention from developers and auditors. The concluding section discusses the inherent limitations of the model, related to the Markov assumption and the non-triviality of probability estimation, and outlines promising areas for further research.

---

## **Combinatorial Algorithms for Genomic Data Compression: Application to Mitochondrial Sequences**

*V.E. Klochkov  
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow*

*Key words and phrases:* genomics; genomic data; combinatorial algorithms; mitochondrial sequences.

---

*Abstract:* High-throughput sequencing technologies are becoming increasingly affordable and accessible. This leads to an exponential increase in the volume of genomic data that must be stored, transmitted, and analyzed. Standard compression methods perform poorly on genomic data because they do not take into account its biological nature. Effective compression directly reduces storage costs in data centers and accelerates data transfer over networks for international research. The aim of this study is to theoretically examine the application of combinatorial genomic data compression algorithms to mitochondrial sequences. The objectives are to formulate key definitions for the research topic, identify the content and significance of combinatorial genomic data compression algorithms, and summarize practical experience. The research hypothesis suggests that the development and application of specialized combinatorial compression algorithms that take into account the structural and evolutionary features of mitochondrial genomes will achieve higher compression ratios and more efficient subsequence search operations compared to universal and existing specialized genomic data compression methods. Research methods included the study and analysis of literature on the topic of the article, generalization, systematization.

---

### **Architecture and Functions of the Information System of the University Applicant Support Service**

*D.A. Kuzin, A.O. Osipov  
Surgut State University, Surgut*

*Key words and phrases:* Asterisk; Metabase; applicant; information system; admissions campaign; help desk; university; digitalization of education.

*Abstract:* This article analyzes the architecture and functionality of the Inhelp information system, developed and implemented during the 2022–2025 admissions campaign at Surgut State University. The article examines the rationale for the system's development, which relates to the growing volume of applicant requests and the need to improve the quality of service support. Key functions and features of the user interface are described. The study identifies the advantages of using a comprehensive support system. It is concluded that such solutions represent a promising direction for the digital transformation of university education and could become the standard for Russian universities in the coming years.

---

### **Methodological Approaches to Designing Microservice Architecture Using Artificial Intelligence in DevOps Processes**

*N.N. Kuzmin, A.V. Zavyalov  
MIREA – Russian Technological University, Moscow*

*Key words and phrases:* AIOps; DevOps; MLOps; artificial intelligence; microservices.

*Abstract:* The purpose of this study is to develop a methodology for designing a microservice architecture that integrates artificial intelligence into DevOps processes to improve delivery speed, reliability, and manageability. The objectives are to formalize the relationship between the selection of service boundaries, integration styles, and platform patterns using AI; and to minimize operational risks. The hypothesis suggests that the proposed approach enables the creation of an adaptive architecture with measurable feedback loops. Methods included a domain-driven design, event Storming, ADR, and evolutionary architecture with fitness functions. The results are as follows. A six-step method was developed that reduces coupling, increases deployment frequency, and ensures cost control through FinOps-oriented scaling.

---

---

## **Social Event Detection Using Spatio-Temporal Data: A GAN-Based Approach Using ConvLSTM**

*Mohammad Khani, V.G. Pak  
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* patterns; planning; results; decisions; events.

*Abstract:* The aim of the study is to develop a method for automatic social event detection based on spatiotemporal data. The objectives are to create an architecture combining GAN and convolutional LSTM (**ConvLSTM**), extract hidden spatiotemporal patterns, and apply DBSCAN clustering to detect events. The hypothesis suggests that combining GAN and ConvLSTM allows for effective detection of significant events in urban environments. Methods included generative adversarial network, time series modeling using ConvLSTM, DBSCAN clustering. The results are as follows: the proposed method successfully detected social events in the real dataset for Telecom Italia Milan, demonstrating its practical applicability.

---

## **A Study of Performance Indicators Based on Seaport Operation Modeling**

*V.A. Rasskazov, A.N. Shikov, D.D. Ulzeturva  
North-West Institute of Management of the Russian Presidential Academy of National Economy and  
Public Administration, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* simulation modeling; ship servicing; loading seaport; queuing system; seaport terminal.

*Abstract:* This article explores the calculation of port operating parameters and visualization of key workflows using simulation modeling and the AnyLogic tool, based on systems analysis. The objective of the study is to investigate key performance indicators of a seaport using simulation technologies. The primary objective is to examine aspects of a cargo port's operation as a queuing system. The working hypothesis is that simulation modeling of port operations allows for a high degree of accuracy in determining key operating parameters. Methods of systems analysis, mathematical modeling, and simulation modeling were used. The study concludes that the model can be used to allocate working time and manage port resources, as well as to predict port performance under changing operating conditions.

---

## **Algorithm for Controlling the Rotational Device of a Remote Power Supply Complex for Implementing Its Movement Trajectory During Energy Support of Multiple Spatially-Distributed Groups of Aerial Objects in Minimum Time**

*A.A. Chepiga  
Penza State University, Penza*

*Key words and phrases:* remote power supply complex; rotary device; adaptive control algorithm; time minimization; permanent magnet synchronous motor; variable moment of inertia; vector control; PID controller; unmanned aerial vehicles; energy support of aerial objects.

*Abstract:* This article presents a control algorithm for the rotary device of a remote power supply complex (**RPSC**) aimed at optimizing the movement trajectory while providing energy support to multiple spatially distributed groups of aerial objects. The proposed adaptive algorithm takes into account the change in the moment of inertia of the azimuth axis depending on the position of the elevation axis, which significantly reduces the time required to move the rotary device between rechargeable clusters of aerial objects. The algorithm is based on an adaptive PID controller with

---

coefficient correction depending on the current elevation angle. The conducted modeling showed that the developed algorithm provides a time reduction of up to 40 % in the most frequently used rotation intervals compared to the universal control law. The proposed solution can be implemented in control systems for rotary devices of radar installations and remote power supply complexes for various aerial objects.

---

## **Analysis of Integration Problems of Digital Information and Control Systems for the Formation of Estimate Documentation in Construction Based on Artificial Intelligence and BIM Technologies**

*V.V. Garyaeva, S.V. Parfenov*  
*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords and phrases:* building information modeling, artificial intelligence, estimate standardization, system integration, machine learning, BIM, cost engineering

*Abstract:* The article addresses the problem of the disconnect between BIM technologies and estimate standardization systems in construction, caused by the lack of effective automation tools, imperfect data integration methods, and technological dependence. The aim of the research was to develop a conceptual architecture for an integrated automated system for generating estimate documentation based on information modeling technologies and artificial intelligence. The study accomplished the following tasks: analyzed modern methods of applying artificial intelligence in construction cost estimation and BIM data processing; identified AI algorithms and methods applicable for automatic extraction of work volumes and classification of structural elements; conceptually developed a process for training and validating AI models based on historical project data. The integration methodology of digital systems developed in the study, utilizing deep learning, natural language processing, and ensemble models, enables the automation of estimate calculations, reduces errors, and creates a unified information space, which is an important component of the digital transformation of the construction industry.

---

## **A Conceptual Approach to MRO-based Storage and Access Mechanisms for Big Data in Networks**

*L.G. Kopteva*  
*Russian University of Transport, Moscow*

*Key words and phrases:* big data; graph databases; connection matrix; network management; R-operators.

*Abstract:* Geographic information systems and simulators are of interest in the transportation industry, and their development is related to personal computer-based visual environment display systems. The purpose of this article is to propose an approach for storing and accessing geometric objects (**GOs**) and implementing links between them for networked transportation graphical systems. To achieve this goal, the following objectives were set: finding methods for studying large, changing data sets, analyzing complex relationships between them, and storing models of three-dimensional visual environments. Methods from Rvachev's R-function theory, modified R-operators proposed by the author, and graph databases (**GDBs**) were used to solve these problems. The result of this research is software for working with GDBs and visualizing GOs for strategic planning and infrastructure development management in the industry.

---

---

## **Optimization of Energy Efficiency Management of a Compressor Station during Transportation of Oil and Gas Resources in a Pipeline System**

*S.V. Kurovsky, D.A. Mishin, R.A. Shtykov*

*Higher School of Education, Odintsovo;*

*Murom Institute (branch) of Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs, Murom*

*Key words and phrases:* air cooling unit; analytical calculations; compressor station; methods; transportation of oil and gas resources; pipeline transport; energy efficiency management.

*Abstract:* The purpose of the article is to present the results of the development of an air-cooling unit for increasing energy efficiency by automating the operation of a compressor station. The objectives of the study are to present methods for increasing the energy efficiency of a compressor station during the transportation of oil and gas resources in a pipeline system; to present the results of the development of an air-cooling unit for increasing the energy efficiency of a compressor station operated by PJSC Gazprom; and to present analytical calculations for the operation of an air-cooling unit using the example of a gas transportation process. The hypothesis of the study is that the installation of an improved version of the GTK-10M1 air-cooling unit in the organizational system contributes to an increase in the efficiency of the gas turbine unit. The results achieved during the research process included the development of an air-cooling unit to increase the energy efficiency of a compressor station operated by PJSC Gazprom and the implementation of analytical calculations for the operation of the air-cooling unit.

---

## **A Comprehensive Approach to Non-Destructive Testing of Research Wire Using Digital Technologies and Neural Networks**

*Tsapko S.G., Khorev V.S., Tsapko I.V., Druki A.A.*

*National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk*

*Key words and phrases:* research wire; neural network; computer vision; machine learning; flaw detection; image segmentation

*Abstract:* The article considers the concept of building an automated non-destructive testing system for research wire rope, based on a two-stage computer vision algorithm combined with deep learning to enable contactless, high-speed, and high-precision defect detection.

The relevance of developing reliable non-destructive testing systems for research wire rope is driven by the high frequency of accidental breaks, a significant portion of which are caused by microscopic surface defects. Existing magnetic and eddy current methods have fundamental limitations, especially for detecting defects oriented parallel to the wire axis, and are often unsuitable for high-speed industrial applications. The aim of this research is to bridge this gap by creating an integrated solution that combines high sensitivity, speed, and resistance to industrial interference.

To achieve this goal, a concept for an automated measuring system based on a two-stage computer vision and deep learning algorithm has been proposed. The research hypothesis was that a combination of rapid primary scanning of the video stream using a lightweight neural network (e.g., YOLO) and subsequent detailed analysis of potentially defective sections using a precise segmentation model (such as U-Net or Mask R-CNN) would allow for optimal allocation of computational resources. This ensures real-time operation without loss of accuracy in detecting and measuring microscopic defects as small as 50  $\mu\text{m}$ . The hardware part of the system integrates a cascade of laser diameter sensors (LDM-20), a block of high-resolution cameras with strobe lighting, and distributed computing modules based on Arduino Mega 2560 and Jetson Nano.

As a result of the work carried out, the authors have developed the architecture and substantiated the technological feasibility of the proposed system. A key achievement is the creation of a two-stage algorithm that sharply narrows the flow of data to be analyzed, concentrating computing power on defective sections. This solves the problem of choosing between speed and accuracy, which is

---

characteristic of existing approaches. The practical significance of the work lies in creating a foundation for the transition from subjective visual inspection to fully automated monitoring, which will minimize the risk of accidents and associated economic losses. Prospects for further research are associated with the formation of a representative dataset and conducting comprehensive high-speed tests.

---

## **Влияние «устойчивого развития» на автоматизацию процессов и системы управления**

*E.B. Шаломова, Л.С. Пантелейев*

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Владимир*

*Ключевые слова и фразы:* устойчивое развитие; энергоэффективность; интеллектуальные системы; автоматизация; производственные процессы.

*Аннотация:* Цель статьи – рассмотреть влияние концепции «устойчивого развития» на автоматизацию процессов и систем управления производством. Задачи исследования – изучение и анализ концепций «устойчивого развития», доступных в различных секторах общественной жизни. Гипотеза исследования предполагает, что меры, предлагаемые международными организациями, будут учтены в производственных процессах разных стран, что будет способствовать сохранению окружающей среды с использованием современных технологий. Методы исследования включали анализ, сравнение, синтез и обобщение. Результаты следующие: в процессе исследования было установлено, что для успешного продвижения концепции устойчивого развития необходимо сосредоточиться на влиянии промышленных сетей и интеллектуальных систем на энергосбережение и оптимизацию производственных процессов.

---

## **A Decomposition Algorithm for Analyzing the Performance of Hierarchical Models of Distributed Systems Based on Petri Nets**

*A.A. Andreev, I.V. Rudakov*

*Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow*

*Key words and phrases:* performance analysis; state space explosion; decomposition; hierarchical Petri nets; distributed systems; stochastic analysis.

*Abstract:* Performance analysis of large-scale distributed systems is a fundamental problem complicated by the phenomenon of “state space explosion”. Classical Petri net-based modeling methods face computational limitations when working with real-world systems. In this paper, a new iterative decomposition algorithm for the analysis of hierarchical stochastic Petri nets (**HSPNs**) is proposed. The novelty of the algorithm lies in two key aspects: context-sensitive interface aggregation, where the parameters of the abstract subnet model are a function of the global system state, and adaptive iterative refinement, which allows for a dynamic trade-off between computational complexity and modeling accuracy. We formalize the concept of a context-sensitive interface model based on phase distributions (PH distributions), and propose a metric for managing the refinement process. Application of the algorithm to a model of a multi-tier cloud application demonstrates a reduction in the state space by two orders of magnitude and an acceleration of analysis by 30–50 times compared to the analysis of a “flat” model, with a controlled loss of accuracy within 2–5 %.

---

## **Application of Binary Classification Algorithms to Information Analysis**

*T.N. Gorbunova, A.V. Erokhin*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Key words and phrases:* binary classification; vectorization; gradient boosting; machine learning;

---

model; multinomial Bayesian classifier; neural network; random forest; n-gram technique.

*Abstract:* This article examines modern approaches to applying binary classification algorithms to data analysis. With the constant growth of data volumes and advances in technology, binary classification methods are becoming an increasingly powerful tool for extracting useful information and making informed decisions. These methods are widely used in various fields. In the financial sector, they are used to assess client creditworthiness, enabling informed decisions about lending. In marketing, binary classification helps identify target audiences for advertising campaigns.

Several classification methods were used to build the model. For testing, the n-gram technique was used to split sentences and two message vectorization methods. The results for the multinomial naive Bayes classifier (F1 metric for 1-gram and 2-gram) were 0.95 and 0.91, respectively, using CountVectorizer for vectorization. A neural network was also built using the binary metric. The accuracy is 0.954. The models showed high results on data for classifying information during its analysis.

Binary classification algorithms have proven effective in a variety of security tasks. The choice of a specific method should be based on data characteristics, performance requirements, and the acceptable false positive rate. A promising direction is the development of hybrid models that combine the advantages of several approaches.

---

## **Hybrid Architecture of PDE – AI Modeling of Ion Transport Processes in Electromembrane Systems**

*A.V. Ovsyannikova*

*Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow*

*Key words and phrases:* hybrid modeling; ion transport; artificial intelligence; multiphysics modeling; Nernst–Planck–Poisson equations; physically informed neural networks; digital twin; electromembrane systems.

*Abstract:* The aim of this study is to develop a hybrid architecture for modeling electromembrane systems, combining a physical and mathematical description of ion transport processes based on the Nernst–Planck–Poisson equations with artificial intelligence methods. The hypothesis is that the integration of PDE modeling and physically informed neural networks will improve the accuracy and robustness of calculations while maintaining physical interpretability. To achieve this goal, the following tasks were solved: formalization of the mathematical model of ion transport; construction of a hybrid PDE-AI architecture with physical and neural network cores; creation of a digital twin of the electromembrane unit; and conducting computational experiments to verify the model.

Research methods include the numerical solution of a system of partial differential equations, training neural networks on residuals of physical laws, and the use of dimensionality reduction and automatic differentiation methods.

As a result, a hybrid model was developed that combines the rigor of the PDE approach with the adaptability of artificial intelligence. A prototype digital twin of an electromembrane unit was created, capable of predicting the distribution of potential and concentrations in real time. Computational experiments confirmed the closeness of the results to the classical PDE solution while significantly reducing computational costs. The proposed approach improves the efficiency and interpretability of electromembrane process modeling and can be applied to optimization and intelligent control problems in the energy and water treatment industries.

---

## **Analysis of Biogas Compression and Storage Methods to Improve Energy Efficiency and Environmental Safety**

*D.S. Burenkov, M.V. Goncharov*

*Branch of National Research University Moscow Power Engineering Institute, Smolensk*

*Key words and phrases:* anaerobic fermentation; bubbling mixing; biogas; gas holder; gas

---

compression; gas purification technology; gas leaks; gas storage; environmental safety; energy efficiency.

*Abstract:* The topic of biogas production, compression, and storage is relevant due to the growing need for energy-efficient and environmentally friendly energy sources in the context of the global transition to sustainable development. Biogas occupies a key position among renewable energy resources; however, technological limitations associated with compression processes and maintaining gas quality significantly impact the efficiency of its use. This study aims to comprehensively analyze modern biogas compression and storage methods to optimize energy costs and minimize environmental risks. Key challenges facing the industry include the high energy intensity of compression processes, problems with sealing and leaks during storage, and insufficient standardization of technologies.

The aim of this study is to systematize existing technologies for biogas compression and storage, as well as to assess their impact on the quality of the final product and the sustainability of equipment operation. To achieve this goal, the following objectives were set: the analysis of compression processes with a focus on energy efficiency; evaluation of methods for preventing gas losses in storage systems; and study of the effect of mixing during the compression process on the composition and stability of biogas. The study hypothesis is that the implementation of modern biogas compression and storage technologies, including bubbling mixing, will significantly reduce energy costs and minimize gas losses, while improving the quality of the final product and increasing the operational reliability of the equipment.

The research methods include an analytical review and systematization of existing biogas compression and storage technologies; experimental studies of compression processes using bubbling mixing to assess the impact on gas composition and stabilization; energy analysis of technological processes to determine efficiency and identify potential for reducing energy costs; modeling of tightness and leakage processes in storage systems to develop recommendations for their prevention; and a comparative analysis of the efficiency of various compression and storage methods based on the data obtained.

The study identified the most effective methods for reducing energy costs and improving biogas quality during compression and storage. Particular attention was paid to bubbling mixing technologies, which promote uniform distribution of gas temperature and composition, which positively impacts operation. The results can be used in the design of new biogas plants, the modernization of existing systems, and the development of regulations and standards for industrial biogas production and storage. Such solutions contribute to the sustainable development of the industry, reduce the carbon footprint, and improve the environmental situation.

---

### **От эмпирических моделей к цифровому двойнику: комплексное прогнозирование паводков в бассейне реки Янцзы**

*М.И. Рынковская, Ши Цинюань, Лю Фэнлин, Ден Дунбо*

*ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», г. Москва*

**Ключевые слова и фразы:** бассейн реки Янцзы; прогнозирование паводков; многомасштабное взаимодействие осадков; распределенное гидрологическое моделирование.

**Аннотация:** Цель исследования заключается в систематизации эволюции гидрологического прогнозирования в бассейне реки Янцзы и в анализе технологического перехода от эмпирических моделей к интегрированной системе цифрового двойника для комплексного прогноза и регулирования паводков.

В качестве основных задач рассматриваются: выявление ключевых этапов развития технологий мониторинга, моделирования и оперативного управления; анализ архитектуры современных многомасштабных методов прогнозирования осадков, распределенного гидрологического моделирования и сопряженного «прогнозно-обратного» расчета режимов водохранилищ; оценка эффективности цифровой экосистемы *Digital Twin Yangtze* в обеспечении точного прогноза и координированного регулирования стока.

Гипотеза исследования предполагает, что интеграция многослойного мониторинга, много-

---

процессного численного моделирования, интеллектуальных алгоритмов коррекции и совместного управления водохранилищами способна существенно увеличить заблаговременность и точность паводочного прогноза в условиях роста климатической изменчивости и усложнения системы «река – водохранилище».

Методологическая база включает сравнительный анализ поколений гидрологических платформ, оценку функциональной архитектуры цифрового двойника, а также изучение передовых алгоритмов прогнозирования, интеллектуальной оптимизации и вероятностного анализа.

Полученные результаты показывают, что современная система бассейна Янцзы достигла высокого уровня полноцепочного управления – от трехмерного мониторинга до оперативного прогноза, оптимизационного регулирования и ситуационного моделирования. В то же время выявлены ключевые вызовы, связанные с интеграцией данных, сопряжением физически обоснованных и ИИ-моделей, интероперабельностью алгоритмов и необходимостью усиления многоцелевого управления в условиях климатических рисков. Исследование подтверждает перспективность гибридных модельных систем и подчеркивает важность технологических и управленческих инноваций для дальнейшего развития цифрового водного управления в бассейне Янцзы.

---

## **Security as a Factor in the Design of Buildings and Structures in The North Caucasus**

*M.S. Balikoeva, A.A. Tedeeva, V.Kh. Tsavkaeva, A.G. Pogosova*

*North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz*

**Key words and phrases:** architecture; theoretical mechanics; North Caucasus architecture; safety; form-building; sustainable territorial development; regional characteristics; seismic resistance; radar construction.

**Abstract:** This article examines security as a key determining factor in the development of the architectural environment in the North Caucasus. Using specific examples (residential buildings, public buildings, and infrastructure facilities), it demonstrates how the need for protection from external threats (both natural and man-made) influences the layout, choice of materials, organization of entrance areas, landscape design, and the visual appearance of structures.

The purpose of this article is to identify and systematize the specific features of the design of buildings and structures in the North Caucasus, determined by security factors.

The author suggests that modern socio-technical security (anti-terrorism protection, crime) leads to a transformation of design through the introduction of passive security elements (concrete blocks, fencing, access control systems), which often conflict with the aesthetics and historical environment. To confirm or refute this hypothesis, the following tasks must be addressed: analyzing existing classifications of threats and security factors as they apply to the conditions of the North Caucasus; systematizing domestic and international experience in incorporating safety requirements into architectural design; and investigating the impact of avalanche, mudflow, and landslide risks on urban planning (facilities placement, construction of protective engineering structures, and their integration into the architectural design).

The study utilizes historical-genetic and comparative-typological methods of analysis.

**Results:** The main types of threats (military conflicts, terrorism, seismicity, avalanches) that have influenced the region's architecture are identified. The transformation of architectural principles from overt defensive architecture (loopholes, high solid fences) to integrated and camouflaged solutions (zoning, video surveillance systems, anti-terrorism elements) is demonstrated. It is substantiated that security acts not as an external constraint, but as an internal resource for creating a unique, authentic, and psychologically comfortable environment. It has been established that safety is a key factor determining the morphology of North Caucasus architecture throughout all historical periods, which should be taken into account in modern regional design practices.

---

---

## **Specifics of Conducting Educational Field Practice in Tourism in Training of Students at the Institute of Physical Education and Sports**

*M.R. Glukhareva, N.E. Gogolev  
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk*

*Key words and phrases:* route; features; students; tourism; curriculum; fieldwork.

*Abstract:* Fieldwork is an integral part of the educational process, especially in the field of tourism, where practical skills and experience are paramount. For students of the Institute of Physical Education and Sports, organizing fieldwork represents a crucial stage in the training of future specialists. In the context of a dynamically developing tourism market, it is necessary to take into account the specifics and unique features of organizing the internship, which determines the relevance of this topic. The aim of this study is to analyze the features of organizing fieldwork in tourism for students of the Institute of Physical Education and Sports for the implementation of the curriculum. The following objectives were set: to analyze the existing practices of organizing fieldwork at the institute, to identify the problems faced by students in organizing the internship, and to develop recommendations for its improvement to enhance the quality of training specialists in this field. Methods used included surveys and questionnaires, comparative analysis, and observation. It is expected that the identified features and problems of conducting fieldwork in tourism will facilitate the organization of the educational process for students.

---

## **Using Interactive Techniques to Develop Speech Etiquette Skills in Russian among Chinese Students in a Table Setting**

*Rong Kun, E.N. Tarasova  
Moscow State Pedagogical University, Moscow*

*Key words and phrases:* table manners; interactive techniques; table manners; teaching speech etiquette; speech etiquette; Russian as a foreign language.

*Abstract:* This article explores the development of table manners in Chinese students using interactive learning techniques in Russian as a Foreign Language (RFL) class. The aim of the article is to develop and substantiate a methodology for using interactive techniques to effectively develop table manners in Chinese students learning Russian as a foreign language in the context of table settings. The hypothesis suggests that a combination of interactive techniques (role-playing, error correction, activating tasks, group discussion, and illustrations) results in a statistically significant increase in the correctness and pragmatic appropriateness of remarks compared to traditional learning. The study's objectives were to describe table situations and typical errors, create a three-module training unit, test it in a pedagogical experiment, and evaluate the results based on the criteria of correctness, appropriateness, breadth of repertoire, and transference. The study utilized literature review methods on speech etiquette, RFL teaching methods, observation, and a pedagogical experiment. The results of the study confirm the effectiveness of the developed module and its applicability in Russian as a foreign language courses for the development of sociocultural competence of Chinese students.

---

## **Some Aspects of Special Physical Training in Mas-Wrestling (Literature Review)**

*Ya.Yu. Zakharova, A.A. Zakharov  
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk*

*Key words and phrases:* leading physical qualities; explosive power; maximum strength; strength endurance; testing.

*Abstract:* The purpose of this study is to substantiate the focus of specialized physical training for

---

mas-wrestling athletes. A literature review was used as the primary method. The review reveals that mas-wrestling utilizes a wide range of strength exercises, including specialized exercises similar in biomechanical structure to competitive mas-wrestling movements. However, a lack of methodological developments for developing and monitoring strength endurance and explosive power in the specific conditions of mas-wrestling is noted. This material is intended for coaches and athletes involved in mas-wrestling, as well as students studying physical education at universities.

---

## **Professional and Applied Physical Training of Students Majoring in Geological Specialties during Summer Field Practice in a Leisure-Time Format (Using NEFU as an Example)**

*N.N. Kladkin*

*North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk*

*Key words and phrases:* leisure activity (free time); field practice; professional and applied physical training; student.

*Abstract:* The purpose of this article is to identify the characteristics of students' professional and applied physical training during leisure activities during field exercises. The objectives of the study are to examine students' professional and applied physical training specifically during leisure activities. Based on the study's hypothesis, it can be assumed that leisure activities are entirely voluntary, allowing students to independently choose how to spend their free time before bed. Thus, leisure activities during summer field exercises are a continuation of the sports-oriented training cycle and, like students' professional and applied physical training, are voluntary. Only on bath and laundry days are they held throughout the day, with breaks for lunch, dinner, and a visit to the bathhouse. They are open to a wide audience of the entire academic building and administration, with the addition of national Yakut sports and competitive competitions between teams of various disciplines.

---

## **Difficulties in the Adaptation Process of International Students at a Medical University**

*T.D. Kosintseva, E.S. Shorikova*

*Tyumen State Medical University, Tyumen*

*Key words and phrases:* adaptation; academic performance; international students; medical school; social adaptation.

*Abstract:* This article examines the adaptation process of international medical students as a multifaceted and complex process that impacts their academic performance, social well-being, and cultural integration. A detailed analysis of scientific and methodological literature is provided, along with a definition of the concept of "adaptation of international students". Key aspects of international student adaptation are identified, which are used to develop a pedagogical model and methodological recommendations for its implementation in the university's educational process.

---

## **Legal Education as a Tool for Developing Legal Culture in Modern Society**

*K.S. Kuznetsova*

*Volga Region Institute (branch) of All-Russian State University of Justice  
(RPA of the Ministry of Justice of Russia), Saratov*

*Key words and phrases:* legal literacy of the population; legal culture; legal education; lawful behavior; crime prevention.

*Abstract:* This article examines legal education as a tool for fostering legal culture in modern society, using the Saratov Region as an example. The objective of the study is to analyze the

---

effectiveness of legal education for the population of the Saratov Region. The objectives of the study are to examine the theoretical foundations of legal education and its role in fostering legal culture; analyze the regulatory framework of the Saratov Region in the field of legal education; and examine the existing mechanisms and methods of providing legal education to the region's population. The study's hypothesis is that a comprehensive approach to legal education, including educational programs and practical legal education activities, contributes to the development of a high level of legal culture among the population. The research methods include a comparative method and a systems analysis of regulatory and legal results. The results of the study demonstrate the need for a comprehensive approach to legal education, including both educational programs and practical legal education activities.

---

## **The Main Components of Professional Responsibilities of Employees Engaged in Educational Work with Convicts**

*A.N. Lomakina, Yu.A. Sokolova*

*Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow;  
St. Petersburg University of the Federal Penitentiary Service, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* educational work; motivation; convict; professionalism; professional activity; resocialization; employee; penal system; satisfaction with professional activity.

*Abstract:* The purpose of this article is to identify the components of the professional activities of employees engaged in educational work with prisoners that contribute to their effectiveness. The article's objectives are to examine the specifics of this work, the requirements placed on employees of the penal system, and to identify problematic aspects that hinder the effectiveness of their professional activities. The research hypothesis is that the effectiveness of employees' professional activities depends on their motivation and professionalism, their level of satisfaction with their work, and the creation of conditions for career and professional growth. Using methods of theoretical analysis, observation, and questionnaires, the authors note that the professional activities of employees of the penal system, encompassing various areas of educational work, should be comprehensive and systemic, focused on achieving the goal of rehabilitating prisoners, which requires a high level of training, responsibility, and psychological stability.

---

## **Integrated Teaching of Russian Language Vocabulary to Foreign Citizens**

*Ma Yixia<sup>1</sup>, G.A. Aleksandrova<sup>2</sup>, Xing Lunda<sup>2</sup>, A.A. Kirillov<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Guizhou Normal University, Guiyang (China);*

*<sup>2</sup> Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary*

*Key words and phrases:* middle school; high school; Russian language vocabulary; integrated learning.

*Abstract:* The primary goal of teaching Russian vocabulary to foreign citizens is not simply to accumulate vocabulary, but to develop and systematize deep knowledge of the language. This requires adhering to an integrated learning logic – from simple to complex, from concrete to abstract. Given the existing inconsistencies between vocabulary instruction in middle and high school, as well as students' weak ability to apply vocabulary in practice, this article examines the development of an integrated system for teaching Russian vocabulary at two levels of education. The analysis focuses on the following areas: situational word use, vocabulary expansion through word formation, optimization of the learning process, and structuring the logic of memorization. The proposed principle as a core strategy is “a solid foundation in middle school, and strengthening practical application in high school”. By adapting deductive learning methods and lexical-group memorization, as well as systematically designing connecting learning tasks, we overcome barriers between levels and deepen the integration of vocabulary learning with the development of listening, speaking, reading, and writing skills. This achieves two

---

goals: first, increasing the continuity and coherence of Russian vocabulary instruction; second, moving students from basic word recognition to their conscious and productive use, which promotes the comprehensive development of communicative competence and ensures the practical implementation of integrated Russian vocabulary instruction in middle and high school.

---

### **Legal Culture, Legal Education and Legal Training in Modern Russia**

*V.V. Markin, O.V. Bespalova  
Altai State Pedagogical University, Barnaul*

*Key words and phrases:* education; culture; morality; legal culture; legal education; legal upbringing; legal education; philosophy; values.

*Abstract:* This article provides a comprehensive analysis of current issues related to the development of legal culture, legal education, and legal training in modern Russia. The objectives are to examine the key factors determining the development of an individual's legal consciousness, as well as the relationship between culture, philosophy, and legal values. The research hypothesis suggests that the sustainable strengthening of legal culture in society is only possible with the organic unity of education and upbringing, based on universal human values and ideals. The research methods include analysis, generalization, and description. The results demonstrate that legal education should be an integral part of the spiritual, moral, and civic development of an individual, and that legal education should go beyond the transmission of formal knowledge, becoming a tool for shaping life guidelines and conscious adherence to legal norms. The findings can be used in developing educational policy, improving teaching practices, and implementing programs to improve the legal culture of the population.

---

### **Methodology for Developing Skills in Working with Information: Levels of Development, Criteria and Indicators**

*D.O. Mikheeva, V.Yu. Belash  
Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky, Kaluga*

*Key words and phrases:* information; criterion; model; indicator; level.

*Abstract:* The aim of this study is to develop and test a methodology for developing information processing skills in first-year students of Kaluga Municipal Construction College named after I.K. Tsipulin. This article discusses the criteria, indicators, and levels of development of these skills, which are part of a previously developed pedagogical model for developing first-year students' information processing skills. The methodological basis is based on a summary of pedagogical experience, analysis, synthesis, and modeling. As a result, a pedagogical model has been developed and implemented in the educational process of Kaluga Municipal Construction College named after I.K. Tsipulin within the framework of the Computer Science discipline.

---

### **Authenticity as an Indicator of the Integrity of an Athlete's Personal Core**

*O.V. Mukhametova<sup>1</sup>, D.S. Yudin<sup>2</sup>, N.Sh. Mukhametov<sup>2</sup>, E.A. Mitrokhin<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Siberian State Transport University;  
<sup>2</sup> Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk*

*Key words and phrases:* authenticity; personal authenticity; mental toughness; sport; sport psychology; physical education.

*Abstract:* The purpose of this article is to explore athlete authenticity as an indicator of the integrity of their core personality. The objectives are to explore the concepts of psychological resilience and

---

internal resources, which drives interest in the little-studied, but crucial, aspect of personal authenticity in sports psychology; and to elucidate the concept of the core personality as a set of dominant traits that determine an athlete's psychological maturity. Research methods included the analysis of over 20 scientific and methodological literature sources was conducted. The study of the authentic functioning model revealed that authenticity itself consists of attributes that correlate and are interrelated with the concept of an athlete's core personality.

---

## **The Influence of Family Upbringing Style on the Formation of Self-Esteem in Primary School Students**

*E.N. Neustroeva, D.A. Karnobedova*

*North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk*

*Key words and phrases:* primary school student; parents; self-esteem; family; parenting style.

*Abstract:* The aim of the study was to analyze the influence of family upbringing style on the formation of self-esteem of a child of primary school age. In achieving the goal of the study, the following tasks were solved: to analyze the key theoretical approaches to understanding the style of family upbringing and its connection with the self-esteem of a primary school student; to identify the prevailing styles of family upbringing in modern families; to determine the methods and techniques that allow diagnosing the style of family upbringing and its influence on the development of self-esteem. Research hypothesis assumes that the family environment plays a leading role in the development of adequate self-esteem of a primary school student, and the features and methods of family upbringing significantly influence the formation of the child's ability to evaluate himself. The results of the study were achieved through the following methods: theoretical analysis of the scientific literature on the research problem; empirical research using a survey (questionnaire) of parents of students to diagnose family upbringing styles. The following main results were revealed: the key role of the family in the formation of adequate self-esteem of a primary school student is confirmed; the main styles of family education characteristic of modern families were identified; it was established that the characteristics and methods of family education significantly increase the level of adequate self-esteem in primary school-age children.

---

## **Formation of Ecological and Valeological Knowledge in the Continuous Education System**

*A.I. Novgorodova*

*North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk*

*Key words and phrases:* environmental and valeological knowledge; environmental culture; valeological literacy; continuous education; preschool education; school education; higher education; teacher training; interdisciplinary integration.

*Abstract:* The article discusses the theoretical and practical aspects of the formation of environmental and valeological knowledge in the system of continuous education. The relevance of using the continuity of ecological and valeological education at all levels is substantiated: preschool, school, higher education, and in the system of advanced training of teaching staff. The purpose of the study is to provide a theoretical and practical basis for continuous environmental and valeological education at all levels of the educational system, from preschool to higher education and professional development for teachers, as well as to identify a pedagogical model for the experiment and summarize best practices. Research objectives: to analyze the problems of forming environmental and valeological knowledge in the context of continuous education, to develop a model of continuous environmental and valeological education, and to experimentally test and evaluate the effectiveness of the proposed model in practice. Research hypothesis: if a system of continuous environmental and valeological education is implemented in the educational process, covering all levels from preschool to higher education and

---

---

additional professional education, it will ensure the holistic formation of sustainable environmental and valeological knowledge among students and teachers, which will contribute to the harmonious development of personality and responsible behavior in the environmental and health-preserving spheres. Research methods: theoretical analysis of literature, pedagogical experiment, generalization of advanced pedagogical experience, data processing. The results of the conducted pedagogical research confirm the effectiveness of the model of continuous ecological and valeological education, based on the principles of systemic activity-based approach and interdisciplinary integration.

---

### **Involving Minors in Criminal Activity via the Internet**

*I.A. Prokudin*

*Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Voronezh*

*Key words and phrases:* minors; criminal activity; Internet.

*Abstract:* The article examines the current situation regarding the involvement of minors in criminal activity via the Internet, as well as the main areas of educational work aimed at preventing the involvement of minors in criminal activity via the Internet. The purpose of the study is to substantiate the importance of educational work aimed at preventing the involvement of minors in criminal activity via the Internet. The objectives are to analyze the available data on the problem of involving minors in criminal activity via the Internet; to consider the main areas of preventing the involvement of minors in criminal activity via the Internet. The methods of analysis, synthesis, and generalization of scientific literature were used. The hypothesis is based on the assumption of the need to implement educational work aimed at preventing the involvement of minors in criminal activity via the Internet. The study revealed the need to carry out educational work aimed at preventing the involvement of minors in criminal activity via the Internet, as this helps to reduce the number of crimes of this type.

---

### **Physical Activity of Female Students (NEFU named after M.K. Ammosov)**

*M.N. Protodyakonova, M.I. Borokhin*

*North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk*

*Key words and phrases:* survey; physical activity; students; university; physical education and sports.

*Abstract:* This article presents the results of an analysis of the physical activity of full-time students at North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov during the 2025–2026 academic year. We conducted a survey among second- and third-year female students, aiming to understand the characteristics of physical activity among young people. To achieve this goal, we developed questionnaires, conducted a survey among female students, and analyzed the data obtained. The study utilized literature review, analysis, and summary of survey results. The results revealed the physical activity characteristics of NEFU female students living in the Sakha Republic (Yakutia). Although the issue has been studied in general, the authors emphasized the importance of continuing research in this area.

---

### **The Relevance of Digital Technologies in Rugby Refereeing**

*A.R. Salidinov, V.S. Mesitsky*

*Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol*

*Key words and phrases:* GPS analysis; Smartball; World Rugby; video assistant referee; video replay; artificial intelligence in sports; refereeing objectivity; rugby; Hawk-Eye system; sports analytics; refereeing; tracking; digitalization of sports; digital technologies.

---

*Abstract:* This article examines the use of digital technologies in rugby refereeing in the context of the current digital transformation of sport. The aim of the study is to analyze current digital tools used to improve the objectivity, accuracy, and effectiveness of refereeing decisions. The article explores the potential of using video replay systems, tracking technologies, GPS analytics, and innovative solutions based on Smartball technology. Particular attention is paid to the impact of digitalization on the quality of refereeing, the physical and psychological workload of referees, and the perception of fairness among players and spectators. To achieve this goal, a review of World Cup regulatory documents was conducted. Rugby, research publications, and practical cases of digital technology implementation. The results demonstrate that the integration of digital systems contributes to the development of objective refereeing and the formation of new standards for professional training of rugby referees.

---

## **Professionally Oriented Tasks in Mathematics as a Component of Career Guidance Training for Students of Educational Institutions**

*S.N. Skarbich, T.P. Fisenko  
Omsk State Pedagogical University, Omsk*

*Key words and phrases:* mathematics teaching; career guidance; career-oriented task; career guidance training.

*Abstract:* The article examines the didactic potential of professionally oriented tasks in mathematics to bridge the gap between the abstract nature of the school mathematics course and the practical requirements of modern professions.

The aim of the study is to reveal the didactic potential of professionally oriented tasks in mathematics as an integral part of the career guidance training of students. The objectives of the study are to clarify the essence and content of the concept of “professionally oriented problem in mathematics” and to distinguish it from related concepts (“applied problem”, “practice-oriented problem”); to propose a classification of professionally oriented problems in mathematics based on the mathematical content, level of complexity and degree of enrichment of students’ professional concepts; to define and characterize a system of didactic principles that ensure the effective use of professionally oriented problems in the educational process.

The research hypothesis suggests that if professionally oriented tasks are systematically and purposefully included in the career guidance training of students in general education institutions as part of the educational process, this will help bridge the gap between the abstract nature of mathematical concepts and the practical requirements of professions.

Research methods included theoretical analysis of literature on the research problem; comparative method; classification method.

The results of the study clarified the concept of a “professionally oriented task” and distinguished it from related concepts (practice-oriented and applied tasks); proposed a classification of professionally oriented tasks; and formulated didactic principles for their effective use in mathematics lessons. It is concluded that the systematic use of professionally oriented tasks contributes to the expansion of students’ understanding of the world of professions and the development of a sense of the importance of mathematical knowledge for future professional activity.

---

## **Formation of Psychological Defense Mechanisms in Convicts in a Correctional Facility**

*Yu.A. Sokolova, A.N. Lomakina  
St. Petersburg University of the Federal Penitentiary Service, St. Petersburg  
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow*

*Key words and phrases:* avoidance; correctional facility; psychological defense mechanisms;

---

peacefulness; convicts; denial; suppression; projection; psychological defense; rationalization; penal system.

*Abstract:* The purpose of this article is to analyze the development of psychological defense mechanisms in convicts serving sentences in a correctional facility. The objectives of the article are to analyze the development of defense mechanisms in convicts serving sentences in places of deprivation of liberty; to study factors that negatively impact their emotional state, causing feelings of internal discomfort, tension, stress, anxiety, and contributing to the emergence of unconscious responses – psychological defense mechanisms. The research hypothesis suggests that psychological defense mechanisms help convicts cope with negative, traumatic experiences, regulate their current emotional state, adapt to the correctional facility environment, control their behavior, and avoid conflicts. Using methods of theoretical analysis, survey, and observation, the authors of the article note that the study and development of effective psychological defense mechanisms in convicts will allow for the development of more productive rehabilitation programs and behavioral correction, facilitating successful reintegration into society after serving a sentence.

---

### **Specialized Physical Training for Young Volleyball Players in the Sports School System (Using the Tambov Region as an Example)**

*A.S. Strekalov, M.Yu. Bogdanov  
Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov*

*Key words and phrases:* volleyball; youth sports; special physical training; sports training; sports schools; initial training stage.

*Abstract:* This article analyzes the specialized physical training of volleyball players at the initial sports training stage in supplementary education institutions in the Tambov Region. The aim of the study was to identify the characteristics of the specialized physical training of volleyball players at the initial sports training stage and develop recommendations for its improvement. To achieve this goal, the following objectives were set: to study the existing structure of training young volleyball players; to analyze the training load, assessment and transfer standards, and physical fitness; to identify problem areas in specialized physical training and to propose appropriate recommendations. The study hypothesis was that the existing system of supplementary physical education and sports education is predominantly focused on mass sports, thereby limiting the development of athletic skills.

To achieve the objectives, the following research methods were used: analysis of scientific and scientific-methodological literature, systematization and generalization of data, pedagogical testing, and methods of mathematical statistics.

Results achieved are as follows: a study conducted in the Tambov Region demonstrated that the existing system of supplementary physical education and sports education is focused on mass physical training, thereby limiting the development of volleyball as a high-performance sport at the regional level. Based on an analysis of the educational programs of sports schools and physical fitness, recommendations were proposed for improving the educational and training process for young volleyball players, including a transition to more flexible and individualized training planning.

---

### **Development of Professional Skills of Bachelors of Technical Safety in Pedagogical Theory and Practice**

*V.I. Chalysheva, Sh.N. Bekirov  
Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol*

*Key words and phrases:* technical safety; educational process; bachelor; professional activity; professional skills.

*Abstract:* The purpose of the article is to substantiate the role of professional skills in the formation

---

and readiness of bachelors of technical safety to carry out professional activities. Research objectives: analysis of the essence of basic concepts; types and content of the main professional skills of bachelors of technical safety to carry out professional activities; The types and content of the basic professional skills of bachelors in technical safety for the implementation of professional activities; identification of the level of development of professional skills of bachelors during the ascertaining and formative stages of the pedagogical experiment. The research hypothesis is based on the fact that the proposed set of skills will contribute to the effective implementation of future professional activities. Research methods: theoretical – analysis of scientific literature; empirical – analysis, comparison, and generalization. Research results: the types and content of professional skills necessary for future professional activities were identified and substantiated.

---

## **Foreign Experience in Supporting the Professional Formation and Development of Teachers**

*G.A. Alexandrova, I.V. Kozhanov, V.N. Ivanov, V.A. Zakharov  
Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary*

*Key words and phrases:* support; professional development; future teacher; education system; foreign country.

*Abstract:* The purpose of this article is to summarize international experience in supporting the professional development of future teachers in the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka, the People's Republic of China, the Republic of Uzbekistan, and the Kyrgyz Republic. The objectives of the study are to analyze current practices for supporting the professional development of teachers in the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka, the People's Republic of China, the Republic of Uzbekistan, and the Kyrgyz Republic and to identify effective organizational and pedagogical conditions for supporting the professional development of future teachers. Research methods include analytical review, analysis, comparison, and generalization. Research results present the experience of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka, the People's Republic of China, the Republic of Uzbekistan, and the Kyrgyz Republic in supporting the professional development of future teachers.

---

## **Pedagogical Update of the Principles of Developing Military Professional Worldview in Officers by Means of Additional Professional Education**

*A.P. Bandura, V.S. Ostapenko  
Center for Combat Employment and Retraining of Flight Personnel (Naval Aviation of the Navy), Yeysk;  
Central Branch of Russian State University of Justice named after V.M. Lebedev, Voronezh*

*Key words and phrases:* military professional worldview; additional professional education; officer trainees; pedagogical updating; development principles.

*Abstract:* The purpose of the article is to define the principles of developing the military-professional worldview of officers in the educational organization of additional professional education (APE) of the Ministry of Defense of the Russian Federation. The following tasks were solved: to update the formulated principles in the pedagogical aspect in relation to the stated topic; to identify and concretize the principles of developing the military-professional worldview of officers improving their qualifications in the specific conditions of the educational organization of additional professional education of the Ministry of Defense of the Russian Federation. The hypothesis assumes that the development of the military professional worldview of officers can be effectively carried out through the implementation of the identified principles in the process of APE. Research methods included abstraction, modeling, analytical-synthetic, study of pedagogical and philosophical literature, generalization of material. Results are as follows: the implementation of the considered principles makes it possible to intensify the process in question in a relatively short period of training of officers improving their qualifications in the educational organization of additional professional education of the Ministry of Defense of the Russian Federation.

---

---

## Promoting Career Planning for University Students

*Wei Xiuzhi, Bi Qiushuang  
Altai State University, Barnaul;  
Tarim University, Alar (PRC)*

*Key words and phrases:* higher education institution; career; career planning; student; employment; career center.

*Abstract:* This article addresses the pressing pedagogical issue of students' career development and their role in their personal and professional development. The objective is to consider student career planning at universities. Objectives: to study the concept of "career" in psychological and pedagogical research; to disclose the activities of career centers in Russian universities; to analyze student career planning in Chinese higher education. The hypothesis is that the active use of various forms and methods of career planning by students contributes to their professional development. Methods: analysis of scientific and pedagogical literature and Internet resources, generalization. Results are as follows: a comparative analysis of the activities of career centers in Russian and Chinese universities was conducted, effective practices for supporting students in their professional self-determination were identified. It was found that the introduction of specialized courses on career management, the organization of internships and volunteer projects contribute to the development of students' professional identity and increase their level of readiness for employment. The practical significance of the study lies in the possibility of using the findings to improve career support at universities in China and Russia.

---

## The Influence of Physical Fitness on Stress Resistance and Combat Readiness of Police Officers

*D.V. Demin, T.A. Khalmetov, N.A. Lumpov  
Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation  
named after I.D. Putilin, Belgorod;  
Kazan Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Kazan;  
Academy of Management of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Moscow*

*Key words and phrases:* methods; loads; internal affairs bodies; stress; stress resistance; physical training.

*Abstract:* This article examines the impact of physical fitness on stress resistance and combat readiness among law enforcement officers. The study analyzes theoretical approaches to understanding the concepts of "stress resistance" and "combat readiness". While performing their official duties, police officers often face high emotional and mental stress, which requires not only professional skills but also the ability to quickly adapt to stressful situations. This article substantiates the principles and functions of cognitive activity among police officers and their impact on their daily performance in terms of stress resistance and overall combat readiness. The research methods utilized theoretical approaches, as well as analysis, generalization, and systematization of relevant literature. Further research will focus on the physical fitness of law enforcement officers. The following conclusions were reached: physical fitness is an important aspect not only for improving the individual combat readiness of law enforcement officers but also for creating a general foundation for the resilience and effectiveness of both individual officers and the entire unit.

---

## The Phenomenon of Full-Day Education in Russia and Abroad: Dynamics of Scientific Interest as a Reflection of Social Demands

*D.A. Dubover  
Don State Technical University, Rostov-on-Don*

*Key words and phrases:* educational policy; free-time pedagogy; full-day education; social support

---

for families; full-day school; extended-day school.

*Abstract:* This article examines the phenomenon of full-day education as a socio-pedagogical model. The aim of the study is to analyze the fluctuating dynamics of scholarly interest in it as a reflection of changing public policy and social demands. The objectives included a historical and pedagogical reconstruction of the model, a bibliometric analysis of dissertation research (1960s–2010s), and the identification of determining socio-cultural factors. The hypothesis was that these dynamics directly depend on external socio-political conditions. The methodological framework consists of historical and pedagogical, comparative, and institutional approaches. As a result, key periods of research activity were identified, peaking in the 1980s and declining in the 1990s. The role of full-day education as an indicator of social transformations was proven, having at various times addressed the issues of socialization, family support, and, in modern times, digital adaptation and competency development. The current revival of the model is demonstrated as a response to new challenges.

---

## **The Influence of Sports on a Person's Psychological State**

*S.S. Klimenko, Sh.M. Yunusov, A.S. Savenkov*

*Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation  
named after I.D. Putilin, Belgorod;*

*Kazan Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Kazan;  
Moscow Order of Honor University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation  
named after V.Ya. Kikot, Moscow*

*Key words and phrases:* load; consequences; psychological state; sport; physical training.

*Abstract:* This article examines how sports influence people's psychological health and the potential positive and negative consequences for athletes. The research methods utilized theoretical approaches, as well as the analysis, synthesis, and systematization of relevant literature. Further research is planned to explore the physical and psychological fitness of athletes. The following conclusions were reached: sports are a beneficial activity that can have a positive impact on both a person's physical and mental well-being. However, we should not omit athletes for whom this activity is more than a hobby, for whom sports is a part of their lives. They experience enormous pressure, stress, and possible pressure from coaches when preparing for competitions. This group of individuals is more susceptible to professional deformation than others due to the specific nature of their work, which can manifest itself in changes in their behavior, mood, and outlook on certain aspects of life.

---

## **Analysis of the Formation of an Inclusive Culture among Students of a Pedagogical University**

*I.V. Kozhanov, N.B. Ovchar*

*Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary*

*Key words and phrases:* inclusive culture; components of inclusive culture; culture.

*Abstract:* The current stage of education development is characterized by a transition to inclusive learning models and the need to implement the principles of lifelong education taking into account the special educational needs of students. Thus, there is a growing need to study the readiness of future teachers to work in new conditions. The purpose of this study is to investigate the level of inclusive culture formation among first-year students. The following objectives were set: to determine the indicators of inclusive culture formation; to select research methods to determine the level of inclusive culture formation; to identify the level and features of inclusive culture development among first-year students majoring in 44.03.03 "Special (Defectological) Education". The research hypothesis suggests that the level of inclusive culture formation will be successfully determined through studying all structural components of this phenomenon (cognitive, emotional-evaluative, value-oriented and activity-based). The study used a combination of theoretical and empirical methods, including analysis of scientific literature, regulatory documents and questionnaires.

---

---

## **Career Guidance Work of the University with the School Audience through Extracurricular Activities**

*A.V. Kondrashova, V.N. Builov, N.S. Nefedova, O.S. Kochegarova*

*Saratov State University of Genetics, Engineering and Biotechnology named after N.I. Vavilov, Saratov*

*Key words and phrases:* brain ring; extracurricular activity; university; intellectual game; education; Olympiad; career guidance work; chemistry quiz; school.

*Abstract:* In this article, the authors highlight the primary goal of school-university cooperation: career guidance. They focus on the extracurricular activities organized by the Department of General Education at the Institute of Genetics and Agronomy at Vavilov University, such as chemistry quizzes, intellectual games, brainstorming competitions, and academic competitions, to mark various commemorative dates. The authors conclude that career guidance is one of the key objectives of school-university cooperation.

---

## **Organization of Extracurricular Activities in Chemistry**

*A.V. Kondrashova, E.A. Golubeva, N.S. Nefedova, O.V. Romanova*

*Saratov State University of Genetics, Engineering and Biotechnology named after N.I. Vavilov, Saratov*

*Key words and phrases:* brain ring; intellectual game; science; periodic table; victory; career guidance work; chemistry quiz; chemical elements; chemistry.

*Abstract:* This article examines various extracurricular activities conducted by the Department of General Education at the Institute of Genetics and Agronomy at Vavilov University, which are considered a type of career guidance. The authors explore the relationship between school and university. Particular attention is paid to intellectual games held in the department in recent years, timed to coincide with anniversary dates. The goal of the article is to encourage the maximum number of students from secondary schools and colleges to participate in these activities.

---

## **An Integrated Model of Professional Training in the Region in the Context of Teaching Staff Shortage**

*M.V. Korotkova*

*Ulyanovsk State Pedagogical University named after I.N. Ulyanov, Ulyanovsk*

*Key words and phrases:* staff shortage; admission targets; bachelor's degree training; professionalism; professional retraining; vocational training; professional standard; profession; "man of labor".

*Abstract:* The purpose of the study is justified by the need to study the tools that ensure teaching staff training in the region for educational institutions of secondary vocational and additional vocational education to fill the shortage of teaching staff. The objective of the study is to determine the necessary conditions for ensuring high-quality education and professional and pedagogical development of students by changing the level of education and the structure of the teaching staff of educational institutions in the system of higher and secondary vocational education, increasing the motivation of incoming applicants and the need for corrective action on admission targets. The hypothesis of the study is that the creation of conditions for the formation of professional competencies in the working profession (working professions) of a teacher of higher and secondary vocational education will expand the opportunities for graduates of educational institutions in terms of their employment and address the issue of the shortage of teaching staff. Research methods included statistical methods, analysis and synthesis. The results of the study include proposals for expanding the specialized training of students by developing the professional competencies of higher and secondary education teachers in blue-collar professions, taking into account the interests of students and the requirements of the regional labor market.

---

## **Organization of Network Research of Regional Educational Systems**

*Yu.M. Kravchenko  
Sevastopol State University, Sevastopol*

*Key words and phrases:* research activity; regional educational space; regional educational systems; network interaction; network educational research; network educational module; structural and functional model.

*Abstract:* The purpose of the article is to theoretically substantiate the structural and functional model of the network educational module (**NEM**) application for organizing network research of regional education systems. Research objectives include identifying the methodological foundations of the NEM technology, developing a six-component model of its application, determining the content and interrelationships of the model components. The research hypothesis suggests that NEM technology can serve as an effective tool for organizing network research of regional educational systems due to its unique characteristics – expansion of the educational space, interdisciplinarity, active position of students and partnership interaction. Research methods are theoretical analysis, modeling, systems approach. Results are as follows. A structural and functional model of the NEM application has been developed, including target, content, organizational, technological, resource and evaluation blocks, providing an integrated approach to the research and development of regional educational systems.

---

## **Application of Classical Test Theory to Test Validation in the Moodle Electronic Environment (Using Distance Learning as an Example)**

*S.S. Kuzmina, F.S. Lytkin  
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk*

*Key words and phrases:* Moodle; classical test theory; student knowledge assessment; Cronbach's alpha coefficient.

*Abstract:* The article is devoted to the problem of ensuring the quality of pedagogical measurements in the electronic educational environment Moodle. Using the course "Human Biochemistry" (direction 49.03.01 "Physical Education") as an example, a statistical analysis of tests for part-time students was carried out. The general reliability of the test materials was established using methods of classical test theory (calculation of Cronbach's  $\alpha$ , correlation of scores and the total score, difficulty and determination indices). A moderate positive relationship was empirically revealed between the results of thematic tests and the exam, most pronounced for the sections "Lipids" ( $R^2 = 0.38$ ) and "Proteins" ( $R^2 = 0.36$ ). The comparative effectiveness of different types of test items was determined: the "multiple choice" and "drag and drop into text" formats showed high discriminatory power, while "true/false" type tasks demonstrated low differentiating power. The results substantiate the need for regular analytical work with the test bank to improve the validity of control and educational results.

---

## **Development of Graphic Thinking in Students in the Course "Descriptive Geometry and Engineering Graphics"**

*A.K. Kuldybaev, G.S. Sayfutdinova  
West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan,  
Uralsk (Republic of Kazakhstan)*

*Key words and phrases:* visualization of material; graphic thinking; diagnostics of learning outcomes; descriptive geometry and engineering graphics; mastering the discipline; pedagogical technique; flash story.

*Abstract:* The objective is to present the results of implementing flash-plots on individual topics

---

of the subject “Descriptive Geometry and Engineering Graphics” (**DGEG**) for the development of graphic thinking. The objectives are to characterize the topics of the DGEG course; to substantiate the feasibility of using flash-plots for completing practical assignments; to diagnose the level of mastery of the DGEG subject. Methods included diagnostics of graphic perception of the discipline material and learning outcomes. The hypothesis suggests that flash-plots contribute to the development of spatial, i.e., graphic thinking and the successful mastery of DGEG. The use of flash stories in teaching the discipline of NGiIG has resulted in an increase in the number of excellent grades for assignments by 1.85–2 times, and for exams by 1.82 times, which indicates better development of graphic thinking in these groups.

---

### **Social Aspects of the “University of People Changing the World” through the Eyes of Student Youth**

*S.N. Nagaeva, O.O. Gorshkova, M.E. Lyushnenko  
Surgut Institute of Oil and Gas (branch) of Tyumen Industrial University, Surgut*

*Key words and phrases:* civic position; educational environment; university of people changing the world; personality development.

*Abstract:* The article examines and analyzes student youth’s perceptions of the role of social environment, educational environment, social activity, and personal motivation in the formation of an active civic position among “people changing the world”. The aim of the study is to identify opportunities and social barriers that, according to students, both facilitate and hinder the development of the potential of a “university of people changing the world”. The main research methods are general theoretical – analysis of scientific literature and government initiatives aimed at supporting young people ready to contribute to the development of society; empirical – questionnaires, observation, interviews. Based on the results, a definition of the concept of “university of people changing the world” was proposed, and key social factors and barriers influencing the formation and development of people changing the world were identified.

---

### **Social and Psychological Determinants of Leadership in Study Groups of Educational Organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia**

*Yu.M. Okhotnikov, V.A. Kochnev  
Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation named after V.Ya. Kikot,  
Moscow*

*Key words and phrases:* leadership; leadership in study groups; socio-psychological determinants; leadership effectiveness.

*Abstract:* The objective is to identify the socio-psychological determinants of leadership in study groups of educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia. The objectives of the study are to substantiate the effectiveness of the socio-psychological determinants of leadership in study groups; to empirically identify the relationship between the levels of emotional satisfaction and motivation of study group members of educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia. The hypothesis suggests that with an appropriate organization of the educational process of a study group, the level of development of leadership qualities and the effectiveness of the study group commanders will increase depending on the level of emotional satisfaction and motivation of study group members. Research methods include empirical methods, expert survey, comparative analysis, and generalization. Results achieved: a statistically significant relationship was revealed between the structure of “experimental” and “charismatic” leadership, the determinism of leadership effectiveness, both from the individual psychological characteristics of the leader and from the level of development of the study group, was determined.

---

---

**Application of Case Study Technology in Teaching the Discipline  
“History of Physical Education and Sports”:  
Methodological Aspects and Pedagogical Possibilities**

M.I. Severyanova

*North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk*

*Key words and phrases:* active learning methods; interactive learning; history of physical education and sports; case technology; competence-based approach; pedagogical technologies; professional training.

*Abstract:* This article examines the theoretical and practical aspects of integrating case study technology into the educational process for the discipline “History of Physical Education and Sport”. It also substantiates the relevance of using active learning methods in the humanities disciplines related to physical education and sport. The aim of the study is to provide a theoretical and practical justification for the use of case study technology in teaching the discipline “History of Physical Education and Sport” and to identify its pedagogical potential in the context of developing students’ professional and general cultural competencies. The objectives of the study are to analyze the theoretical foundations and methodological features of case study technology in the context of humanities education, identify the specific content of the discipline “History of Physical Education and Sport” in terms of its potential for the application of active learning methods, develop a structure and typology of cases adapted to the discipline “History of Physical Education and Sport”, experimentally test case study technology in the educational process, and evaluate its impact on the level of knowledge acquisition and the development of students’ competencies. Research hypothesis: It is assumed that the use of case study technology in teaching the course “History of Physical Education and Sport” will increase students’ motivation to study historical material, develop critical and analytical thinking, and develop professionally significant competencies. Research methods included analysis of scientific and methodological literature on the research topic, modeling of the structure of educational cases, a pedagogical experiment, survey, observation, and statistical data processing. The results of the pedagogical study confirm the effectiveness of the case study method: students in the experimental group demonstrated higher levels of knowledge acquisition, development of critical thinking, and motivation to learn.

---

**Interaction of Participants in the Educational Process as a Factor  
in the Effectiveness of Distance Education**

E.V. Semenova

*Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk*

*Key words and phrases:* interaction; distance education; personal approach.

*Abstract:* The purpose of this study is to describe the conditions for effective interaction between teachers and students – future teachers – in a distance education setting. The study is based on lessons taught in the course “Application of the Problematic of the Genocide of the Soviet People during the Great Patriotic War in Educational Activities”. The research methods include observation, dialogue, analysis of students’ work, interactive methods, and reflection.

---

**Improving the Practical Training of Medical Students: A Platform Model of Patient Care**

O.M. Ushakova

*Tyumen State Medical University, Tyumen*

*Key words and phrases:* burnout; dementia; long-term care; student practice; medical students; digital platform.

---

*Abstract:* The study aims is to substantiate the relevance of developing a digital platform service for organizing one-time care for long-term patients by medical students. The objectives are to demonstrate the simultaneous existence of a demand for practice-oriented training of medical students and an urgent need for additional resources to provide care to long-term patients. The research hypothesis suggests that the implementation of a digital platform that will ensure structured interaction between medical students and the families of long-term patients will simultaneously achieve two results: significantly reduce the level of burnout among family members by delegating some responsibilities and provide students with high-quality practice, developing their professional competencies and providing additional resources (income, credits). Methods include analysis of literary sources and best practices in the field of long-term care and digitalization of healthcare, synthesis, modeling. The results are as follows: it is substantiated that the proposed digital platform solution has great potential for a comprehensive solution to the problem of a shortage of practice among medical students and gaps in the long-term care system, making it promising for scaling.

---

### **A Model of Comprehensive Support for the Professional Development of Foreign Teaching Staff at a Russian University**

*E.G. Khrisanova, G.A. Alexandrova, A.V. Nikitina, L.G. Vasilyeva  
Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary*

*Key words and phrases:* professional development; comprehensive support; faculty; foreign nationals; university.

*Abstract:* The aim of this study is to develop a model for comprehensive support for the professional development of foreign faculty at a Russian university. The model includes a set of interrelated components: goal-oriented, methodological, substantive, technological, and results-based. Research objectives: to substantiate methodological approaches to designing a model for comprehensive support for the professional development of foreign faculty; to describe the components of the model for comprehensive support for the professional development of foreign faculty. Research methods: analysis, comparison, and generalization.

---

### **Professional Development of Foreign Postgraduate Students in a Russian University: Factors and Barriers**

*E.G. Khrisanova, I.V. Kozhanov, G.A. Alexandrova, M.L. Popova  
Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary*

*Key words and phrases:* professional development; postgraduate students; foreign citizens; Russian universities.

*Abstract.* This article examines the professional development of international postgraduate students at Russian higher education institutions. The aim of the study is to identify key factors influencing the effectiveness of this category of students' professional development and to identify the main barriers hindering their completion of postgraduate programs. The research draws on publications by scholars devoted to various aspects of faculty training in the domestic higher education system. The empirical study utilized a combination of methods, including an analysis of regulatory documents governing the training of international postgraduate students at Russian higher education institutions and survey methods. The article offers recommendations for improving the organization of the educational process and creating conditions conducive to the successful professional development of international postgraduate students. The practical significance of the study lies in the potential for universities to utilize the findings to improve their research and teaching staff training programs.

---

## НАШИ АВТОРЫ

### List of Authors

**Арtyушкин О.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем Хакасского государственного университета имени Н.Ф. Катанова, г. Абакан, e-mail: artyshkin@yandex.ru

**Artyushkin, O.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Software, Computer Engineering, and Automated Systems, Khakass State University named after N.F. Katanov, Abakan, e-mail: artyshkin@yandex.ru

**Волков Д.А.** – кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизированных систем управления Российского государственного университета нефти и газа (национального исследовательского университета) имени И.М. Губкина, г. Москва, e-mail: denis@volkov.top

**Volkov D.A.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Automated Control Systems, Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Moscow, e-mail: denis@volkov.top

**Ефанов И.Н.** – инженер-программист ООО «КСК-ИТ», г. Москва, e-mail: ivanefan@yandex.ru

**Efanov I.N.** – Software Engineer, KSK-IT LLC, Moscow, e-mail: ivanefan@yandex.ru

**Загребин А.А.** – студент Национального исследовательского университета «МИЭТ», г. Москва, e-mail: azagrebin244@gmail.com

**Zagrebin A.A.** – Student, National Research University “MIET”, Moscow, e-mail: azagrebin244@gmail.com

**Свиридова Е.А.** – аспирант Национального исследовательского университета «МИЭТ», г. Москва, e-mail: elenayandaikina@yandex.ru

**Sviridova E.A.** – Postgraduate Student, National Research University of Electronic Technology “MIET”, Moscow, e-mail: elenayandaikina@yandex.ru

**Свиридов А.Н.** – кандидат технических наук, доцент Института микроприборов и систем управления имени Л.Н. Преснухина Национального исследовательского университета «МИЭТ», г. Москва, e-mail: nickalecks@gmail.com

**Sviridov A.N.** – Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, L.N. Presnukhin Institute of Microdevices and Control Systems, National Research University of Electronic Technology “MIET”, Moscow, e-mail: nickalecks@gmail.com

**Щагин А.В.** – доктор технических наук, профессор Института микроприборов и систем управления имени Л.Н. Преснухина Национального исследовательского университета «МИЭТ», г. Москва, e-mail: schagin4@rambler.ru

**A.V. Shchagin** – Doctor of Engineering, Professor, L.N. Presnukhin Institute of Microdevices and Control Systems, National Research University of Electronic Technology “MIET”, Moscow, e-mail: schagin4@rambler.ru

---

**Зубарев М.А.** – аспирант, ассистент кафедры 31 Института киберфизических систем Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург, e-mail: mishaniya1121@yandex.ru

**Zubarev M.A.** – Postgraduate Student, Assistant, Department 31, Institute of Cyber-Physical Systems, Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Saint Petersburg, e-mail: mishaniya1121@yandex.ru

**Нуйя О.С.** – кандидат технических наук, доцент кафедры 31 Института киберфизических систем Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург, e-mail: olganuyya@yandex.ru

**Nuya O.S.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department 31, Institute of Cyber-Physical Systems, Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Saint Petersburg, e-mail: olganuyya@yandex.ru

**Карсаков А.В.** – аспирант Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск, e-mail: Avk163@tpu.ru

**Karsakov A.V.** – Postgraduate Student, National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: Avk163@tpu.ru

**Нургалиев А.И.** – магистрант Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск, e-mail: Ain10@tpu.ru

**Nurgaliev A.I.** – Master's Student, National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: Ain10@tpu.ru

**Шарф И.В.** – доктор экономических наук, профессор отделения нефтегазового дела Инженерной школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск, e-mail: Irina\_sharf@mail.ru

**Sharf I.V.** – Doctor of Economics, Professor, Department of Oil and Gas Engineering, School of Natural Resources Engineering, National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: Irina\_sharf@mail.ru

**Клейменов А.Д.** – аспирант Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, e-mail: antonkl22@gmail.com

**Kleymenov A.D.** – Postgraduate Student, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, e-mail: antonkl22@gmail.com

**Акимов Д.А.** – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры автоматических систем Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: antonkl22@gmail.com

**Akimov D.A.** – Candidate of Science (Engineering), Senior Lecturer, Department of Automatic Systems, Russian Technological University, Moscow, e-mail: antonkl22@gmail.com

**Ключков В.Е.** – аспирант Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, e-mail: fgustroy@gmail.com

**Klochkov V.E.** – Postgraduate Student, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, e-mail: fgustroy@gmail.com

**Кузин Д.А.** – кандидат технических наук, доцент кафедры автоматики и компьютерных систем Сургутского государственного университета, г. Сургут, e-mail: kuzin\_da@surgu.ru

**Kuzin D.A.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Automatics and Computer Systems, Surgut State University, Surgut, e-mail: kuzin\_da@surgu.ru

---

**Осипов А.О.** – генеральный директор ООО «Дотсолюшн», г. Сургут, e-mail: me@osipov.digital

**Osipov A.O.** – General Director, Dotsolution LLC, Surgut, e-mail: me@osipov.digital

**Кузьмин Н.Н.** – соискатель МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: 16nkuz@gmail.com

**Kuzmin N.N.** – PhD Candidate, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: 16nkuz@gmail.com

**Завьялов А.В.** – кандидат технических наук, доцент, заместитель заведующего кафедрой программного обеспечения систем радиоэлектронной аппаратуры при АО «Концерн «Вега» МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: a.zavjalov@gmail.com

**Zavyalov A.V.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Deputy Head of the Department of Software for Radioelectronic Equipment Systems at JSC Concern Vega, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: a.zavjalov@gmail.com

**Мохаммад Хани** – аспирант Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: mohammad.h@edu.spbstu.ru

**Mohammad Khani** – Postgraduate Student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: mohammad.h@edu.spbstu.ru

**Пак В.Г.** – кандидат физико-математических наук, доцент Высшей школы технологий искусственного интеллекта Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: Pak\_vg@spbstu.ru

**Pak V.G.** – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Higher School of Artificial Intelligence Technologies, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: Pak\_vg@spbstu.ru

**Рассказов В.А.** – кандидат технических наук, доцент кафедры бизнес-информатики Северо-Западного института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Санкт-Петербург, e-mail: rasskazov-va@ranepa.ru

**Rasskazov V.A.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Business Informatics, North-West Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, St. Petersburg, e-mail: rasskazov-va@ranepa.ru

**Шиков А.Н.** – кандидат технических наук, доцент кафедры бизнес-информатики Северо-Западного института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Санкт-Петербург, e-mail: shik-off@mail.ru

**Shikov A.N.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Business Informatics, North-West Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, St. Petersburg, e-mail: shik-off@mail.ru

**Ульзетуева Д.Д.** – кандидат технических наук, доцент кафедры бизнес-информатики Северо-Западного института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Санкт-Петербург, e-mail: ulzetueva-dd@ranepa.ru

**Ulzetueva D.D.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Business Informatics, North-West Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, St. Petersburg, e-mail: ulzetueva-dd@ranepa.ru

**Чепига А.А.** – аспирант Пензенского государственного университета, г. Пенза, e-mail: andreychepiga@yandex.ru

---

**Chepiga A.A.** – Postgraduate Student, Penza State University, Penza, e-mail: andreychepiga@yandex.ru

**Гаряева В.В.** – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: garyevaavv@mgsu.ru

**Garyaeva V.V.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: garyevaavv@mgsu.ru

**С.В. Парфенов** – магистр Национального исследовательского Московского государственного строительного университета; начальник отдела ценообразования ООО «АЛЬФАСТРО», г. Москва, e-mail: sergvirtoz@yandex.ru

**Parfenov S.V.** – Master of Science, National Research Moscow State University of Civil Engineering; Head of the Pricing Department, ALFASTRO LLC, Moscow, e-mail: sergvirtoz@yandex.ru

**Коптева Л.Г.** – доктор технических наук, профессор кафедры систем управления транспортной инфраструктурой Российского университета транспорта, г. Москва, e-mail: lara.kopteva.70@mail.ru

**Kopteva L.G.** – Doctor of Engineering, Professor, Department of Transport Infrastructure Management Systems, Russian University of Transport, Moscow, e-mail: lara.kopteva.70@mail.ru

**Куровский С.В.** – руководитель научно-исследовательского подразделения ООО «Высшая Школа Образования», г. Одинцово, e-mail: 8917564@gmail.com

**Kurovsky S.V.** – Head of Research Department, Higher School of Education, Odintsovo, e-mail: 8917564@gmail.com

**Мишин Д.А.** – руководитель редакционно-издательского отдела ООО «Высшая Школа Образования», г. Одинцово, e-mail: 9651530@gmail.com

**Mishin D.A.** – Head of Editorial and Publishing Department, Higher School of Education, Odintsovo, e-mail: 9651530@gmail.com

**Штыков Р.А.** – кандидат технических наук, доцент кафедры физики и прикладной математики Муромского института (филиала) Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Муром, e-mail: ipmrroman@yandex.ru

**Shtykov R.A.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Physics and Applied Mathematics, Murom Institute (branch) – Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs, Murom, e-mail: ipmrroman@yandex.ru

**Цапко С.Г.** – кандидат технических наук, доцент отделения информационных технологий инженерной школы информационных технологий и робототехники Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск, e-mail: tsapko@tpu.ru

**Tsapko S.G.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Information Technology Department, Engineering School of Information Technology and Robotics, National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: tsapko@tpu.ru

**Хорев В.С.** – кандидат технических наук, доцент отделения информационных технологий инженерной школы информационных технологий и робототехники Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск, e-mail: tsapko@tpu.ru

**Khorev V.S.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Information Technology Department, Engineering School of Information Technology and Robotics, National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: tsapko@tpu.ru

---

**Цапко И.В.** – кандидат технических наук, доцент отделения информационных технологий инженерной школы информационных технологий и робототехники Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск, e-mail: tsapko@tpu.ru

**Tsapko I.V.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Information Technology Department, Engineering School of Information Technology and Robotics, National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: tsapko@tpu.ru

**Друки А.А.** – кандидат технических наук, доцент отделения информационных технологий инженерной школы информационных технологий и робототехники Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск, e-mail: tsapko@tpu.ru

**Druki A.A.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Information Technology Department, Engineering School of Information Technology and Robotics, National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: tsapko@tpu.ru

**Шаломова Е.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков профессиональной коммуникации Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: shalomova2013@mail.ru

**Shalomova E.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages and Professional Communication, Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs, Vladimir, e-mail: shalomova2013@mail.ru

**Пантелейев Л.С.** – магистрант Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: panteleev.lev15@yandex.ru

**Pantaleev L.S.** – Master's Student, Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs, Vladimir, e-mail: panteleev.lev15@yandex.ru

**Андреев А.А.** – аспирант, начальник лаборатории Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана; технический директор, соучредитель ООО «ИНГРИ», г. Москва, e-mail: andreev.business.mail@gmail.com

**Andreev A.A.** – Postgraduate Student, Head of Laboratory, Bauman Moscow State Technical University; Technical Director, Co-founder of INGRI LLC, Moscow, e-mail: andreev.business.mail@gmail.com

**Рудаков И.В.** – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой ИУ7 Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, г. Москва, e-mail: irudakov@yandex.ru

**Rudakov I.V.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Head of Department of Information Technology and Communications 7, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, e-mail: irudakov@yandex.ru

**Горбунова Т.Н.** – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и прикладной математики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: tngorbunova@yandex.ru

**Gorbunova T.N.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Computer Science and Applied Mathematics, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: tngorbunova@yandex.ru

**Ерохин А.В.** – аспирант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: tngorbunova@yandex.ru

**Erokhin A.V.** – Postgraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: tngorbunova@yandex.ru

---

**Овсянникова А.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и анализа данных Финансового университета при Правительстве РФ, г. Москва, e-mail: anna\_ovsyannikov@bk.ru

**Ovsyannikova A.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Mathematics and Data Analysis, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, e-mail: anna\_ovsyannikov@bk.ru

**Буренков Д.С.** – магистрант Смоленского филиала Национального исследовательского университета «Московский энергетический институт», г. Смоленск, e-mail: 9082820386@mail.ru

**Burenkov D.S.** – Master's Student, Smolensk Branch of National Research University Moscow Power Engineering Institute, Smolensk, e-mail: 9082820386@mail.ru

**Гончаров М.В.** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологических машин и оборудования Смоленского филиала Национального исследовательского университета «Московский энергетический институт», г. Смоленск, e-mail: 9082820386@mail.ru

**Goncharov M.V.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technological Machines and Equipment, Smolensk Branch of the National Research University Moscow Power Engineering Institute, Smolensk, e-mail: 9082820386@mail.ru

**Рынковская М.И.** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологий строительства и конструкционных материалов Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, e-mail: rynkovskaya\_mi@pfur.ru

**Rynkovskaya M.I.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Construction Technologies and Structural Materials, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: rynkovskaya\_mi@pfur.ru

**Ши Цинюань** – магистрант Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, e-mail: 1032248901@pfur.ru

**Shi Qingyuan** – Master's Student, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: 1032248901@pfur.ru

**Лю Фэнлин** – магистрант Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, e-mail: 1032245125@pfur.ru

**Liu Fengling** – Master's Student, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: 1032245125@pfur.ru

**Ден Дунбо** – магистрант Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, e-mail: dengdongbo5511@163.com

**Deng Dongbo** – Master's Student, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: dengdongbo5511@163.com

**Баликоева М.С.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной механики Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: toto484@mail.ru

**Balikoeva M.S.** – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Theoretical and Applied Mechanics, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: toto484@mail.ru

**Тедеева А.А.** – магистрант Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: toto484@mail.ru

**Tedeeva A.A.** – Master's Student, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological

---

University), Vladikavkaz, e-mail: toto484@mail.ru

**Цавкаева В.Х.** – магистрант Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: toto484@mail.ru

**Tsavkaeva V.Kh.** – Master's Student, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: toto484@mail.ru

**Погосова А.Г.** – магистрант Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: toto484@mail.ru

**Pogosova A.G.** – Master's Student, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: toto484@mail.ru

**Глухарева М.Р.** – старший преподаватель кафедры спортивно-педагогических дисциплин и туризма Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: Mgluhareva@mail.ru

**Glukhareva M.R.** – Senior Lecturer, Department of Sports Pedagogical Disciplines and Tourism, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: Mgluhareva@mail.ru

**Гоголев Н.Е.** – кандидат педагогических наук, доцент Института физической культуры и спорта Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: Mgluhareva@mail.ru

**Gogolev N.E.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Institute of Physical Culture and Sports of the North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: Mgluhareva@mail.ru

**Жун Кунь** – аспирант Московского педагогического государственного университета, г. Москва, e-mail: rkrongkun@163.com

**Rong Kun** – Postgraduate Student, Moscow Pedagogical State University, Moscow, e-mail: rkrongkun@163.com

**Тарасова Е.Н.** – доктор педагогических наук, профессор кафедры русского языка как иностранного в профессиональном обучении Московского педагогического государственного университета, г. Москва, e-mail: mitxt-rki@yandex.ru

**Tarasova E.N.** – Doctor of Education, Professor, Department of Russian as a Foreign Language in Professional Training, Moscow Pedagogical State University, Moscow, e-mail: mitxt-rki@yandex.ru

**Захарова Я.Ю.** – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры физического воспитания Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: alalza@mail.ru

**Zakharova Ya.Yu.** – Candidate of Science (Pedagogy), Senior Lecturer at the Department of Physical Education, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosova, Yakutsk, e-mail: alalza@mail.ru

**Захаров А.А.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: alalza@mail.ru

**Zakharov A.A.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Physical Education of the North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: alalza@mail.ru

**Кладкин Н.Н.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: kladkin@mail.ru

---

**Kladkin N.N.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Physical Education of the North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: kladkin@mail.ru

**Косинцева Т.Д.** – кандидат социологических наук, доцент кафедры философии и истории Государственного медицинского университета, г. Тюмень, e-mail: tamarakosinceva@mail.ru

**Kosintseva T.D.** – Candidate of Science (Sociology), Associate Professor, Department of Philosophy and History, State Medical University, Tyumen, e-mail: tamarakosinceva@mail.ru

**Шорикова Е.С.** – старший преподаватель кафедры философии и истории Государственного медицинского университета, г. Тюмень, e-mail: tamarakosinceva@mail.ru

**Shorikova E.S.** – Senior Lecturer, Department of Philosophy and History, State Medical University, Tyumen, e-mail: tamarakosinceva@mail.ru

**Кузнецова К.С.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры государственно-правовых дисциплин Поволжского института (филиала) Всероссийского государственного университета юстиции (РПА Минюста России), г. Саратов, e-mail: KarinaSMF@yandex.ru

**Kuznetsova K.S.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of State and Legal Disciplines, Volga Region Institute (branch) of All-Russian State University of Justice (RPA of the Ministry of Justice of Russia), Saratov, e-mail: KarinaSMF@yandex.ru

**Ломакина А.Н.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры конституционного и муниципального права Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, e-mail: lomakina-an@ranepa.ru

**Lomakina A.N.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Constitutional and Municipal Law, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, e-mail: lomakina-an@ranepa.ru

**Соколова Ю.А.** – кандидат психологических наук, доцент, заместитель начальника кафедры юридической психологии, педагогики и организации воспитательной работы с осужденными Санкт-Петербургского университета Федеральной службы исполнения наказаний, г. Санкт-Петербург, e-mail: yuliyasokolova77@mail.ru

**Sokolova Yu.A.** – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Deputy Head of Department of Legal Psychology, Pedagogy, and Organization of Educational Work with Convicts, St. Petersburg University of the Federal Penitentiary Service, St. Petersburg, e-mail: yuliyasokolova77@mail.ru

**Ма Ися** – кандидат педагогических наук, декан факультета русского языка Гуйчжоуского педагогического университета, г. Гуйян (Китайская Народная Республика), e-mail: 762495289@qq.com

**Ma Yixia** – Candidate of Science (Pedagogy), Dean of the Faculty of Russian Language, Guizhou Normal University, Guiyang (People's Republic of China), e-mail: 762495289@qq.com

**Александрова Г.А.** – кандидат технических наук, доцент, начальник отдела аспирантуры и докторантуры, руководитель научно-исследовательской лаборатории международной педагогической конвергенции Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: nochgpu@mail.ru

**Aleksandrova G.A.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Head of the Department of Postgraduate and Doctoral Studies, Head of the Research Laboratory of International Pedagogical Convergence, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: nochgpu@mail.ru

**Син Луньда** – аспирант Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: aspirzal@yandex.ru

---

**Xing Lunda** – Postgraduate Student, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: aspirzal@yandex.ru

**Кириллов А.А.** – начальник управления научной и инновационной работы, руководитель Центра изучения культур и языков стран Азии Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: kan80@mail.ru

**Kirillov A.A.** – Head of the Department of Scientific and Innovation Work, Head of the Center for the Study of Asian Cultures and Languages, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovleva, Cheboksary, e-mail: kan80@mail.ru

**Маркин В.В.** – кандидат философских наук, доцент кафедры философии и культурологии Алтайского государственного педагогического университета, г. Барнаул, e-mail: markin\_vv@altspu.ru

**Markin V.V.** – Candidate of Science (Philosophy), Associate Professor, Department of Philosophy and Cultural Studies, Altai State Pedagogical University, Barnaul, e-mail: markin\_vv@altspu.ru

**Беспалова О.В.** – магистрант Алтайского государственного педагогического университета, г. Барнаул, e-mail: markin\_vv@altspu.ru

**Bespalo娃 O.V.** – Master's Student, Altai State Pedagogical University, Barnaul, e-mail: markin\_vv@altspu.ru

**Михеева Д.О.** – студент Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского, г. Калуга, e-mail: gnedenkovo@tksu.ru

**Mikheeva D.O.** – Student, Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky, Kaluga, e-mail: gnedenkovo@tksu.ru

**Белаш В.Ю.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского, г. Калуга, e-mail: mininavy@tksu.ru

**Belash V.Yu.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Informatics and Information Technology, Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky, Kaluga, e-mail: mininavy@tksu.ru

**Мухаметова О.В.** – кандидат биологических наук, доцент кафедры физического воспитания и спорта Сибирского государственного университета путей сообщения, г. Новосибирск, e-mail: volka\_o@mail.ru

**Mukhametova O.V.** – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Department of Physical Education and Sports, Siberian State Transport University, Novosibirsk, e-mail: volka\_o@mail.ru

**Юдин Д.С.** – мастер спорта России, доцент кафедры физического воспитания Новосибирского государственного медицинского университета, г. Новосибирск, e-mail: sportkafedrangmu@mail.ru

**Yudin D.S.** – Master of Sports of Russia, Associate Professor, Department of Physical Education, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, e-mail: sportkafedrangmu@mail.ru

**Мухаметов Н.Ш.** – старший преподаватель кафедры физического воспитания Новосибирского государственного медицинского университета, г. Новосибирск, e-mail: busma732@mail.ru

**Mukhametov N.Sh.** – Senior Lecturer, Department of Physical Education, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, e-mail: busma732@mail.ru

**Митрохин Е.А.** – доцент кафедры физического воспитания Новосибирского государственного медицинского университета, г. Новосибирск, e-mail: mig3672@mail.ru

---

**Mitrokhin E.A.** – Associate Professor, Department of Physical Education, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, e-mail: mig3672@mail.ru

**Неустроева Е.Н.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры начального образования Педагогического института Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: neustroeva-e@inbox.ru

**Neustroeva E.N.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Primary Education, Pedagogical Institute, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: neustroeva-e@inbox.ru

**Карнобедова Д.А.** – студент Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: d.kumskaya@yandex.ru

**Karnobedova D.A.** – Student, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: d.kumskaya@yandex.ru

**Новгородова А.И.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры национальных видов спорта, медико-биологических дисциплин и безопасности жизнедеятельности Института физической культуры и спорта Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: novai@yandex.ru

**Novgorodova A.I.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of National Sports, Medical and Biological Disciplines, and Life Safety, Institute of Physical Culture and Sports, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: novai@yandex.ru

**Прокудин И.А.** – кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии и педагогики Воронежского института Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Воронеж, e-mail: ivananatolievichp@gmail.com

**Prokudin I.A.** – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Department of Psychology and Pedagogy, Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Voronezh, e-mail: ivananatolievichp@gmail.com

**Протодьяконова М.Н.** – старший преподаватель кафедры физического воспитания Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: mn.uisan@mail.ru

**Protodyakonova M.N.** – Senior Lecturer, Department of Physical Education, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: mn.uisan@mail.ru

**Борохин М.И.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры мас-рестлинга и национальных видов спорта Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: bmi1969@mail.ru

**Borokhin, M.I.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Mas-Wrestling and National Sports, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: bmi1969@mail.ru

**Салидинов А.Р.** – преподаватель кафедры прикладной информатики Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: salidinov.amet@gmail.com

**Salidinov A.R.** – Lecturer, Department of Applied Informatics, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: salidinov.amet@gmail.com

**Меситский В.С.** – мастер спорта СССР, старший преподаватель кафедры физической культуры Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: salidinov.amet@gmail.com

**Mesitsky V.S.** – Master of Sports of the USSR, Senior Lecturer, Department of Physical

---

Education, Fevzi Yakubov Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol, e-mail: salidinov.amet@gmail.com

**Скарбич С.Н.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики обучения математике Омского государственного педагогического университета, г. Омск, e-mail: sns@omgpu.ru

**Skarbich S.N.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Omsk State Pedagogical University, Omsk, e-mail: sns@omgpu.ru

**Фисенко Т.П.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики обучения математике Омского государственного педагогического университета, г. Омск, e-mail: ktp2005@ya.ru

**Fisenko T.P.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Omsk State Pedagogical University, Omsk, e-mail: ktp2005@ya.ru

**Стрекалов А.С.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры организации тренерской деятельности Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, e-mail: strekalov@tsutmb.ru

**Strelakov A.S.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Organization of Coaching Activities, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, e-mail: strekalov@tsutmb.ru

**Богданов М.Ю.** – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и методики физической культуры Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, e-mail: mbogdanov@tsutmb.ru

**Bogdanov M.Yu.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Head of the Department of Theory and Methods of Physical Education, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, e-mail: mbogdanov@tsutmb.ru

**Чалышева В.И.** – аспирант, преподаватель кафедры охраны труда в машиностроении и социальной сфере Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: vasfie\_3186@mail.ru

**Chalysheva V.I.** – Postgraduate Student, Lecturer, Department of Occupational Safety in Mechanical Engineering and the Social Sphere, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: vasfie\_3186@mail.ru

**Бекиров Ш.Н.** – кандидат технических наук, доцент кафедры охраны труда в машиностроении и социальной сфере Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: bekirov1955@mail.ru

**Bekirov Sh.N.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Occupational Safety in Mechanical Engineering and the Social Sphere, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: bekirov1955@mail.ru

**Кожанов И.В.** – доктор педагогических наук, доцент, ректор Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: i.v.k.21@mail.ru

**Kozhanov I.V.** – Doctor of Education, Associate Professor, Rector, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: i.v.k.21@mail.ru

**Иванов В.Н.** – доктор педагогических наук, профессор, проректор по научной и инновационной работе Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: ivn57@mail.ru

---

**Ivanov V.N.** – Doctor of Education, Professor, Vice-Rector for Scientific and Innovation Work, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovleva, Cheboksary, e-mail: ivn57@mail.ru

**Захаров В.А.** – аспирант Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: zaharchuk11@yandex.ru

**Zakharov V.A.** – Postgraduate Student, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: zaharchuk11@yandex.ru

**Бандура А.П.** – заместитель командира подразделения по военно-политической работе Центра Боевого применения и переучивания летного состава (морской авиации Военно-Морского Флота), г. Ейск, e-mail: sashabandura@mail.ru

**Bandura A.P.** – Deputy Commander of the Military-Political Work Unit of the Center for Combat Employment and Retraining of Flight Personnel (Naval Aviation of the Navy), Yeysk, e-mail: sashabandura@mail.ru

**Остапенко В.С.** – доктор педагогических наук, профессор кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин Центрального филиала Российского государственного университета правосудия имени В.М. Лебедева, г. Воронеж, e-mail: ostapenko-vl@yandex.ru

**Ostapenko V.S.** – Doctor of Education, Professor, Department of Humanities and Socioeconomic Disciplines, Central Branch of the V.M. Lebedev Russian State University of Justice, Voronezh, e-mail: ostapenko-vl@yandex.ru

**Вэй Сючжи** – аспирант Алтайского государственного университета, г. Барнаул, e-mail: 93625559@qq.com

**Wei Xiuzhi** – Postgraduate Student, Altai State University, Barnaul, e-mail: 93625559@qq.com

**Би Цюшунь** – кандидат наук (PhD), старший преподаватель кафедры русского языка Таримского университета, г. Алар (КНР), e-mail: olgabee@qq.com

**Bi Qiushuang** – PhD, Senior Lecturer, Department of Russian Language, Tarim University, Alar (China), e-mail: olgabee@qq.com

**Демин Д.В.** – преподаватель кафедры тактико-специальной подготовки Белгородского юридического института МВД России имени И.Д. Путилина, г. Белгород, e-mail: journal@moofrnk.com

**Demin D.V.** – Lecturer, Department of Tactical and Special Training, Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I.D. Putilin, Belgorod, e-mail: journal@moofrnk.com

**Халметов Т.А.** – начальник кафедры тактико-специальной подготовки Казанского юридического института МВД России, г. Казань, e-mail: journal@moofrnk.com

**Khalmetov T.A.** – Head of Department of Tactical and Special Training, Kazan Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Kazan, e-mail: journal@moofrnk.com

**Лумпов Н.А.** – старший преподаватель кафедры организации огневой и физической подготовки Академии управления МВД России, г. Москва, e-mail: journal@moofrnk.com

**Lumpov N.A.** – Senior Lecturer, Department of Organization of Firearms and Physical Training, Academy of Management of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Moscow, e-mail: journal@moofrnk.com

**Дубовер Д.А.** – кандидат педагогических наук, доцент Института креативных индустрий Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону, e-mail: ddubover@donstu.ru

**Dubover D.A.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Institute of Creative Industries, Don State Technical University, Rostov-on-Don, e-mail: ddubover@donstu.ru

---

**Клименко С.С.** – доцент кафедры физической подготовки Белгородского юридического института МВД России имени И.Д. Путилина, г. Белгород, e-mail: journal@moofrnk.com

**Klimenko S.S.** – Associate Professor, Department of Physical Training, Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I.D. Putilin, Belgorod, e-mail: journal@moofrnk.com

**Юнусов Ш.М.** – доцент кафедры криминологии и уголовно-исполнительного права Казанского юридического института МВД России, г. Казань, e-mail: journal@moofrnk.com

**Yunusov Sh.M.** – Associate Professor, Department of Criminology and Criminal-Executive Law, Kazan Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Kazan, e-mail: journal@moofrnk.com

**Савенков А.С.** – доцент кафедры огневой подготовки учебно-научного комплекса специальной подготовки Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя, г. Москва, e-mail: journal@moofrnk.com

**Savenkov A.S.** – Associate Professor, Department of Firearms Training, Educational and Scientific Complex of Special Training, Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V. Ya. Kikot, Moscow, e-mail: journal@moofrnk.com

**Овчар Н.Б.** – преподаватель Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: owchar.natalya@yandex.ru

**Ovchar N.B.** – Lecturer, Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: owchar.natalya@yandex.ru

**Кондрашова А.В.** – кандидат химических наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин института генетики и агрономии Саратовского государственного университета генетики, инженерии и биотехнологии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, e-mail: angela70-03@mail.ru

**Kondrashova A.V.** – Candidate of Science (Chemistry), Associate Professor, Department of General Education Disciplines, Institute of Genetics and Agronomy, Saratov State University of Genetics, Engineering and Biotechnology named after N.I. Vavilov, Saratov, e-mail: angela70-03@mail.ru

**Буйлов В.Н.** – доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой общеобразовательных дисциплин института генетики и агрономии Саратовского государственного университета генетики, инженерии и биотехнологии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, e-mail: buylov\_62@mail.ru

**Builov V.N.** – Doctor of Engineering, Associate Professor, Head of Department of General Education Disciplines, Institute of Genetics and Agronomy, Saratov State University of Genetics, Engineering and Biotechnology named after N.I. Vavilov, Saratov, e-mail: buylov\_62@mail.ru

**Нефедова Н.С.** – кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры общеобразовательных дисциплин института генетики и агрономии Саратовского государственного университета генетики, инженерии и биотехнологии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, e-mail: nnatalins@mail.ru

**Nefedova N.S.** – Candidate of Science (Veterinary), Senior Lecturer, Department of General Education Disciplines, Institute of Genetics and Agronomy, Saratov State University of Genetics, Engineering and Biotechnology named after N.I. Vavilov, Saratov, e-mail: nnatalins@mail.ru

**Кочегарова О.С.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин института генетики и агрономии Саратовского государственного университета генетики, инженерии и биотехнологии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, e-mail: kos19051979@gmail.com

**Kochegarova O.S.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of General Educational Disciplines, Institute of Genetics and Agronomy, Saratov State University of Genetics, Engineering and Biotechnology named after N.I. Vavilov, Saratov, e-mail: kos19051979@gmail.com

**Голубева Е.А.** – кандидат сельскохозяйственных наук, преподаватель химии Финансово-техноло-

---

гического колледжа Саратовского государственного университета генетики, инженерии и биотехнологии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, e-mail: elena72.06@mail.ru

**Golubeva E.A.** – Candidate of Agricultural Sciences, Chemistry Lecturer, College of Finance and Technology, Saratov State University of Genetics, Engineering and Biotechnology named after N.I. Vavilov, Saratov, e-mail: elena72.06@mail.ru

**Романова О.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков и культуры речи института агробизнеса Саратовского государственного университета генетики, инженерии и биотехнологии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, e-mail: romanovaov2006@yandex.ru

**Romanova O.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages and Speech Culture, Institute of Agribusiness, Saratov State University of Genetics, Engineering and Biotechnology named after N.I. Vavilov, Saratov, e-mail: romanovaov2006@yandex.ru

**Короткова М.В.** – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой технологий профессионального обучения Ульяновского государственного педагогического университета имени И.Н. Ульянова, г. Ульяновск, e-mail: tp\_ulgpu@mail.ru

**Korotkova M.V.** – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Head of Department of Professional Training Technologies, Ulyanovsk State Pedagogical University named after I.N. Ulyanov, Ulyanovsk, e-mail: tp\_ulgpu@mail.ru

**Кравченко Ю.М.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры воспитания, социальной работы и управления образованием Севастопольского государственного университета, г. Севастополь, e-mail: ulkrav@mail.ru

**Kravchenko Yu.M.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Education, Social Work and Education Management, Sevastopol State University, Sevastopol, e-mail: ulkrav@mail.ru

**Кузьмина С.С.** – кандидат биологических наук, доцент биологического отделения Северо-Восточного Федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: sskuzmina@bk.ru

**Kuzmina S.S.** – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Department of Biology, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: sskuzmina@bk.ru

**Лыткин Ф.С.** – магистрант Северо-Восточного Федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: flytkins@gmail.com

**Lytkin F.S.** – Master's Student, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: flytkins@gmail.com

**Кулдыбаев А.К.** – преподаватель кафедры общей технической подготовки Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана, г. Уральск (Республика Казахстан), e-mail: kuldybayev@mail.ru

**Kuldybayev A.K.** – Lecturer, Department of General Technical Training, West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Uralsk (Republic of Kazakhstan), e-mail: kuldybayev@mail.ru

**Сайфутдинова Г.С.** – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры общей технической подготовки Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана, г. Уральск (Республика Казахстан), e-mail: gulmira.saifutdinova@wkau.kz

**Saifutdinova G.S.** – Candidate of Science (Pedagogy), Senior Lecturer, Department of General Technical Training, West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Uralsk (Republic of Kazakhstan), e-mail: gulmira.saifutdinova@wkau.kz

---

**Нагаева С.Н.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры нефтегазового дела Сургутского института нефти и газа (филиала) Тюменского индустриального университета, г. Сургут, e-mail: nagaevasn@tyuiu.ru

**Nagaeva S.N.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Oil and Gas Engineering, Surgut Institute of Oil and Gas (branch) of Tyumen Industrial University, Surgut, e-mail: nagaevasn@tyuiu.ru

**Горшкова О.О.** – доктор педагогических наук, профессор кафедры нефтегазового дела Сургутского института нефти и газа (филиала) Тюменского индустриального университета, г. Сургут, e-mail: gorshkovaoo@tyuiu.ru

**Gorshkova O.O.** – Doctor of Education, Professor, Department of Oil and Gas Engineering, Surgut Institute of Oil and Gas (branch) of Tyumen Industrial University, Surgut, e-mail: gorshkovaoo@tyuiu.ru

**Люшненко М.Э.** – студент Сургутского института нефти и газа (филиала) Тюменского индустриального университета, г. Сургут, e-mail: mari.luysh29@mail.ru

**Lyushnenko M.E.** – Student, Surgut Institute of Oil and Gas (branch), Tyumen Industrial University, Surgut, e-mail: mari.luysh29@mail.ru

**Охотников Ю.М.** – кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя, г. Москва, e-mail: ohotnikov\_ym@mail.ru

**Okhotnikov Yu.M.** – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Department of Psychology, Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V.Ya. Kikot, Moscow, e-mail: ohotnikov\_ym@mail.ru

**Кочнев В.А.** – кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя, г. Москва, e-mail: kvadar@mail.ru

**Kochnev V.A.** – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Department of Psychology, Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V.Ya. Kikot, Moscow, e-mail: kvadar@mail.ru

**Северьянова М.И.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории физической культуры и спорта Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: marianna.severyanova@bk.ru

**Severyanova M.I.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Theory of Physical Education and Sports, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: marianna.severyanova@bk.ru

**Семенова Е.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры филологии и языковой коммуникации Лесосибирского педагогического института – филиал Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: elenacs@mail.ru

**Semenova E.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Philology and Language Communication, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: elenacs@mail.ru

**Ушакова О.М.** – кандидат философских наук, доцент кафедры медицинской информатики и биологической физики Тюменского государственного медицинского университета, г. Тюмень, e-mail: uschakova-om@yandex.ru

**Ushakova O.M.** – Candidate of Science (Philosophy), Associate Professor, Department of Medical Informatics and Biological Physics, Tyumen State Medical University, Tyumen, e-mail: uschakova-om@yandex.ru

---

**Хрисанова Е.Г.** – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой педагогики и психологии Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: elenka0304@gmail.com

**Khrisanova E.G.** – Doctor of Education, Professor, Head of the Department of Pedagogy and Psychology, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: elenka0304@gmail.com

**Нikitina A.B.** – кандидат философских наук, доцент кафедры русской и чувашской филологии и культурологии Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: ddddasa@mail.ru

**Nikitina A.V.** – Candidate of Science (Philosophy), Associate Professor, Department of Russian and Chuvash Philology and Cultural Studies, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: ddddasa@mail.ru

**Васильева Л.Г.** – кандидат философских наук, начальник учебно-методического управления Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: largen1109@gmail.com

**Vasilyeva L.G.** – Candidate of Science (Philosophy), Head of the Educational and Methodological Department, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: largen1109@gmail.com

**Попова М.Л.** – аспирант Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: mariapopova80@yahoo.com

**Popova M.L.** – Postgraduate Student, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: mariapopova80@yahoo.com

---

**ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ**  
**SCIENCE PROSPECTS**  
**№ 11(194).2025.**  
**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

---

Подписано в печать 21.11.2025 г.  
Дата выхода в свет 28.11.2025 г.  
Формат журнала 60×84/8  
Усл. печ. л. 43,01. Уч.-изд. л. 29,22.  
Тираж 1000 экз.  
Цена 300 руб.  
16+  
Издательский дом ООО «НТФ РИМ».