

ISSN 2077-6810

# ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ

SCIENCE PROSPECTS

№ 4(175).2024.

*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.

Артюх 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:

Строительные конструкции,  
здания и сооружения

Теплоснабжение, вентиляция,  
кондиционирование воздуха

Гидротехническое строительство,  
гидравлика и инженерная гидрология

Технология и организация строительства

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ:

Теория и методика обучения  
и воспитания

Профессиональное образование

**ТАМБОВ 2024**

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 искусств, 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

**Чамсутдинов Наби Уматович** – 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: tambodvu@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 Абалханович** – доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией геологии и минерального сырья КНИИ РАН, профессор кафедры «Физическая география и ландшафтоведение» 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

**Запывалов Николай Петрович** – доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик РАН, 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: vbpenkov@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: pkkstu@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 экранных искусств Санкт-Петербургского государственного университета кино и телевидения, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(911)925-00-31; E-mail: s-melnikova@list.ru

**Артюх 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

- Астахов А.М., Черненькая Л.В.** Сравнительный анализ моделей компьютерного зрения для поиска и распознавания дорожных знаков ..... 12
- Гавриш М.К., Воронкова О.В.** Система поддержки принятия решения в диагностике грибных болезней культурных растений ..... 16
- Гаджиева Н.М., Адеева М.Г., Гаджиева Н.А.** Концепция гибридного резервного копирования данных в корпоративной информационной системе ..... 21
- Григорьев В.В., Воронкова О.В.** Стратегия создания цифрового продукта медитационной направленности положительно влияющего на ментальное здоровье в условиях тенденции повышения стресса..... 25
- Доценко Е.В., Кирпа А.Д., Жизневский В.В., Рашевский Н.М.** Методы сбора и анализа данных для прогнозирования пассажиропотока ..... 29
- Кущенко А.Е., Самочадин А.В.** Применение методов Process Mining и машинного обучения для извлечения и анализа моделей процесса разработки программного обеспечения..... 34
- Мустафаева Дж.Г., Акоева Р.В., Акоева С.В.** Управление процессами деятельности ЖКХ ..... 39
- Sviridov A.N., Miroshnikov D.A., Sviridova E.A.** Designing an Automated System for Optimizing the Procurement of Household Radios for Further Implementation at a Small Business Enterprise..... 42
- Guo Zhiqiang, Sopov E.A., Gao Mingyu** Comparison of Ensemble Classifiers and Single Classifier ..... 47
- Guo Zhiqiang, Sopov E.A., Ma Zhanjun, Gao Mingyu** Using Island Model to Solve Optimal Problems in Genetic Algorithms ..... 52
- Фадеев Д.А., Разживин А.А., Якупов Д.О., Малахов С.В.** Анализ архитектуры больших данных ..... 56
- Черепенин В.А., Романенко И.В., Воробьев С.П.** Разработка и внедрение математических и программных решений для облачной платформы управления животноводческим предприятием на базе технологии интернета вещей ..... 59
- Чураев К.А., Дыда А.А., Панкратов Е.А.** Анализ изобарных процессов внутри грузового танка во время транспортировки сжиженного природного газа ..... 63

### Автоматизация и управление

- Босиков И.И., Уртаев Г.О., Келехсаева А.Б.** Анализ закономерностей автоматизированных систем управления технологическими процессами воздухообеспечения угольных шахт ..... 67
- Митрюхина Е.В., Рогов А.А.** Анализ бизнес-процессов мультимодальных грузоперевозок с использованием модели цифрового двойника подвижного состава и транспортируемых объектов ..... 70
- Рейхерт В.С., Туренко С.К.** Актуальность разработки системы поддержки принятия решений при реконструкции систем промливневого трубопровода. Обзорная статья ..... 77
- Рейхерт В.С., Туренко С.К.** Разработка математического модуля расчета вариантов трубопровода для системы поддержки принятия решений по реконструкции промливневого трубопровода..... 86
- Стружкин Р.Р.** Малые космические аппараты: от теории к масштабируемым орбитальным группировкам ..... 94

---

# Содержание

## Математическое моделирование и численные методы

- Андрющенко О.В., Анохина И.М.** Численная модель подбора параметров ядра релаксации напряжений на языке программирования Python..... 98
- Кумачева С.Ш., Новгородцев В.А.** О методе моделирования совместных прыжков цен в многомерной модели Бейтса ..... 102
- Ларин С.Э., Белаш В.Ю.** Потенциал Apache Hadoop в области обработки и анализа больших данных ..... 116
- Манько А.В., Малькова А.С.** Оценка качества горных пород: применение RQD при математическом моделировании горного массива ..... 119
- Паранук А.А., Меретуков М.А., Кохужева Р.Б., Пушкарев Д.И.** Разработка программы расчета ингибитора для промысловых шлейфов и магистральных газопроводов ..... 125
- Цветков Р.В., Сушников В.А., Ванина П.Ю., Мешалкина М.Н.** Моделирование влияния биения сверла при изготовлении упругого элемента тензорезисторного датчика силы в виде двойной консольной балки на точность измерения датчиков силы..... 129
- Цветков Р.В., Сушников В.А., Ванина П.Ю., Мешалкина М.Н.** Моделирование влияния неточности позиционирования сверла при изготовлении упругого элемента тензорезисторного датчика силы в виде двойной консольной балки ..... 134

## СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

### Строительные конструкции, здания и сооружения

- Чэнь Янян, Ли Цюаньпэн, Миронова Л.И.** Анализ достоинств и недостатков эксплуатационного качества объектов «зеленого строительства» ..... 138

### Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха

- Зубарев К.П., Зобнина Ю.С., Сапронова Ю.А., Будник Ф.А.** Исследование движения жидкой фазы влаги в материалах ограждающих конструкций ..... 142
- Зубарев К.П., Федосеев В.Д., Сапронова Ю.А., Будник Ф.А.** Разработка номограммы конденсации водяного пара для оценки тепло-влажностного режима ограждающих конструкций зданий ..... 147
- Латушкин А.П.** Система мониторинга влажности и температуры воздуха с использованием платы Wemos D1 mini и Wi-Fi роутера..... 154

### Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология

- Алиреза Тахерифард, Елистратов В.В.** Анализ эрозии трубопровода при многофазном течении: тематическое исследование..... 158
- Алиреза Тахерифард, Елистратов В.В.** Гидравлический анализ многофазного течения в трубопроводах с исследованием процесса эрозии: трехмерный подход..... 162

### Технология и организация строительства

- Далакян А.А., Дорошин И.Н.** «Зеленые технологии» в строительстве ..... 166

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Теория и методика обучения и воспитания

- Афанасьева А.О.** Феномен наставничества: историческая ретроспектива и основные принципы ..... 170

---

## Содержание

<b>Вельдина Ю.В., Ясаревская О.Н., Вольникова Е.А.</b> Мультисреда (на примере e-учебника) как способ организации разноуровневого обучения иностранному языку .....	175
<b>Витрук Л.Ю., Ларина Л.И., Чигирин Е.А., Чигирин Т.Ю.</b> Сферы практической реализации проектной научной деятельности студентов в неязыковом вузе .....	179
<b>Ву Тхи Тху Фьонг, Тарасова Е.Н.</b> Прием аналогии на материале патриотических русских песен при обучении фонетике при изучении РКИ вьетнамскими студентами.....	182
<b>Дуань Ли</b> Интерференция в русской речи носителей китайского диалекта .....	186
<b>Ерохина К.Ю., Фирер А.В., Захарова Т.В., Шелкунов П.А.</b> Основные этапы создания виртуального музея истории развития образования «от Енисейской губернии до Красноярского края».....	190
<b>Ибраимов А.Г., Сейдаметова З.С., Сеитбулаев С.Ш.</b> Использование автоматической компоновки в Figma.....	193
<b>Казберов П.Н.</b> Направления воспитательной работы по дерадикализации лиц, отбывающих уголовное наказание за террористические преступления.....	197
<b>Ковалев О.Г.</b> Педагогические механизмы профессиональной компетенции преподавателей, реализующих практико-ориентированное обучение курсантов образовательных организаций ФСИН России .....	201
<b>Колиненко Е.А., Левицкая С.В.</b> Необходимость развития физической культуры и спорта среди современного российского студенчества.....	204
<b>Колосов Г.Н.</b> История зарождения и проведения I Всекарельской зимней спартакиады....	209
<b>Колосов Г.Н.</b> К вопросу о проведении и подготовке к Всекарельской детской зимней спартакиаде учащихся города Петрозаводска 1936 года .....	213
<b>Левицкая С.В., Болгова А.К., Родионова А.Г.</b> Перспективы применения китайских традиционных физических методов в физическом воспитании студентов непрофильных специальностей высших учебных учреждений России .....	217
<b>Менумеров Р.М.</b> Формирование профессиональных компетенций студентов в процессе освоения образовательной программы «Техносферная безопасность» .....	221
<b>Мухаметгалиева С.Х., Чернов Д.В., Фардетдинова Л.А.</b> Эффективные практики правового воспитания в рамках деятельности научных кружков .....	225
<b>Павлов И.В., Павлова И.И., Павлов В.И.</b> Воспитание патриотизма у обучающихся на основе семейных ценностей.....	228
<b>Родионова А.Г., Левицкая С.В.</b> Взаимосвязь компьютерного спорта и физической активности .....	235
<b>Рябкова В.В.</b> Роль факультатива по иностранному языку в системе формирования индивидуальных образовательных траекторий .....	238
<b>Сейдаметова З.С., Сеитбулаев С.Ш., Ибраимов А.Г.</b> Визуализация данных в сфере образования библиотеками Python.....	242
<b>Смирнова Ю.О., Сохранов-Преображенский В.В.</b> Теоретические аспекты формирования готовности бакалавров технических специальностей к научно-исследовательской деятельности на основе компетентностного подхода .....	246
<b>Соколов П.С., Палаткин И.В., Пауесов С.А.</b> Изменение показателей физической подготовленности при применении методики восстановления и повышения работоспособности организма человека .....	250
<b>Старкова А.В., Тимофеев И.И., Колодезникова С.И.</b> Оценка эффективности и профессиональной компетентности инструкторов массового катания на открытых катках.....	254
<b>Федоров А.Ф.</b> Психолого-педагогические условия возникновения суицидального поведения у сотрудников пенитенциарной системы .....	258

---

## Содержание

<b>Федосова А.А.</b> Влияние физической культуры на успеваемость и умственную деятельность студентов .....	262
<b>Shmagrinskaya N.V., Dadayan Yu.S., Nikulina E.V.</b> Malfunction of the Education System during the COVID-19 Pandemic.....	267
<b>Шустова Н.С., Беришвили О.Н.</b> Правовая компетентность студентов аграрного вуза .....	270

### Профессиональное образование

<b>Боброва О.А.</b> Возможности введения интеллектуальных видов спорта в образовательный процесс школы для формирования профессионального самоопределения школьников в контексте раннего профильного обучения.....	274
<b>Ван Шаньци</b> Исследование перевода рекламы этнического туризма и культуры провинции Хэйлуунцзян в рамках экологического переводоведения .....	279
<b>Вербицкая С.А.</b> Профилактика экстремизма в воспитательной деятельности куратора....	282
<b>Голубева Н.В.</b> Освоение базового инструмента исследовательской деятельности – тематического моделирования – студентами специалитета.....	286
<b>Голубник А.А.</b> Зимняя педагогическая школа как форма наставничества «учитель – студент».....	291
<b>Ефалова А.Н., Федорина Е.А.</b> Универсальная формула освоения научных дисциплин (теоретическое обоснование, часть 1).....	296
<b>Кириллова Т.В.</b> К вопросу определения педагогического мастерства преподавателя.....	300
<b>Комарова Э.П., Аристова И.В.</b> Проектирование опыта здоровьесберегающей деятельности студентов технического университета.....	304
<b>Кремнева В.Н., Нестерова Е.М.</b> Роль физической культуры и спорта в современной экономической системе РФ .....	307
<b>Нарциссов Д.А., Елисеева И.М., Романова Ю.В., Крылова Е.Р.</b> Особенности патриотического воспитания студентов в контексте отечественного образования .....	311
<b>Нарциссова И.В., Зайцева И.И., Штунь Е.И., Корчагина А.А.</b> Основные аспекты развития профессиональной компетентности студентов на занятиях по проектированию в дизайне.....	315
<b>Петрова Е.В.</b> Применение принципов образования устойчивого развития в проектировании учебных занятий .....	319
<b>Розинская Н.А., Мычко Е.И.</b> К вопросу о формировании исследовательской компетенции у студентов .....	323
<b>Сафонов К.Б.</b> Проблемы индивидуализации профессиональной подготовки персонала в системе непрерывного корпоративного образования .....	326
<b>Ульянова Э.Ф.</b> Когнитивные аспекты адаптивности речевых механизмов студентов высшей школы.....	330
<b>Фролова Е.В., Манакова О.С., Сидоров А.В., Завьялова И.В.</b> Методы и средства развития исследовательских навыков студентов технических направлений подготовки .....	334
<b>Фуртова Е.Н., Чернявская А.П.</b> Разработка критериев оценки эффективности содержания общепрофессиональных дисциплин в технических вузах .....	338
<b>Чернова О.В., Чернов С.А.</b> Психолого-педагогические основы профилактики аутодеструктивного поведения молодежи.....	342
<b>Чернявская С.А.</b> Концептуальные основы содержания профессионального образования .....	345

---

# Contents

## INFORMATION TECHNOLOGY

### System Analysis, Control and Information Processing

- Astakhov A.M., Chernenkaya L.V.** The Comparative Analysis of Computer Vision Models for Search and Recognition of Road Signs..... 12
- Gavrish M.K., Voronkova O.V.** Decision Support System for the Diagnosis of Fungal Diseases of Cultivated Plants..... 16
- Gadzhieva N.M., Adeeva M.G., Gadzhieva N.A.** The Concept of Hybrid Data Backup in a Corporate Information System ..... 21
- Grigoriev V.V., Voronkova O.V.** Strategy for Creating a Digital Meditation Product Having a Positive Effect on Mental Health in the Face of Increasing Stress Trends..... 25
- Dotsenko E.V., Kirpa A.D., Zhiznevsky V.V., Rashevsky N.M.** Methods for Collecting and Analyzing Data for Forecasting Passenger Traffic ..... 29
- Kushchenko A.E., Samochadin A.V.** Using Process Methods Mining and Machine Learning to Extract and Analyze Software Development Process Models ..... 34
- Mustafaeva J.G., Akoeva R.V., Akoeva S.V.** Management of Housing and Communal Services Activity Processes ..... 39
- Свиридов А.Н., Мирошников Д.А., Свиридова Е.А.** Разработка автоматизированной системы оптимизации закупок бытовых радиоприемников для дальнейшего внедрения на предприятии малого бизнеса..... 42
- Го Чжицян, Сопов Е.А., Гао Миньюй** Сравнение комплексных классификаторов и одиночного классификатора ..... 47
- Го Чжицян, Сопов Е.А., Ма Чжаньцзюнь, Гао Миньюй** Использование островной модели для решения оптимальных задач в генетических алгоритмах..... 52
- Fadeev D.A., Razzhivin A.A., Yakupov D.O., Malakhov S.V.** Big Data Architecture Analysis ..... 56
- Cherepenin V.A., Romanenko I.V., Vorobyov S.P.** Development and Implementation of Mathematical and Software Solutions for a Cloud-Based Livestock Enterprise Management Platform Based on Internet of Things Technology ..... 59
- Churaev K.A., Dyda A.A., Pankratov E.A.** The Analysis of Isobaric Processes inside a Cargo Tank during Transportation of Liquefied Natural Gas..... 63

### Automation and Control

- Bosikov I.I., Urtaev G.O., Kelekhsaeva A.B.** Analysis of the Patterns of Automated Control Systems for Technological Processes of Air Supply in Coal Mines..... 67
- Mitryukhina E.V., Rogov A.A.** Analysis of Business Processes of Multimodal Cargo Transportation Using a Digital Twin Model of Rolling Stock and Transported Objects..... 70
- Reichert V.S., Turenko S.K.** The Relevance of Developing a Decision Support System for the Reconstruction of Industrial Storm Pipeline Systems. Review Article ..... 77
- Reichert V.S., Turenko S.K.** Development of a Mathematical Module for Calculating Pipeline Options for a Decision Support System for the Reconstruction of an Industrial and Storm Pipeline ..... 86
- Struzhkin R.R.** Small Spacecraft: From Theory to Scalable Orbital Constellations ..... 94

### Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Andryushchenko O.V., Anokhina I.M.** Numerical Model for Selecting Parameters of the Stress Relaxation Kernel in the Python Programming Language ..... 98

---

## Contents

<b>Kumacheva S.Sh., Novgorodtsev V.A.</b> On the Method for Modeling Joint Price Jumps in the Multidimensional Bates Model .....	102
<b>Larin S.E., Belash V.Yu.</b> Apache Potential Hadoop in the Field of Big Data Processing and Analysis .....	116
<b>Manko A.V., Malkova A.S.</b> Rock Quality Assessment: Application of RQD in Mathematical Modeling of Rock Massif.....	119
<b>Paranuk A.A., Meretukov M.A., Kohuzheva R.B., Pushkarev D.I.</b> The Development of a Program for Calculating an Inhibitor for Field Plumes and Main Gas Pipelines.....	125
<b>Tsvetkov R.V., Sushnikov V.A., Vanina P.Yu., Meshalkina M.N.</b> Modeling the Influence of Drill Runout during the Manufacture of an Elastic Element of a Strain-Resistive Force Sensor in the Form of a Double Cantilever Beam on the Measurement Accuracy of Force Sensors.....	129
<b>Tsvetkov R.V., Sushnikov V.A., Vanina P.Yu., Meshalkina M.N.</b> Modeling the Influence of Drill Positioning Inaccuracy in the Manufacture of an Elastic Element of a Strain-Resistive Force Sensor in the Form of a Double Cantilever Beam .....	134

### CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

#### Building Structures, Buildings and Structures

<b>Chen Yanyan, Li Quanpeng, Mironova L.I.</b> Analysis of the Advantages and Disadvantages of the Operational Quality of Green Building Projects.....	138
--	-----

#### Heat Supply, Ventilation, Air Conditioning

<b>Zubarev K.P., Zobnina Yu.S., Sapronova Yu.A., Budnik F.A.</b> A Study of the Movement of the Liquid Phase of Moisture in Building Envelope Materials .....	142
<b>Zubarev K.P., Fedoseev V.D., Sapronova Yu.A., Budnik F.A.</b> Development of a Nomogram for Water Vapor Condensation to Assess the Heat and Humidity Conditions of Building Envelopes.....	147
<b>Latushkin A.P.</b> Air Humidity and Temperature Monitoring System Using Wemos D1 Mini Board and Wi-Fi Router .....	154

#### Hydraulic Engineering, Hydraulics and Engineering Hydrology

<b>Alireza Taherifard, Elistratov V.V.</b> Pipeline Erosion Analysis under Multiphase Flow: A Case Study.....	158
<b>Alireza Taherifard, Elistratov V.V.</b> Hydraulic Analysis of Multiphase Flow in Pipelines with Study of the Erosion Process: a Three-Dimensional Approach.....	162

#### Technology and Organization of Construction

<b>Dalakyany A.A., Doroshin I.N.</b> “Green Technologies” in Construction .....	166
---	-----

### PEDAGOGICAL SCIENCES

#### Theory and Methods of Training and Education

<b>Afanasyeva A.O.</b> The Mentoring Phenomenon: Historical Retrospective and Basic Principles .	170
<b>Veldina Yu.V., Yasarevskaya O.N., Volnikova E.A.</b> Multimedia (Using the Example of an E-Textbook) as a Way to Organize Multi-Level Foreign Language Teaching .....	175
<b>Vitruk L.Yu., Larina L.I., Chigirin E.A., Chigirina T.Yu.</b> Areas of Practical Implementation of Project-Based Scientific Activities of Students at a Non-Linguistic University .....	179

---

## Contents

<b>Vu Thi Thu Phuong, Tarasova E.N.</b> The Use of Analogy Based on the Material of Patriotic Russian Songs When Teaching Phonetics when Studying RFL by Vietnamese Students.....	182
<b>Duan Li</b> Interference in Russian Speech of Chinese Dialect Speakers .....	186
<b>Erokhina K.Yu., Firer A.V., Zakharova T.V., Shelkunov P.A.</b> The Main Stages of Creating a Virtual Museum of the History of the Development of Education “From The Yenisei Province to The Krasnoyarsk Territory” .....	190
<b>Ibraimov A.G., Seidametova Z.S., Seitbulaev S.Sh.</b> Using Auto Layout in Figma .....	193
<b>Kazberov P.N.</b> Directions of Educational Work on Deradicalization of People Serving Criminal Sentences for Terrorist Crimes .....	197
<b>Kovalev O.G.</b> Pedagogical Mechanisms of Professional Competence of Teachers Implementing Practice-Oriented Training for Cadets of Educational Organizations of the Federal Penitentiary Service of Russia .....	201
<b>Kolinenko E.A., Levitskaya S.V.</b> The Need to Develop Physical Culture and Sports among Modern Russian Students .....	204
<b>KolosoV G.N.</b> History of the Origin and Holding of the 1st All-Karelian Winter Spartakiad.....	209
<b>KolosoV G.N.</b> On the Issue of Holding and Preparing for the All-Karelian Children’s Winter Spartakiad of Students of the City of Petrozavodsk in 1936 .....	213
<b>Levitskaya S.V., Bolgova A.K., Rodionova A.G.</b> Prospects for the Use of Chinese Traditional Physical Methods in Physical Education of Students of Non-Core Specialties at Higher Educational Institutions in Russia .....	217
<b>Menumerov R.M.</b> Formation of Professional Competencies of Students in the Process of Mastering the Educational Program “Technosphere Safety” .....	221
<b>Mukhametgalieva S.Kh., Chernov D.V., Fardetdinova L.A.</b> Effective Practices of Legal Education within the Framework of the Activities of Scientific Circles .....	225
<b>Pavlov I.V., Pavlova I.I., Pavlov V.I.</b> Fostering Patriotism in Students through Family Values.....	228
<b>Rodionova A.G., Levitskaya S.V.</b> The Relationship between Computer Sports and Physical Activity .....	235
<b>Ryabkova V.V.</b> The Role of an Elective Course in a Foreign Language in the System of Formation of Individual Educational Trajectories .....	238
<b>Seidametova Z.S., Seitbulaev S.Sh., Ibraimov A.G.</b> Visualization of Data in Education with Python Libraries .....	242
<b>Smirnova Yu.O., Sokhranov-Preobrazhensky V.V.</b> Theoretical Aspects of Developing the Readiness of Bachelors of Technical Specialties for Research Activities Using a Competency-Based Approach .....	246
<b>Sokolov P.S., Palatkin I.V., Pauesov S.A.</b> Changes in Physical Fitness Indicators When Applying Methods for Restoring and Increasing the Performance of the Human Body.....	250
<b>Starkova A.V., Timofeev I.I., Kolodeznikova S.I.</b> Assessing the Effectiveness and Professional Competence of Public Skating Instructors on Outdoor Skating Rinks.....	254
<b>Fedorov A.F.</b> Psychological and Pedagogical Conditions for the Emergence of Suicidal Behavior among Employees of the Penitentiary System.....	258
<b>Fedosova A.A.</b> The Influence of Physical Culture on the Academic Performance and Mental Activity of Students .....	262
<b>Шмагрина Н.В., Дадаян Ю.С., Никулина Е.В.</b> Сбои в системе образования во время пандемии COVID-19 .....	267
<b>Shustova N.S., Berishvili O.N.</b> Legal Competence of Students of an Agricultural University ..	270

---

## Contents

### Professional Education

- Bobrova O.A.** Possibilities of Introducing Intellectual Sports into the Educational Process of School for the Formation of Professional Self-Determination of Schoolchildren in the Context of Early Specialized Education..... 274
- Wang Shanqi** A Study on the Translation of Advertising for Ethnic Tourism and Culture in Heilongjiang Province within the Framework of Environmental Translation Studies..... 279
- Verbitskaya S.A.** Prevention of Extremism in the Educational Activities of the Academic Adviser..... 282
- Golubeva N.V.** Mastering Mathematical Modeling as a Basic Research Tool of Students Enrolled in Specialist Training Programs ..... 286
- Golubnik A.A.** Winter Pedagogical School as a Form of Teacher – Student Mentoring ..... 291
- Efalova A.N., Fedorina E.A.** Universal Formula for Mastering Scientific Disciplines (Theoretical Justification, Part 1)..... 296
- Kirillova T.V.** On the Issue of Determining the Pedagogical Skill of a Teacher..... 300
- Komarova E.P., Aristova I.V.** Designing the Experience of Health-Saving Activities for Technical University Students ..... 304
- Kremneva V.N., Nesterova E.M.** The Role of Physical Culture and Sports in the Modern Economic System of the Russian Federation ..... 307
- Nartsissov D.A., Eliseeva I.M., Romanova Yu.V., Krylova E.R.** Features of Patriotic Education of Students in the Context of Domestic Education.....311
- Nartsisova I.V., Zaitseva I.I., Shtun E.I., Korchagina A.A.** Main Aspects of the Development of Professional Competence of Students in Design Classes ..... 315
- Petrova E.V.** Applying Sustainability Education Principles to Lesson Design ..... 319
- Rozinskaya N.A., Mychko E.I.** On the Issue of Developing Research Competence in Students ..... 323
- Safonov K.B.** Problems of Individualization of Professional Training of Personnel in the System of Continuous Corporate Education ..... 326
- Ulyanova E.F.** Cognitive Aspects of Adaptability of Speech Mechanisms of University Students ..... 330
- Frolova E.V., Manakova O.S., Sidorov A.V., Zavyalova I.V.** Methods and Means of Developing Research Skills of Students in Technical Areas of Training ..... 334
- Furtova E.N., Chernyavskaya A.P.** Development of Criteria for Assessing the Effectiveness of the Content of General Professional Disciplines in Technical Universities ..... 338
- Chernova O.V., Chernov S.A.** Psychological and Pedagogical Foundations for the Prevention of Self-Destructive Behavior in Youth ..... 342
- Chernyavskaya S.A.** Conceptual Foundations of the Content of Vocational Education ..... 345

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ПОИСКА И РАСПОЗНАВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ

А.М. АСТАХОВ, Л.В. ЧЕРНЕНЬКАЯ

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

*Ключевые слова и фразы:* автопилот; дорожные знаки; компьютерное зрение; программное обеспечение.

*Аннотация:* Целью работы является сравнение моделей *OpenCV* и *YOLOv5* при поиске и распознавании дорожных знаков. Задача заключается в создании программ, использующих рассматриваемые модели. В статье описывается алгоритм работы данных программ. В конце исследования был проведен сравнительный анализ работы моделей, в результате которого модель *YOLOv5* имеет больший процент идентификации дорожных знаков. Результаты данной статьи могут быть использованы при выборе модели компьютерного зрения для беспилотного наземного аппарата.

Развитие компьютерного зрения в настоящее время связано со все большим внедрением технологий машинного обучения в деятельность человека.

Технологии компьютерного зрения используются на предприятиях, в системах наблюдения, а также в разработке беспилотных аппаратов. Именно в автомобильных системах автопилота данная технология наиболее востребована. Благодаря системе камер и программного обеспечения, позволяющего идентифицировать объекты, возможно ориентирование беспилотного автомобиля в пространстве [2].

Одной из подобных реализуемых систем для беспилотного автомобиля является идентификация дорожных знаков. Также такие системы автоматического распознавания дорожных знаков могут использоваться и в автомобилях с водителем, тем самым запоминая в системе, какие знаки действуют на данном участке дороги.

В статье проведена реализация двух моделей распознавания дорожных знаков, а также сравнение их точности.

## Модель компьютерного зрения на основе *OpenCV*

В начале работы с *OpenCV* введем определение данной технологии.

*OpenCV* – это библиотека с открытым исходным кодом, которая содержит алгоритмы для решения задач компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов общего назначения [3].

На основе данной технологии реализовано программное обеспечение (ПО). Для этого использовался язык программирования *Python*, применяемый в работе с моделями машинного обучения и искусственного интеллекта [1].

Функции *OpenCV* использовались для фильтрации картинок, определения преобладающего цвета на картинке, определения геометрической формы найденного объекта, а также сопоставление найденного дорожного знака с подготовленными заранее макетами знаков.

Первым шагом работы программного обеспечения является загрузка изображения, полученного с камеры. Демонстрация работы программы будет осуществляться на изображении дорожного знака, представленного на рис. 1.

После получения изображения с камеры производится фильтрация изображения с помощью конвертации в оттенки черного и уменьшения шума. Затем находится наибольший контур, который и является дорожным знаком, сохраняется изображение знака, вырезанное из всей картинки. Далее используются диапазоны цветов дорожных знаков, с помощью которых



Рис. 1. Изображение дорожного знака для проверки работы ПО на основе модели *OpenCV*

программа определяет, какой цвет преобладает.

После переходим к определению геометрической формы дорожного знака. Производится подсчет количества углов контура. Дорожные знаки имеют следующие формы: треугольные, квадратные, пятиугольные и круглые. Для этих форм знаков определены 3, 4 и более 4 углов соответственно.

Затем с помощью функции *match template* сравнивается дорожный знак с тестовыми знаками каждой категории. Если знак совпадает с одной из тестовых картинок, то он идентифицируется как данный знак; если знак не совпал ни с одним из тестовых знаков, то он идентифицируется как неопределенный.

Результатом работы программного обеспечения является выделенный на изображении дорожный знак, а также информация о данном знаке. Данные, получаемые программой на выходе, изображены на рис. 2.

В результате работы у модели *OpenCV* имеются случаи неправильного определения объекта, возможны неправильные результаты о цвете, форме или типе дорожного знака.

Из-за большого количества критериев, которые определяет *OpenCV*, точность данной модели низкая, в результате чего использование подобной модели для определения дорожных знаков нерационально.

Найденный дорожный знак



Параметры дорожного знака

Цвет Белый

Форма: Круг

Категория: Запрещающие дорожные знаки

Тип: Ограничение скорости 90кмч

Рис. 2. Результат работы программного обеспечения на основе *OpenCV*

### Модель компьютерного зрения на основе YOLOv5

Аналогично модели *OpenCV*, *YOLOv5* является моделью машинного обучения для распознавания объектов. Для демонстрации работы модели было написано второе программное обеспечение, которое состоит из двух частей. Данное ПО, аналогично первому, было написано на языке программирования *Python*. Перейдем к рассмотрению его работы.

Первой частью программного обеспечения является получение обученного файла, с которым в дальнейшем будет проводиться работа по обнаружению дорожных знаков. Для его создания требуется подключить модель *YOLOv5*, а также загрузить в программное обеспечение датасет (набор данных, состоящий из картинок).

Далее переходим к обучению нейронной сети: выставляем параметры, отвечающие за размер изображения, количество эпох, директории датасета и т.д.

В результате получается обученный файл, который будет использоваться во второй части работы программного обеспечения. Первый этап программы выполняется один раз и в дальнейшем работа программы начинается со второго этапа.

Во второй части программного обеспече-

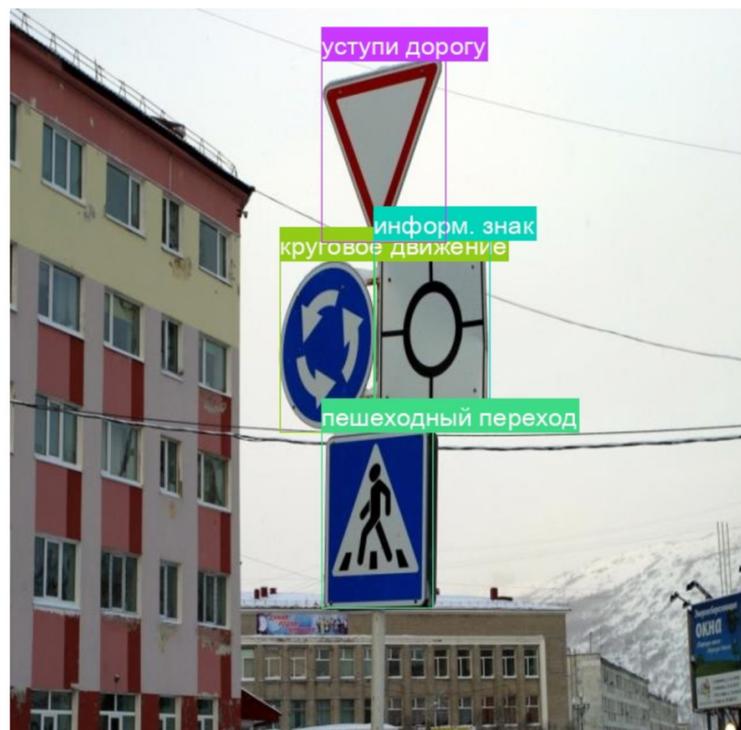


Рис. 3. Результат работы программного обеспечения на основе YOLOv5

ния задаем директорию обученного файла, размер изображения, директорию изображения с камеры, а также параметры, отвечающие за отсеивание неточных результатов, и вывод рамки с данными о найденном объекте.

При получении изображения с камеры программное обеспечение производит распознавание на изображении дорожных знаков, в результате чего осуществляется выделение данных знаков, а также выводится список всех найденных объектов и информации о них. Изображение найденных дорожных знаков продемонстрировано на рис. 3.

Основным результатом работы являются две программы, способные распознавать дорожные знаки.

Точность распознавания дорожных знаков первого программного обеспечения, основанного на модели *OpenCV*, имеет значение менее 80 %, из-за чего использование данной модели в практических реализациях нецелесообразно.

Точность распознавания дорожных знаков вторым программным обеспечением, основанном на модели *YOLOv5*, имеет значение более 90 %, из чего можно сделать вывод о необходимости использования данной модели компьютерного зрения в реализации системы обнаружения дорожных знаков.

Предложенные в работе идеи могут найти применение при разработке и реализации автопилота для любого типа транспортного средства, а также систем помощи водителю.

### Литература

1. Васильев, А.Н. Программирование на Python в примерах и задачах / А.Н. Васильев. – М. : Эксмо, 2021. – 616 с.
2. Гурин, В.И. Обнаружение и распознавание знаков дорожного движения с использованием методов технического зрения и машинного обучения / В.И. Гурин // Наука без границ. – 2020. – № 5. – С. 75–82.
3. Михалин, Д.А. Применение библиотеки OpenCV для задачи распознавания лиц / Д.А. Михалин, Ю.С. Белов // Международный студенческий научный вестник. – 2019. – № 2. – С. 28–28.

**References**

1. Vasilev, A.N. Programmirovaniye na Python v primerakh i zadachakh / A.N. Vasilev. – M. : Eksmo, 2021. – 616 s.
2. Gurin, V.I. Obnaruzhenie i raspoznavanie znakov dorozhnogo dvizheniya s ispolzovaniem metodov tekhnicheskogo zreniya i mashinnogo obucheniya / V.I. Gurin // Nauka bez granits. – 2020. – № 5. – S. 75–82.
3. Mikhailin, D.A. Primeneniye biblioteki OpenCV dlya zadachi raspoznavaniya lits / D.A. Mikhailin, YU.S. Belov // Mezhdunarodnyj studencheskiy nauchnyj vestnik. – 2019. – № 2. – S. 28–28.

---

© А.М. Астахов, Л.В. Черненькая, 2024

# СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

М.К. ГАВРИШ, О.В. ВОРОНКОВА

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»,  
г. Новосибирск;

ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* болезнь растений; диагностика болезни растений; методы определения болезни растений; нечеткая логика.

*Аннотация:* Цель – создание системы поддержки принятия решения в диагностике грибных болезней культурных растений. Для достижения поставленной цели нужно решить следующие задачи: определить входные данные и метод их сбора, определить необходимые условия функционирования системы, определить концептуальную модель системы. Гипотеза – алгоритм обработки данных системы должен содержать элементы теории нечетких множеств. Методы исследования: теория нечетких множеств, методы экспертной оценки. Результаты: создана система поддержки принятия решения в диагностике грибных болезней культурных растений.

## Введение

Одна из самых больших проблем, стоящих перед человечеством – это увеличение общемировой производительности пищевой промышленности, необходимое для того, чтобы прокормить нарастающее население мира [1]. Следует заметить, что значительная часть урожая теряется из-за вредителей и болезней [2]. При решении задач раннего обнаружения вида грибных болезней необходимы интеллектуальные системы с нечеткой логикой, так как невозможно создать достоверную математическую модель ее развития, классификации и кластеризации [3].

## Ход исследования

Выполнен анализ данных импедансной спектроскопии. Используя данные спектроскопии электрического импеданса, был проведен множественный регрессионный анализ, в ходе которого были установлены наиболее информативные частотные диапазоны импеданса.

Обоснована необходимость применения алгоритмов нечеткой логики для определения вида и стадии грибной болезни растений.

На основе закономерностей электрического импеданса была построена нечеткая база правил, основанная на оценке зависимости значений экстремумов реактивного сопротивления здоровых и пораженных грибами, вызывающими белую, бурую и угловатую пятнистости, листовых пластин земляники садовой.

Были протестированы производительность разных комбинаций нечеткого вывода для каждого заболевания. Вследствие комбинаций разных методов нечеткого вывода выявились разные выходные значения. Наибольшую оценку и соответственно наибольший интерес с точки зрения решения прикладной задачи представляет комбинация методов минимаксной агрегации, произведения импликации и середины максимумов дефазификации [4].

Среднее значение привело к 93,8 % точности, 91,4 % чувствительности, 85,6 % точности положительного класса и 88,2 %  $F$ -оценки, что считается отличной производительностью.

На основе анализа данных были построены две базы данных: весовые коэффициенты частотных диапазонов и весовые коэффициенты значений реактивной составляющей импеданса. Базы данных созданы на основе имеющихся

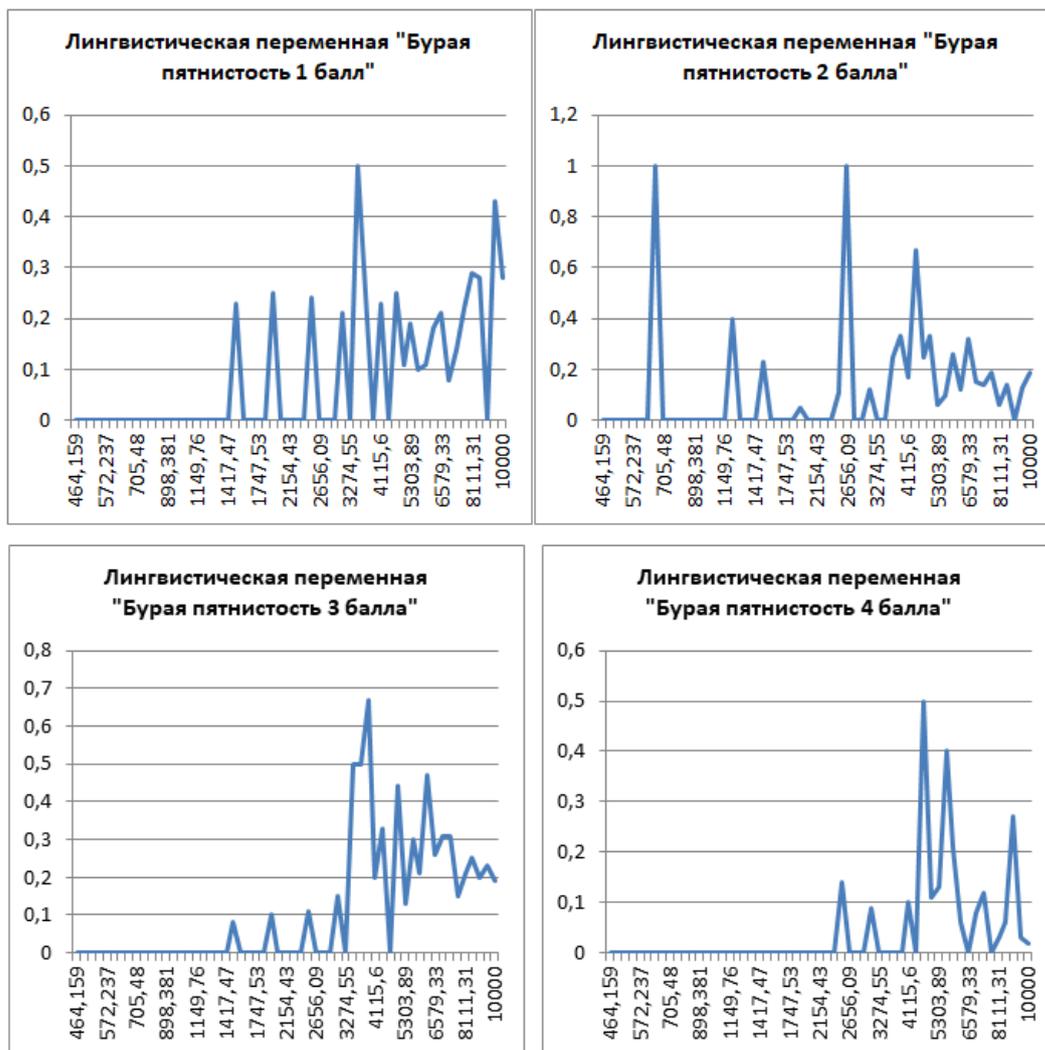


Рис. 1. Несглаженный вариант лингвистических переменных

данных импеданса о 572 кустах земляники садовой, в числе которых были здоровые и пораженные растения.

На основе базы данных создаются лингвистические переменные соответствующие данным о здоровых и болеющих кустах земляники садовой (белая и бурая пятнистость). Основой алгоритма выявления болезни является оценка местонахождения экстремума реактивной составляющей импеданса в системе координат  $Fr-Xs$  [5].

### Концептуальное описание системы

В ходе сбора данных были использованы здоровые и больные листья земляники садовой сортов Даренка, Танюша, Элиани и Фестиваль-

ная 2019 и 2020 гг. Для анализа использовались данные измерений импеданса собранных листьев. Общее число испытуемых листьев составило 572, из них: 123 здоровых, 59 с белой пятнистостью, 373 с бурой пятнистостью и 17 с угловой пятнистостью.

Измерения проводились анализатором импеданса *WK 6505B* (*Wayne Kerr Electronics*, Великобритания) с использованием датчиков-электродов, состоящих из двух неполяризуемых чашечковых электродов *H124.SG* диаметром 8 мм фирмы *COVIDIEN* (США) и накладываемых на верхнюю сторону листа. С помощью данного анализатора были собраны значения активного и реактивного сопротивления. Данные были собраны для распознавания таких болезней земляники садовой, как белая

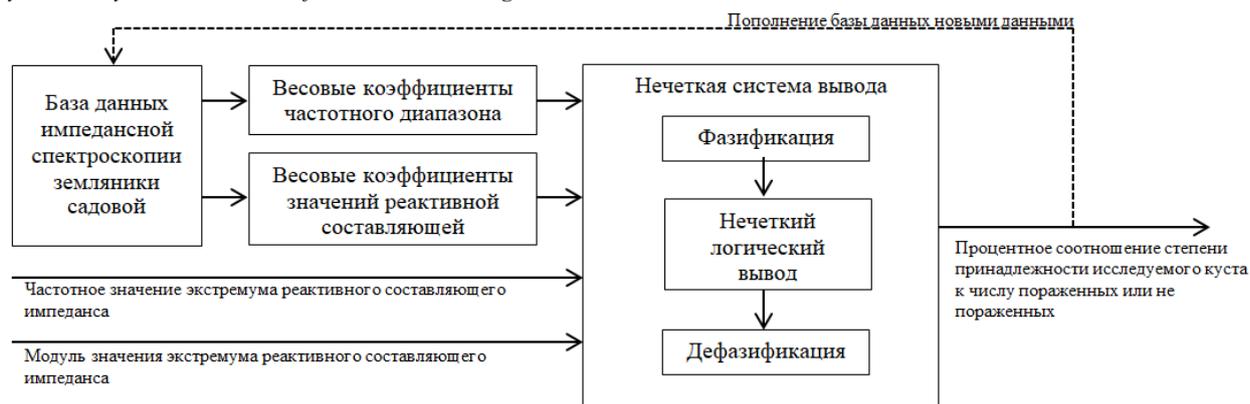


Рис. 2. Концептуальное описание системы

Введите частоту ( $F_r$ ) в диапазоне от 100 до 10 000 Гц, на которой достигнут экстремум ( $X_s$ ): 3193.53  
 Введите модуль экстремума  $X_s$ : 97610.1  
 Не поражено: 37.39 %  
 Белая Пятнистость 1: 2.95 %  
 Белая Пятнистость 2: 0.0 %  
 Белая Пятнистость 3: 2.95 %  
 Белая Пятнистость 4: 0.0 %  
 Бурая Пятнистость 1: 20.98 %  
 Бурая Пятнистость 2: 11.81 %  
 Бурая Пятнистость 3: 15.07 %  
 Бурая Пятнистость 4: 8.85 %

Рис. 3. Пример вывода программы

пятнистость, бурая пятнистость и угловатая пятнистость. Частотный диапазон, применяемый при сборе данных, заключался от 20 до 5 000 000 Гц.

Анализ усредненных линий спектроскопии электрического импеданса земляники садовой показал, что растения, подверженные разным болезням, показывают разные показатели импеданса. Однако проявляется это не на всем частотном диапазоне, а только на его части. Показатели реактивной составляющей импеданса с наибольшей разницей лежат в промежутке от 100 до 10 000 Гц. Остальные частотные диапазоны малоинформативны. Таким образом, дальнейшему анализу будет подвержен именно этот частотный диапазон с целью выявления закономерностей раннего обнаружения болезни растения и ее стадии развития.

При определении вида и стадии болезни растений можно использовать спектроскопию

электрического импеданса, но границы между величинами, которые соответствуют разным болезням и их стадиям, часто оказываются довольно размытыми. Особенно это относится к первым стадиям болезни, когда растение уже подвержено заболеванию, но, в свою очередь, патоген еще не настолько сильно влияет на организм, чтобы в яркой форме это было отражено при импедансе. В данном контексте нужно говорить не столько о самой величине активной или реактивной составляющей импеданса, сколько о степени ее принадлежности к определенной группе величин, которые сигнализируют о проявлении той или иной болезни. Например, если величина активной составляющей импеданса испытуемого при частоте 100 Гц равна 400 000 Ом, то это в большей степени свидетельствует о заболевании белой пятнистостью 3 степени, чем бурой пятнистостью первой степени. При этом данный факт не озна-

чает, что испытуемый подвержен именно белой пятнистости третьей степени. Так как любой биологический объект имеет сложную организацию, влияние электрического поля и реакция на него будут существенно различными на разных структурных уровнях строения биологических тканей.

Из анализа кривых спектроскопии видно, что экстремумы пораженных грибными болезнями пластинок земляники садовой смещены по оси относительно экстремума здоровых пластинок на различные значения. Значения экстремумов также имеют существенные различия, что позволит проводить раннюю неинвазивную диагностику. В рассматриваемом множестве значений импеданса были выявлены все экстремумы активного и реактивного сопротивления. Они стали основой для определения лингвистических переменных (рис. 1), которые выражают качественную оценку принадлежности определенной болезни и ее степени. Учитывалась локальная концентрация экстремумов и присваивались весовые коэффициенты на основе количественных показателей координат экстремумов.

Далее, пользуясь алгоритмами нечеткой логики, выясняем степень принадлежности опытного образца к определенному множеству больных растений. Нечеткие операторы *OR* и *AND* представлены в виде функции максимума и минимума, соответственно.

### Программное решение

Программа представляет собой программную реализацию алгоритма выявления болезни земляники садовой на основе данных импедансной спектроскопии (рис. 2). В алгоритме учитываются значения реактивной составляющей импеданса в частотном диапазоне от 100 до 10 000 Гц.

Для работы с данной программой требуются две базы данных: весовые коэффициенты частотных диапазонов и весовые коэффициенты значений реактивной составляющей импеданса. Базы данных созданы на основе имеющихся данных импеданса о 572 кустах земляники садовой, в числе которых были здоровые и пораженные растения.

На основе базы данных создаются лингвистические переменные, соответствующие данным о здоровых и болеющих кустах земляники садовой. Основой алгоритма является оценка местонахождения экстремума реактивной составляющей импеданса в системе координат *Fr-Xs*.

На вход программа получает частотное значение экстремума реактивного составляющего импеданса в диапазоне от 100 до 10 000 Гц, а также модуль самого значения реактивного импеданса.

На выходе программы пользователь получает процентное соотношение степени принадлежности исследуемого куста земляники садовой определенному типу: не поражен, поражен бурой и поражен пятнистостью от 1 до 4 баллов.

Пример вывода программы (рис. 3). Размер: 3Кб; тип ОС: *Windows*; тип ЭВМ: *IBM PC*-совместимый ПК; язык: *Python*.

### Вывод

Показан ход исследования решения задачи диагностики грибных болезней культурных растений. Представлено концептуальное описание системы на основе нечеткой логики. Представлено описание ПО.

### Литература

1. Beddington, J.R. Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People / J.R. Beddington // *Science*. – 2010. – No. 327. – P. 812–818.
2. Savary, S. The Global Burden of Pathogens and Pests on Major Food Crops / S. Savary // *Nat. Ecol. Evolut.* – 2019. – No. 3. – P. 430–439.
3. Lu, Y. Smartphone-Based Biosensors for Portable Food Evaluation / Y. Lu // *Current Opinion in Food Science*. – 2019. – Vol. 28. – P. 74–81.
4. Fisher, M.C. Emerging Fungal Threats to Animal, Plant and Ecosystem Health / M.C. Fisher // *Nature*. – 2012. – Vol. 484. – P. 186–186.
5. Kraus, M.S. Utility and Accuracy of a Smartphone-Based Electrocardiogram Device as Compared to a Standard Base-Apex Electrocardiogram in the Horse / M.S. Kraus // *Research in*

Veterinary Science. – 2019. – Vol. 125. – P. 141–147.

6. Гавриш, М.К. Концептуальное описание портативного устройства для диагностики грибковых болезней культурных растений / М.К. Гавриш // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 3(162). – С. 18–21.

#### References

6. Gavrish, M.K. Konceptual'noe opisanie portativnogo ustrojstva dlya diagnostiki gribkovyh boleznej kul'turnyh rastenij / M.K. Gavrish // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 3(162). – S. 18–21.

---

© М.К. Гавриш, О.В. Воронкова, 2024

## КОНЦЕПЦИЯ ГИБРИДНОГО РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ ДАННЫХ В КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

Н.М. ГАДЖИЕВА, М.Г. АДЕЕВА, Н.А. ГАДЖИЕВА

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала

*Ключевые слова и фразы:* гибридное облако; гибридный облачный сервер; разделение ресурсов; резервное копирование; резервный сервер; сжатие информации; цифровая экосистема.

*Аннотация:* Цель статьи – разработка концепции гибридного варианта резервного копирования с поддержкой основных функций. Задачи исследования: анализ актуальности создания эффективных механизмов резервного копирования данных на предприятии; учет ограничений на реализацию системы резервного копирования данных; создание концепции эффективного резервного копирования. Гипотеза исследования заключается в том, что еженедельное полное резервное копирование данных предприятия путем создания двух копий на резервном и облачном серверах позволит повысить эффективность хранения и защиты информации. В ходе исследования применялись методы системного анализа, синтеза и обобщения. Предложен гибридный механизм резервного копирования, когда дублирование в двух локальных точках критически важных для предприятия данных обеспечивает мгновенное восстановление и переключение в случае отказа одной из копий.

### Введение

Создание цифровых экосистем на предприятиях [1] приводит к возрастанию информационных потоков, среди которых значительная часть требует эффективного хранения, защиты от порчи, вмешательства или кражи. В этих условиях хранение резервных копий данных информационных систем предприятия является актуальной задачей для нормального функционирования предприятия. Современные комплексы программ, нацеленные на создание и обслуживание резервных копий данных, позволяют автоматизировать трудоемкие виды работ с помощью модулей – мастеров настройки, типовых конфигураций и шаблонов задач. Для резервного хранения корпоративных данных можно использовать готовые доступные решения, либо строить архитектуру своего локального хранилища, в том числе с использованием облачных технологий [2].

При разработке корпоративной системы

резервного копирования данных необходимо учитывать общие и специфические требования, среди которых: удобство и понятность пользовательского интерфейса; возможность восстановления данных и управления резервированием по определенному графику; возможность реализации полного, дифференциального и инкрементного резервного копирования; доступ с любого вида устройств; организация централизованного управления резервным копированием и восстановлением данных.

Необходим учет всякого рода ограничений, которые могут повлиять на реализацию системы резервного копирования. Они связаны с объемами пространств для хранения, пропускной способностью сети, временем обработки и производительностью локального диска ввода-вывода, приоритетностью типов информации на предприятии, наличием опытных кадров администраторов и программистов [3]. Фактически резервное копирование данных означает перенос ценной информации из основного ме-

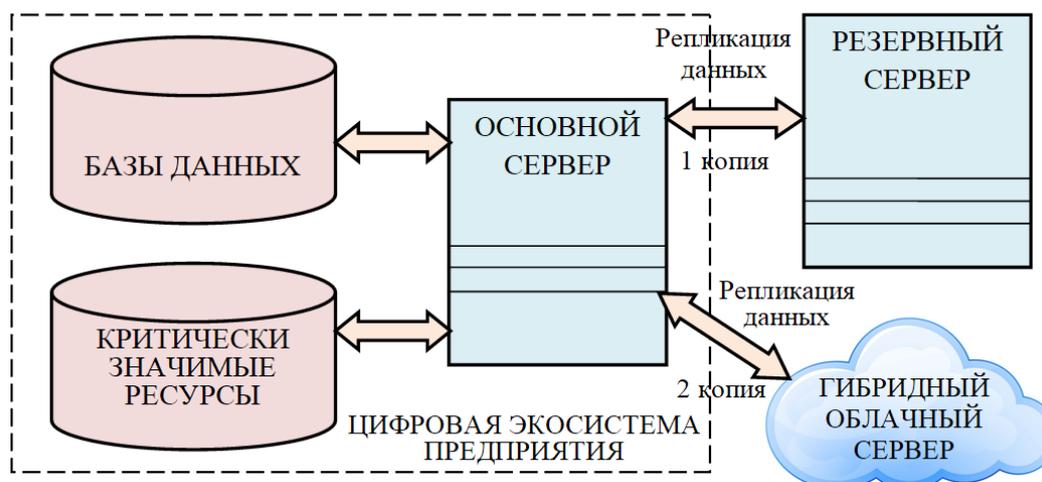


Рис. 1. Гибридный механизм резервного копирования в корпоративной цифровой экосистеме

ста хранения в отдельное выделенное и защищенное место для предотвращения ее потери в случае бедствия, аварии или злонамеренного действия [4; 5]. Наиболее распространенными механизмами резервного копирования являются: съемные носители, резервирование, внешний жесткий диск, аппаратные средства, программное обеспечение для резервного копирования, сервисные услуги резервного копирования в облако вне предприятия.

В статье предложена новая концепция организации резервного копирования информации, наиболее эффективная, на взгляд авторов, для корпоративных информационных систем.

#### Организация гибридного варианта резервного копирования с поддержкой основных функций

Предлагается механизм полного резервного копирования сервера предприятия еженедельно с использованием технологий сжатия информации. При этом создаются две копии дисков основного сервера предприятия, которые для более безопасного хранения отправляются в две условные локальные точки – на резервный сервер и гибридный облачный сервер (рис. 1).

Гибридные облака (*Hybrid cloud*) можно создать в собственных центрах обработки данных. При этом предприятие не переходит полностью на облачную инфраструктуру, а эксплуатирует ее совместно с собственными ресурсами на серверах. Возникает вопрос с разделением ресурсов, который решается сле-

дующим образом: на собственных серверах остаются базы данных и критически важные процессы управленческого учета, которые также могут дублироваться и храниться в частных облаках, что обеспечивает дополнительную надежность сохранности информации. В облачной инфраструктуре организуются удаленные рабочие места, функционируют дополнительные сервисы и другие второстепенные процессы.

Гибридный вариант несет ряд преимуществ, один из которых связан со снижением риска сбоев носителей, расширением операционных и технологических возможностей за счет использования двух разных технологий – облачного хранилища и жестких (внешние и внутренние) дисков. Поддерживая дублирование в двух локальных точках, можно также обеспечить мгновенное восстановление и переключение в случае отказа одной из копий.

Гибридный вариант системы резервного копирования позволяет поддерживать все многообразие файлов, начиная от документов, заканчивая электронными таблицами и мультимедийными файлами. Поддерживается резервное копирование на различные носители, в том числе внешние, и автоматизация этого процесса путем планирования и согласования процесса репликации, эффективного управления жизненным циклом резервных копий. Данные подвергаются сжатию без потерь, что позволяет эффективно использовать объемы памяти хранения и обеспечивать целостность данных.

Путем построения совместимой техниче-

ской и программной среды для условий облачных технологий можно добиться эффективного использования резервного копирования с разной интенсивностью в зависимости от рабочей нагрузки и целей функционирования предприятия.

Благодаря локальным технологиям, данные будут использоваться с полной отдачей, позволяя управлять критическими информационными процессами, которые не могут работать в облаке, например, при преобладании больших объемов данных и потоков информации с минимальными задержками. Тем более что в условиях неопределенной и нестабильной внешней среды в организации могут возникнуть проблемы, связанные с избыточностью или недостаточностью собственных ресурсов в конкретные отрезки времени.

Переход на гибридное использование традиционных и облачных сервисов естественным образом приводит к необходимости расширения ИТ-инфраструктуры и решения возникающей проблемы ограниченного контроля разрозненной информации традиционных и облачных технологий. Гибридная модель позволяет пользователям оперативно настраивать объем потребления мощностей инфраструктуры в зави-

симости от изменения потребности в объемах обработки данных средствами. Такой гибкий подход не требует значительных финансовых затрат, но позволяет оперативно масштабировать инфраструктуру при снижении совокупной стоимости владения.

### **Заключение**

Единственно надежный способ сохранить критически важные ресурсы и восстановить их в случае потери или кражи – регулярное резервное копирование. Предложен механизм ежедневного полного резервного копирования сервера предприятия с использованием технологий сжатия информации: две копии дисков основного сервера предприятия, которые для более безопасного хранения отправляют на резервный сервер и гибридный облачный сервер. Выбор такого гибридного механизма обусловлен: безопасностью хранения данных, которую обеспечивает сервис; удобством его интерфейса при передаче резервных копий другим пользователям; возможностью масштабирования пространства для хранения резервных копий; относительно низкой стоимостью дискового пространства.

### **Литература**

1. Гаджиева, Н.М. Механизм мультиагентной реализации информационного поиска в корпоративной цифровой экосистеме / Н.М. Гаджиева, М.Г. Адеева // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 7(166). – С. 32–34.
2. Ирзаев, Г.Х. Функциональная модель мониторинга и анализа состояния информационно-коммуникационных систем современных предприятий / Г.Х. Ирзаев, Н.М. Гаджиева // *Информационные системы и технологии*. – 2015. – № 4(90). – С. 106–110.
3. Дьяченко, Н.В. Резервное копирование и восстановление базы данных / Н.В. Дьяченко // *Modern Science*. – 2020. – № 1–2. – С. 268–271.
4. Безруков, В.Е. Резервное копирование: облачная услуга или сценарий миграции / В.Е. Безруков // *Вестник связи*. – 2017. – № 3. – С. 26–27.
5. Питкевич, П.И. Методы резервирования данных для критически важных ИТ-систем предприятия / П.И. Питкевич // *Universum: технические науки*. – 2021. – № 10–1(91). – С. 25–28.

### **References**

1. Gadzhieva, N.M. Mekhanizm multiagentnoj realizatsii informatsionnogo poiska v korporativnoj tsifrovoj ekosisteme / N.M. Gadzhieva, M.G. Adeeva // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 7(166). – S. 32–34.
2. Irzaev, G.KH. Funktsionalnaya model monitoringa i analiza sostoyaniya informatsionno-kommunikatsionnykh sistem sovremennykh predpriyatij / G.KH. Irzaev, N.M. Gadzhieva // *Informatsionnye sistemy i tekhnologii*. – 2015. – № 4(90). – S. 106–110.
3. Dyachenko, N.V. Rezervnoe kopirovanie i vosstanovlenie bazy dannykh / N.V. Dyachenko // *Modern Science*. – 2020. – № 1–2. – S. 268–271.

4. Bezrukov, V.E. Rezervnoe kopirovanie: oblachnaya ushuga ili stsenarij migratsii / V.E. Bezrukov // Vestnik svyazi. – 2017. – № 3. – S. 26–27.

5. Pitkevich, P.I. Metody rezervirovaniya dannykh dlya kriticheski vazhnykh IT-sistem predpriyatiya / P.I. Pitkevich // Universum: tekhnicheskie nauki. – 2021. – № 10–1(91). – S. 25–28.

---

© Н.М. Гаджиева, М.Г. Адева, Н.А. Гаджиева, 2024

# СТРАТЕГИЯ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОГО ПРОДУКТА МЕДИТАЦИОННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ, ПОЛОЖИТЕЛЬНО ВЛИЯЮЩЕГО НА МЕНТАЛЬНОЕ ЗДОРОВЬЕ В УСЛОВИЯХ ТЕНДЕНЦИИ ПОВЫШЕНИЯ СТРЕССА

В.В. ГРИГОРЬЕВ, О.В. ВОРОНКОВА

ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* создание цифрового продукта; мобильное приложение; дизайн; пользовательский интерфейс; ментальное здоровье.

*Аннотация:* Статья посвящена разработке стратегии создания цифрового продукта медитационного направления. Целью является выявление специфики дизайна приложений, связанных с ментальным здоровьем, и разработка эффективной стратегии для создания понятного и привлекательного пользовательского интерфейса, который использует принципы медитации для снижения стресса и профилактики профессионального выгорания. Задачи включают анализ эффективности медитации, определение успешных функций приложений для медитации и разработку уникального решения. Гипотеза предполагает, что продукт, сочетающий игровые элементы и персонализированный контент, улучшит управление стрессом. Методы охватывают анализ литературы и тестирование приложения *Meditation Space*. Результаты показывают, что *Meditation Space* снижает стресс и улучшает ментальное здоровье, что подтверждено положительными отзывами пользователей.

## Введение

За последнее десятилетие уровень стресса повысился по всем отраслям жизни, но наибольшее количество стресса люди испытывают на работе. Современный мир характеризуется повышенной интенсивностью труда, что негативно влияет на здоровье работников.

Интенсивность труда – это показатель, который характеризует количество труда, затрачиваемое работником за определенный промежуток времени.

Многие авторы считают интенсивность труда сложным понятием, зависящим от следующих показателей:

- плотность использования рабочего времени;
- затрачиваемые физические, нервно-умственные и психоэмоциональные усилия;
- темп трудовых действий и скорость выполнения операций;

- количество выполняемых функций и обслуживаемых объектов.

Большинство исследователей считают, что повышенная интенсивность труда увеличивает производительность в краткосрочной перспективе, но в долгосрочной может привести к снижению производительности, к снижению качества товаров и услуг, к травматизму и к профессиональному выгоранию. Современные исследования показывают увеличение числа людей, сталкивающихся с профессиональным выгоранием.

Кроме того, пандемия *Covid-19* усугубила проблему профессионального выгорания по нескольким причинам. Во-первых, люди перегружены в горе из-за утраты близких от вируса. Во-вторых, страх потери работы из-за экономического кризиса приводит к стрессу. В-третьих, непредсказуемая ситуация мешает долгосрочному планированию.

Еще одним немаловажным фактором выго-

рания стал переход на удаленную работу, который снизил коммуникацию с коллегами, вызвав разрушение режима работы. Люди оказались не готовы к смешанному режиму работы и жизни.

### Медитация как один из способов снижения уровня стресса

Один из факторов производственного выгорания – высокий уровень стресса, который отнимает много энергии. Постоянный стресс может привести к ухудшению самочувствия, сонливости, отсутствию мотивации и раздражительности, а затем и к депрессии. Эмоциональное выгорание может негативно сказаться на производительности сотрудников. Многие компании предлагают отпуск или консультации для борьбы с данной проблемой. Предотвращение выгорания помогает сохранить работоспособность коллектива и улучшить рабочие процессы.

Профилактика выгорания на работе эффективнее, чем борьба с его последствиями. Ежедневное снижение уровня стресса на работе – важный фактор. Существует множество методов, помогающих предотвратить выгорание. К ним относятся:

- физические упражнения, например, занятия спортом;
- пешие прогулки и плавание;
- витамины, как в виде потребляемых продуктов питания, так и в виде медикаментов;
- хобби, когда человек занимается тем, что доставляет ему удовольствие и вызывает повышенный выброс гормонов счастья;
- медитация.

Стоит заострить внимание именно на последнем пункте, поскольку медитация набирает популярность, в том числе и в цифровом пространстве. Есть проекты, предлагающие медитационные сессии для снижения стресса, например, *Meditation Space*. Данный продукт выделяется инновационным подходом в борьбе с повышенным уровнем стресса и эмоциональным выгоранием.

Однако для начала необходимо изучить, что такое медитация и какие методики являются наиболее популярными и эффективными. Большая российская энциклопедия определяет медитацию как ряд психических упражнений, используемых в составе духовно-религиозной или оздоровительной практики, или же особое пси-

хическое состояние, возникающее в результате этих упражнений (или в силу иных причин).

Психолог Н.Н. Ежова в своей работе «Рабочая книга практического психолога» пишет, что «занимаясь медитацией, согласно ряду традиций, не надо делать над собой никаких усилий, нужно полностью расслабиться. Медитация – это состояние расслабленной сосредоточенности, в котором идет отрешенное наблюдение за происходящим». Подобной точки зрения также придерживаются В. Капони и Т. Новак.

Можно сказать, что медитация – это время, когда человек концентрируется на себе и своем теле, отрешаясь от окружающего мира и стремясь понять, что происходит внутри. Существует несколько основных методик медитации, которые в разной степени практикуются почти по всему миру.

– Медитация осознанности (англ. *mindfulness meditation*) – традиционная для буддизма форма медитации, которая объединяет различные техники. Одна из них заключается в сосредоточении на ощущениях воздуха, проходящего через ноздри при вдохе и выдохе. По мере роста мастерства, объекты для медитации могут меняться.

– Дзадзэн – практика медитации памятования (техника, в основе которой лежит построение правильного ритма дыхания), традиционная для Японии. Существует форма медитации дзадзэн при прогулке.

– Трансцендентальная медитация – медитация с концентрацией на мантре – слове, звуке или фразе, повторяемой медитирующим вслух или мысленно. Самой известной является мантра «Ом».

Существует еще множество техник медитации, однако в основе всех методик лежит монотонное повторение действий и контроль за дыханием и кровообращением.

Приложения по медитации и преимущества *Meditation Space* перед конкурентами.

Определение специфики, принципа действия и методик медитации является ключевым при создании приложения. Все эти факторы учитываются при определении функционала конечного продукта.

Основными представителями на рынке приложений для медитаций являются: *Headspace, Meditopi, Calm, Balance*.

Приложения для медитации уникальны благодаря сочетанию аудио- и визуальных эле-

ментов, что помогает пользователям глубже погрузиться в процесс. Это важно, так как большую часть информации (75 %) мы получаем через зрение. *Meditation Space* улучшил эту систему, добавив новые функции на основе анализа рынка и отзывов пользователей.

В первую очередь *Meditation Space* предлагает геймификацию медитации через космическое пространство и открывание новых планет для получения медитационных композиций.

Сам по себе *Meditation Space* является авторской разработкой и помимо игрового интерактива предлагает следующие виды контента:

- текстовые инструкции по медитации;
- дыхательные практики;
- аудиодорожки с абстрактной медитативной музыкой, которая была разработана и записана специально для данного приложения;
- уникальные *ASMR*-звуки, которые позволяют пользователю погрузиться в понимание своего внутреннего «Я» и отвлечься от всякого рода внешних раздражителей.

Основная цель функционала – борьба со стрессом, бессонницей и эмоциональным выгоранием. Медитация профилактирует неврозы, а *Meditation Space* обеспечивает комфорт для этой практики.

### **Положительное влияние Meditation Space на пользователей**

Отзывы пользователей показывают, что они довольны функциями приложения, в особенности *ASMR*-сценами, музыкой и дыхательными практиками. Это помогает улучшить концентрацию и память, а также справляться со стрессом.

В современном мире с большим объемом информации сложно сосредоточиться из-за

стресса и внешних раздражителей, что еще больше снижает концентрацию внимания. Медитация помогает сосредоточиться на себе, отвлечься от мира и решить проблемы.

Исследователь Наталья Полезнаева также придерживается точки зрения о том, что «медитация способна улучшать память и способность концентрироваться». Однако также отмечается, что «эффект от занятий медитацией непредсказуем и зависит от множества факторов».

### **Заключение**

На основании проведенного теоретического исследования, а также изучения рынка приложений по медитации можно сделать несколько ключевых выводов.

Во-первых, интенсивный труд может привести к производственному выгоранию и снижению производительности. Во-вторых, в связи с этим медитация становится популярным способом борьбы с данной проблемой. В-третьих, методы медитации направлены на улучшение физического и эмоционального состояния. В-четвертых, приложения для медитации предлагают симбиоз аудиоконтента и визуального дизайна для максимального погружения.

На основе этих данных было создано приложение *Meditation Space*, которое включает в себя синтез звуков и визуального контента, а также игровой процесс для получения доступа к новым функциям.

Методики, предлагаемые приложением, помогают сохранить ментальное здоровье, улучшить сон и снизить уровень стресса. Регулярное использование приложения дает возможность избежать эмоционального выгорания и повышенного уровня стресса на работе.

### **Литература**

1. Ежова, Н.Н. Рабочая книга практического психолога / Н.Н. Ежова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2005. – 320 с.
2. Каппони, В. Медитация / В. Каппони, Т. Новак // Сам себе психолог. – СПб. : Питер, 2001. – 224 с.
3. Шохин, В.К. Медитация / В.К. Шохин // Большая российская энциклопедия. Маниковский – Меотиды. – М., 2011. – С. 490–491.
4. Шамардин, А.И. Экстенсивность труда / А.И. Шамардин, Ю.А. Зубарев // Энциклопедический словарь терминов по менеджменту, маркетингу, экономике. – Волгоград : ВГАФК. – 2012. – Т. 2. – 607 с.
5. Джексон, С. Интенсивность труда / С. Джексон // Дискуссионная работа. – Исследовательский институт ООН по социальному развитию. – 1998. – № 96. – 540 с.

**References**

1. Ezhova, N.N. Rabochaya kniga prakticheskogo psikhologa / N.N. Ezhova. – Rostov-na-Donu : Feniks, 2005. – 320 s.
2. Kapponi, V. Meditatsiya / V. Kapponi, T. Novak // Sam sebe psikholog. – SPb. : Piter, 2001. – 224 s.
3. SHokhin, V.K. Meditatsiya / V.K. SHokhin // Bolshaya rossijskaya entsiklopediya. Manikovskij – Meotida. – M., 2011. – S. 490–491.
4. SHamardin, A.I. Ekstensivnost truda / A.I. SHamardin, YU.A. Zubarev // Entsiklopedicheskij slovar terminov po menedzhmentu, marketingu, ekonomike. – Volgograd : VGAFK. – 2012. – T. 2. – 607 s.
5. Dzhekson, S. Intensivnost truda / S. Dzhekson // Diskussionnaya rabota. – Issledovatel'skij institut OON po sotsialnomu razvitiyu. – 1998. – № 96. – 540 s.

---

© В.В. Григорьев, О.В. Воронкова, 2024

## МЕТОДЫ СБОРА И АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКА

Е.В. ДОЦЕНКО, А.Д. КИРПА, В.В. ЖИЗНЕВСКИЙ, Н.М. РАШЕВСКИЙ

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»,  
г. Волгоград

*Ключевые слова и фразы:* пассажиропоток; прогнозирование пассажиропотока; общественный транспорт; нейросетевые технологии; сбор данных.

*Аннотация:* Целью проводимого исследования является определение влияния на объем пассажиропотока в городском транспорте погодных, временных и транспортных факторов. Задачи данного исследования следующие: выявление факторов, которые предположительно могут оказать влияние на пассажиропоток, выбор методов сбора данных по каждому из факторов, сбор и анализ данных. Объем собранных данных составляет 638 уникальных записей по 17 дням подсчета. Анализ собранных данных позволил сделать выводы о наиболее значимых факторах, влияющих на пассажиропоток.

### Введение

Общественный транспорт представляет собой неотъемлемую часть инфраструктуры города, ориентированную на обеспечение мобильности жителей. Это ключевой элемент инфраструктуры, который способствует улучшению качества жизни горожан и эффективному функционированию городской среды.

Данная статья будет посвящена анализу факторов, влияющих на пассажиропоток в городском транспорте. В ходе исследования будет определен набор факторов, которые могут оказать влияние на объем пассажиропотока в городском транспорте.

### Факторы, влияющие на пассажиропоток в городском транспорте

В работе [3] представлена классификация факторов, влияющих на формирование спроса пассажирских перевозок:

- демографические (плотность населения, возраст и жизненный цикл, образ жизни и предпочтения);
- экономические (количество рабочих мест, доходы населения, деловая активность, грузовые перевозки и туристическая деятельность);

- стоимость билета (цены на топливо и налоги, транспортные налоги и сборы, дорожные сборы, плата за парковку, страхование);
- качество обслуживания (относительная скорость движения и задержка сообщения, надежность транспортной сети, комфорт перевозки, транспортная безопасность).

Данные показатели влияют на величину спроса глобально и подойдут в большей степени для долгосрочного моделирования пассажиропотока на дальние расстояния. Для краткосрочных прогнозов предлагают использовать следующие факторы [5]:

- час дня;
- признак типа дня;
- признак месяца;
- признак декады внутри месяца;
- признак новизны информации;
- средняя температура воздуха для суток, отстоящих от прогнозного дня на 24 часа и на 48 часов;
- средняя температура воздуха в прогнозные сутки;
- количество осадков для суток, отстоящих от прогнозного дня на 24 часа и на 48 часов;
- количество осадков в сантиметрах для прогнозных суток;
- показатель облачности в баллах.

Таблица 1. Факторы, влияющие на пассажиропоток

Название	Категория фактора	Примечание
Дата	Временной	По григорианскому календарю
Время	Временной	
Тип дня	Временной	0 – будний, 1 – предпраздничный день, 2 – праздник
День недели	Временной	1 – понедельник, 2 – вторник, 3 – среда, 4 – четверг, 5 – пятница, 6 – суббота, 7 – воскресенье
Выходной	Временной	0 – нет, 1 – да
Временной отрезок	Временной	1 – [10:00; 11:00), 2 – [11:00; 12:00), ..., 8 – [18:00; 19:00]
Температура воздуха	Погодный	В градусах Цельсия
Температура воздуха по ощущениям	Погодный	В градусах Цельсия
Ветер	Погодный	В метрах в секунду
Атмосферное давление	Погодный	В мм ртутного столбца
Влажность воздуха	Погодный	В процентах
Осадки	Погодный	В мм
Уровень пробок	Транспортный	В баллах от 1 до 10
Вместимость транспорта	Транспортный	Количество посадочных мест
Количество транспорта на маршруте	Транспортный	Количество единиц техники на конкретном маршруте
Количество вошедших пассажиров	Транспортный	
Количество вышедших пассажиров	Транспортный	

Помимо вышеизложенных следует учитывать также и случайные факторы, такие как аварийные ситуации, непредсказуемое изменение характера деятельности населения и другие. Например, в период пандемии *COVID-19* при подсчете пассажиропотока можно было учитывать количество случаев заболевания в России и количество случаев заболевания в отдельном регионе [6].

Важным аспектом, влияющим на востребованность транспорта пассажирами, является время, которое необходимо для перемещения [2]. Оно включает не только время в пути, но и время, потраченное на дорогу от дома до остановки общественного транспорта, а также от остановки до пункта назначения.

На основе проведенного анализа найденных источников можно выделить ряд ключевых категорий факторов, которые возможно будут иметь значительное влияние на пассажиропоток:

- временные факторы;
- факторы погодных условий;
- факторы транспортных условий.

Для дальнейшего исследования на основе выделенных категорий необходимо собрать следующие данные (табл. 1).

### Методы сбора данных

На сегодняшний день существуют различные способы сбора данных о количестве пассажиров [7].

До последнего времени актуальным оставался ручной подсчет, который имеет ряд недостатков, связанных с трудоемкостью и сложностью обработки. Современные подходы к сбору данных для анализа пассажиропотока подразумевают различные способы автоматизации. Например, использование различных приборов/датчиков [8], камер [4] или валидаторов. Кассовые аппараты подсчитывают только количе-

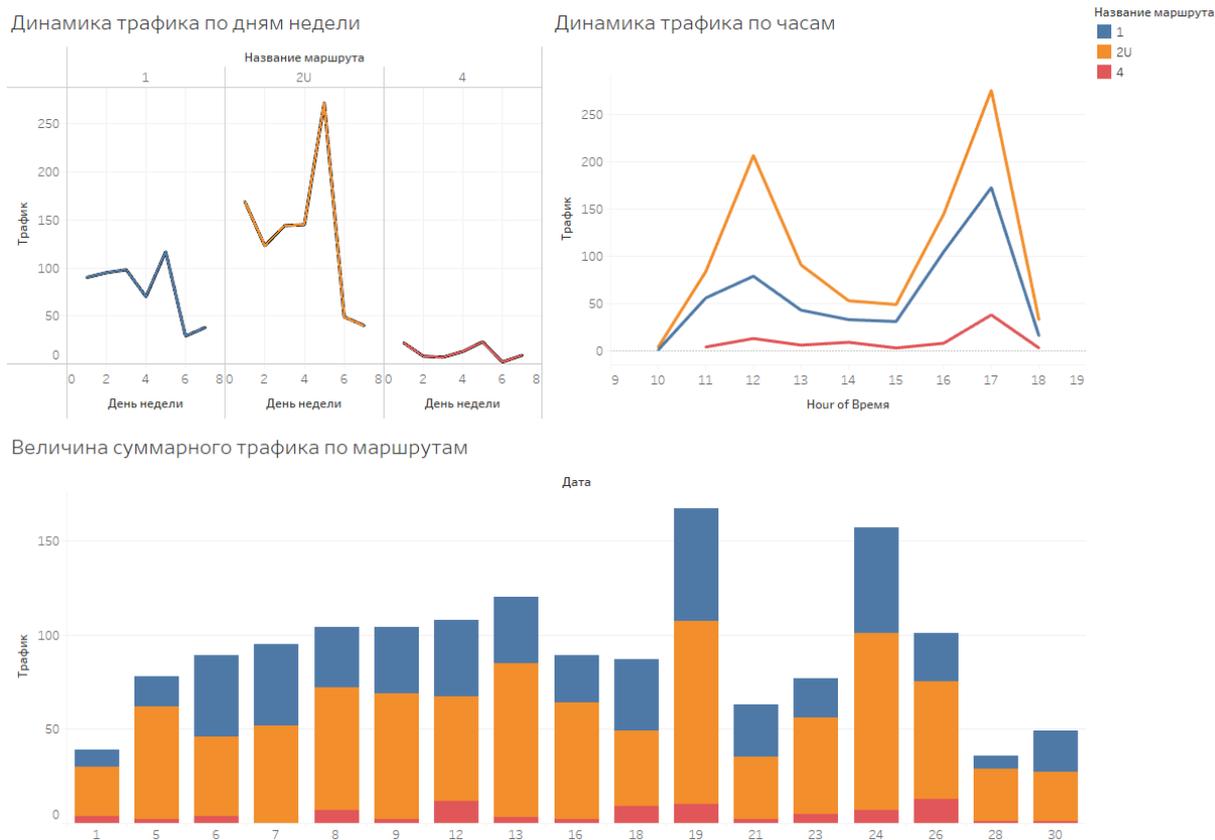


Рис. 1. Графики динамики трафика

ство вошедших и оплативших проезд пассажиров, что является недостатком данной системы. Приборы, датчики и камеры дают максимально точные результаты при подсчете, однако транспортные средства, в которых необходимо подсчитывать количество пассажиров, придется переоборудовать или дооборудовать, а также не стоит забывать о законах, связанных с использованием таких данных.

В данной работе погодные и временные данные получают напрямую из открытого источника [1], а подсчет количества входящих и выходящих пассажиров осуществляется наблюдателем. Такой подход позволил собрать достаточно точные данные в сжатые сроки.

#### Анализ собранных данных

Для сбора данных была выбрана общедоступная камера, смотрящая на остановку Гостиница «Ахтуба» в г. Волжском Волгоградской области. Через данную остановку проходят 3 автобусных маршрута: 1, 4, 2У. Причем для 4 маршрута данная остановка является предпо-

следней.

Собранный при помощи предложенной системы набор данных состоит из 638 записей. Набор содержит данные за 17 дней, в том числе 2 выходных дня и один праздничный день. Временной промежуток сбора данных – с 10 утра до 19 вечера.

Для анализа были построены графики динамики трафика. За трафик мы взяли суммарное число вошедших и вышедших пассажиров. По визуальной оценке графиков на рисунке 1 можно увидеть:

- 1) к выходным спрос на общественный транспорт снижается, а максимальный трафик наблюдается в пятницу;
- 2) пики пользования общественного транспорта приходятся с 11:30 до 13:00 и с 15:00 до 18:00;
- 3) наименьшим спросом пользуется маршрут 4, наибольшим – 2У.

Проведя анализ собранных данных, можно сделать следующие выводы:

- 1) погодные условия слабо связаны с количеством пассажиров на маршруте;

2) временные факторы оказывают существенное влияние на пассажиропоток;

3) транспортные факторы тоже существенно связаны с ключевым фактором.

Исходя из того, что в период сбора данных погода значительно не менялась, следует предположить: в другой сезон, например, в более благоприятную погоду на остановках будет немало больше пассажиров. Но в рамках данного исследования коэффициент корреляции погодных условий с ключевым фактором слишком низок, чтобы считать погодные условия сколько-нибудь значимыми в прогнозировании пассажиропотока.

Наиболее значимыми факторами являются: тип дня, временной отрезок, уровень пробок. Временной отрезок и уровень пробок имеют умеренную тесноту связи с количеством вошедших пассажиров по шкале Чеддока, а тип дня имеет слабую тесноту связи, так как его коэффициент корреляции составляет 0,16.

При этом уровень пробок имеет заметную

корреляцию с временным отрезком и погодными условиями. Устранение фактора «уровень пробок» несколько увеличивает корреляцию между погодой и количеством входящих пассажиров, но это увеличение является незначительным, погодные условия все равно имеют слабую тесноту связи с ключевым параметром.

### Заключение

В представленном исследовании был проведен анализ факторов, которые могут влиять на величину пассажиропотока. Размер собранного набора данных оказался невелик, однако по результатам удалось выявить закономерность влияния погодных условий, транспортных и временных факторов на величину пассажиропотока.

В дальнейшей перспективе полученный результат можно использовать для построения модели прогнозирования пассажиропотока на остановках.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда и Администрации Волгоградской области № 22-11-20024, <https://rscf.ru/project/22-11-20024>.*

### Литература

1. Weather API [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.weatherapi.com>.
2. Огар, Т.П. Анализ данных о структуре маршрутной сети общественного транспорта на примере г. Волгограда / Т.П. Огар, И.В. Степанченко, Е.Г. Крушель и др. // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2022. – № 1. – С. 33–41.
3. Выскребенцев, И.С. Анализ факторов, влияющих на прогнозирование пассажиропотока и спрос на пассажирские перевозки / И.С. Выскребенцев // Московский экономический журнал. – 2020. – № 12. – С. 789–796.
4. Григорян, Р.А. Анализ технических средств подсчета количества людей в здании / Р.А. Григорян // Безопасность в техносфере : сборник статей XI международной конференции. – 2017. – С. 72–77.
5. Нефедов, В.В. Краткосрочное прогнозирование пассажиропотоков на основе статистических данных / В.В. Нефедов, М.В. Русских, А.К. Меремкулов, И.В. Кушнарченко // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. – 2013. – № 6(175). – С. 95–99.
6. Мельников, Р.Д. Прогнозирование пассажиропотока в Перми с учетом погодных условий и пандемии / Р.Д. Мельников // Искусственный интеллект в решении актуальных социальных и экономических проблем XXI века : сборник статей по материалам Седьмой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Пермь, 21–22 октября 2021 г.). – Пермь : Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2021. – С. 222–228.
7. Парыгин, Д.С. Метод анализа и визуализации данных о пассажиропотоках / Д.С. Парыгин, А.Г. Финогеев, Н.С. Лебедев, В.И. Лошманов // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2016. – № 11(190). – С. 50–55.
8. Шадеева, Е.И. Анализ методов мониторинга пассажиропотоков городского пассажирского транспорта / Е.И. Шадеева, Л.Н. Клепцова // Вопросы современной науки: проблемы, тенденции и

перспективы : Материалы III Международной научно-практической конференции (г. Новокузнецк, 5–6 декабря 2019 г.). – Новокузнецк : Зебра, 2019. – С. 71–73.

### References

2. Ogar, T.P. Analiz dannykh o strukture marshrutnoj seti obshchestvennogo transporta na primere g. Volgograda / T.P. Ogar, I.V. Stepanchenko, E.G. Krushel i dr. // Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika. – 2022. – № 1. – S. 33–41.

3. Vyskrebentsev, I.S. Analiz faktorov, vliyayushchikh na prognozirovanie passazhiropotoka i spros na passazhirskie perevozki / I.S. Vyskrebentsev // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. – 2020. – № 12. – S. 789–796.

4. Grigoryan, R.A. Analiz tekhnicheskikh sredstv podscheta kolichestva lyudej v zdanii / P.A. Grigoryan // Bezopasnost v tekhnosfere : sbornik statej XI mezhdunarodnoj konferentsii. – 2017. – S. 72–77.

5. Nefedov, V.V. Kratkosrochnoe prognozirovanie passazhiropotokov na osnove statisticheskikh dannykh / V.V. Nefedov, M.V. Russkikh, A.K. Meremkulov, I.V. Kushnarenko // Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskij region. Seriya: Tekhnicheskie nauki. – 2013. – № 6(175). – S. 95–99.

6. Melnikov, R.D. Prognozirovanie passazhiropotoka v Permi s uchetom pogodnykh uslovij i pandemii / R.D. Melnikov // Iskusstvennyj intellekt v reshenii aktualnykh sotsialnykh i ekonomicheskikh problem KHKHI veka : sbornik statej po materialam Sedmoj vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem (g. Perm, 21–22 oktyabrya 2021 g.). – Perm : Permskij gosudarstvennyj natsionalnyj issledovatel'skij universitet, 2021. – S. 222–228.

7. Parygin, D.S. Metod analiza i vizualizatsii dannykh o passazhiropotokakh / D.S. Parygin, A.G. Finogeev, N.S. Lebedev, V.I. Loshmanov // Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2016. – № 11(190). – S. 50–55.

8. SHadeeva, E.I. Analiz metodov monitoringa passazhiropotokov gorodskogo passazhirskogo transporta / E.I. SHadeeva, L.N. Kleptsova // Voprosy sovremennoj nauki: problemy, tendentsii i perspektivy : Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Novokuznetsk, 5–6 dekabrya 2019 g.). – Novokuznetsk : Zebra, 2019. – S. 71–73.

---

© Е.В. Доценко, А.Д. Кирпа, В.В. Жизневский, Н.М. Рашевский, 2024

# ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ PROCESS MINING И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ И АНАЛИЗА МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

А.Е. КУЩЕНКО, А.В. САМОЧАДИН

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

*Ключевые слова и фразы:* извлечение моделей процессов; разработка программного обеспечения; машинное обучение; кластеризация.

*Аннотация:* Работа посвящена описанию подхода к извлечению, идентификации и интерпретации процесса разработки программного обеспечения с использованием методов машинного обучения совместно с методами извлечения процессов. Целью работы является проверка состоятельности применения методов кластеризации для интерпретации процессов, а также выявления закономерностей и аномалий. В качестве прикладных средств используются методы *Process Mining*, включенные в фреймворк *ProM*, позволяющие извлекать модели процессов из протоколов работы информационных систем, а также метод кластеризации *k*-средних для разметки журналов событий и выявления в них закономерностей и аномалий. Результаты исследования показывают, что совместное использование этих подходов позволяет выделять шаблоны процессов, выявлять группы пользователей с похожим поведением, а полученные данные могут быть полезны для принятия решений, которые помогают повысить эффективность разработки программного обеспечения.

## Введение

Процесс разработки программного обеспечения является сложным и многоэтапным процессом, требующим детального анализа и оптимизации для повышения эффективности и качества разработки конечного продукта. Управление этим процессом – одна из актуальных задач создания программных продуктов. В области управления процессами активно применяется подход, известный как *Process Mining*, который позволяет автоматически извлекать модели процессов из информационных систем, визуализировать реальное выполнение данных процессов [1] и затем проводить их анализ с целью повышения эффективности. Этот подход может быть применен к процессу разработки ПО, так как в рамках этого процесса разработчики взаимодействуют с различными информационными системами и оставляют след в виде

событий, хранящихся в журналах (логах) этих систем. Журналы событий являются отправной точкой для методов и алгоритмов *Process Mining*. При извлечении процесса разработки ПО возникает ряд сложностей, связанных с интерпретацией данного процесса, так как сам по себе процесс разработки в большинстве случаев недостаточно формализован и сложно идентифицировать экземпляр процесса на основе большого числа событий из журналов разных информационных систем.

В данной работе описан подход с использованием методов машинного обучения совместно с методами извлечения процессов, направленный на извлечение, идентификацию и интерпретацию процесса разработки программного обеспечения. Для извлечения процесса используется подход *Process Mining*, позволяющий извлекать модели процессов из протоколов работы информационных систем и методы

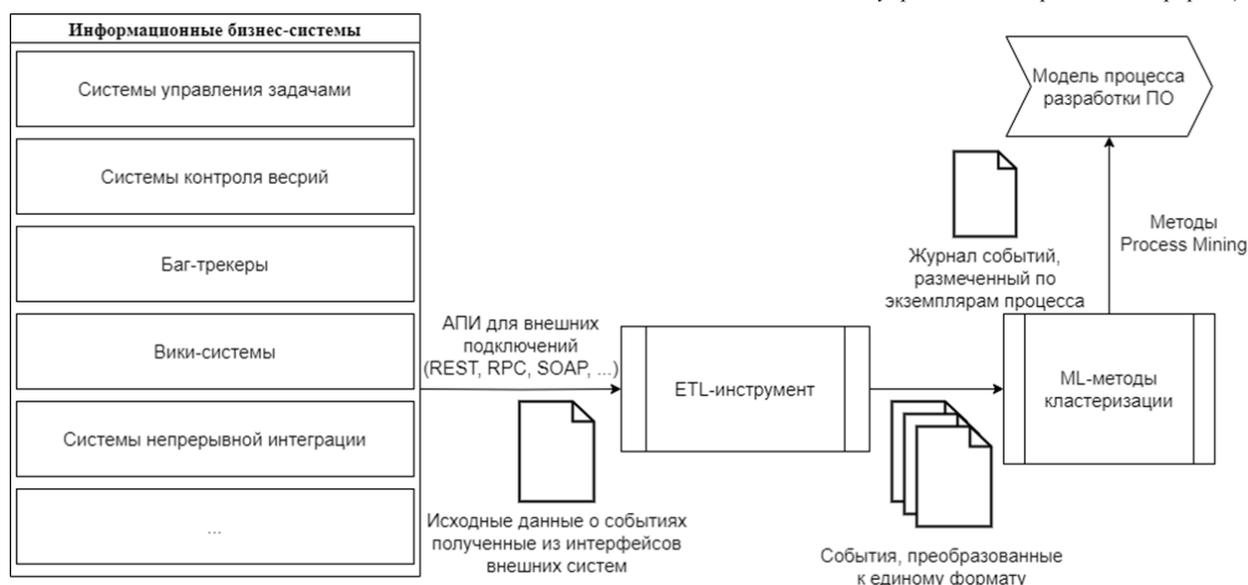


Рис. 1. Архитектура программного комплекса для извлечения журнала событий с использованием ETL процесса и ML-методов кластеризации

кластеризации для идентификации и интерпретации процессов.

### Извлечение событий из информационных систем

Извлечение процессов (*Process Mining*) состоит в построении модели на основе последовательности событий [1]. В качестве исходных данных при этом могут использоваться протоколы взаимодействия пользователей с информационными системами или полученные другими способами записи выполняемых участниками процесса действий. Извлечение информации о событиях и формирование размеченного журнала событий часто остается в стороне в работах, посвященных *Process Mining*. Авторы в большинстве случаев не упоминают, каким образом и откуда был извлечен журнал событий, а разметку и выделение экземпляров процесса производят вручную.

На рис. 1 представлена архитектура программного комплекса, направленного на извлечение данных о событиях, формирование журнала и дальнейшее получение модели процесса разработки ПО. Источником событий, описывающих процесс разработки, являются различные информационные системы, с которыми взаимодействуют разработчики в ходе работы, например, системы контроля версий, баг трекары, среды разработки и т.д.

Ранее в работе [2] была подробно описана архитектура и особенности реализации инструмента для извлечения данных о событиях из нескольких информационных систем. Разработанный инструмент предусматривает расширяемость для работы с любым количеством источников и фактически реализует ETL процесс, в котором решались следующие задачи.

- Извлечение (*extract*) – извлечение данных о событиях из одного и более источников посредством обращения к открытым API информационным бизнес-системам, с которыми взаимодействует пользователь.
- Преобразование (*transform*) – преобразование данных из разных систем к единому формату события, в котором указывается время совершения события, инициатор события, источник и название события.
- Загрузка (*load*) – сохранение записей с событиями в хранилище для дальнейшего анализа методами *Process Mining*, например, в реляционную БД.

### Формирование и разметка журналов событий с использованием методов кластеризации

После того, как записи событий были извлечены и сохранены в хранилище, они не могут сразу быть использованы методами *Process Mining* для обнаружения процессов. События

Таблица 1. Сравнение методов кластеризации

Метод	Преимущества	Недостатки
<i>K-means</i> ( <i>K</i> -средних)	Прост в реализации. Хорошо масштабируется на большие объемы данных	Требует заранее заданное количество кластеров. Неустойчив к выбросам
<i>Hierarchical Clustering</i>	Позволяет строить иерархию кластеров, что может быть полезно для анализа и визуализации	Может быть вычислительно затратным для больших наборов данных. Сложно интерпретировать результаты
<i>Spectral Clustering</i>	Обнаруживает слабо связанные кластеры	Требует предварительную настройку параметров

нужно обработать, а именно выделить в них последовательности, описывающие отдельные экземпляры процесса, которые в терминологии *Process Mining* называют трассами. Фактически речь идет об интерпретации процесса. Однако анализ журналов событий может быть сложной задачей из-за их большого объема и разнообразия, так, например, журнал процесса разработки ПО состоит из большого набора событий разнообразных систем и анализировать такие журналы крайне сложно. Для упрощения этого процесса и выявления скрытых закономерностей в процессах предлагается использовать методы кластерного анализа. Кластеризация позволяет группировать похожие события или последовательности событий в кластеры, что помогает выделить шаблоны и структуры процессов.

Одним из основных преимуществ применения кластеризации в *Process Mining* является возможность выявления различных вариантов выполнения процессов и выделения типичных путей.

Для проведения кластеризации логов процессов существует несколько подходов, таких как иерархическая кластеризация, метод *k*-средних, и другие. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор конкретного метода зависит от особенностей данных и целей анализа. В табл. 1 представлен сравнительный анализ этих методов.

Для эксперимента был взят тестовый набор данных, извлеченных в процессе разработки небольшой команды разработчиков, занимающихся научным проектом, источниками выступали система контроля версий *GitLab* и система управления задачами *Jira*.

Для интерпретации журнала событий, а именно выделения закономерностей в описании процесса, был применен метод кластеризации *K*-средних. Изначально для определения оптимального числа кластеров использовался метод «локтя» [3]. Реализации алгоритмов взяты из библиотеки *Sklearn* на *Python*. В результате получилось извлечь 115 трасс. Фактически оказалось, что полученные трассы описывали процесс работы одного разработчика над определенной задачей от момента ее создания до момента ее завершения.

Выявление закономерностей и аномалий с использованием методов кластеризации

#### Выявление закономерностей и аномалий с использованием методов кластеризации

В предыдущем разделе было рассмотрено, как методы кластерного анализа могут быть использованы для интерпретации набора событий и формирования трасс, или, иначе, экземпляров процесса. В дополнение к этому методы кластерного анализа могут быть применены непосредственно для анализа всего процесса наравне с методами *Process Mining*, в том числе для поиска закономерностей и выявления аномалий. Так, например, есть основание полагать, что можно выделить трассы или экземпляры процесса в отдельные кластеры, характеризующие исполнителей процесса, в нашем случае *IT*-специалистов, по их уровню или должности. В рамках эксперимента ранее полученный журнал событий был обогащен дополнительными событиями, оставляемыми *DevOps* инженерами и тестировщиками в системе, организующей процесс непрерывной интеграции *Jenkins*. Для того чтобы определить количество кластеров, применен метод *k*-ближайших соседей [4], а в качестве функции расстояния выбрано Евклидово расстояние. По полученным результатам было принято решение разбить совокупность всех событий на 5 кластеров. Далее, как и в первом случае, можно применить метод кластеризации *K*-средних. Для текущего тестового набора данных было получено 115 трасс. Фактически оказалось, что полученные трассы описывали процесс работы одного разработчика над определенной задачей от момента ее создания до момента ее завершения.

**Таблица 2.** Распределение событий по кластерам

Кластер	Источник события	Событие
1	<i>Jira</i>	<i>Create issue</i> – создание задачи
	<i>Jira</i>	<i>Set “In work” issue status</i> – изменение статуса задачи на «В работе»
	<i>Jenkins</i>	<i>Create pipeline</i> – создание сценария
	<i>Jenkins</i>	<i>Edit pipeline</i> – редактирование сценария
	<i>Jenkins</i>	<i>Run pipeline</i> – запуск сценария
	<i>Jira</i>	<i>Set “Resolved” issue status</i> – изменение статуса задачи на «Выполнено»
2	<i>Jira</i>	<i>Set “In work” issue status</i> – изменение статуса задачи на «В работе»
	<i>GitLab</i>	<i>Commit</i> – фиксирование изменений в репозитории
	<i>GitLab</i>	<i>Push</i> – отправка изменений в удаленный репозиторий
	<i>Jenkins</i>	<i>Run pipeline</i> – запуск сценария
3	<i>Jira</i>	<i>Set “Resolved” issue status</i> – изменение статуса задачи на «Выполнено»
	<i>GitLab</i>	<i>Leave comment</i> – оставление комментариев к коду
	<i>Jira</i>	<i>Create issue</i> – создание задачи
	<i>Jira</i>	<i>Close issue</i> – закрытие задачи
	<i>Jira</i>	<i>Create sprint</i> – создание спринта (этапа разработки)
	<i>Jira</i>	<i>Create sprint</i> – создание спринта (временной интервал для выполнения заданного объема работы [5])
	<i>Jira</i>	<i>Assign issue</i> – назначение исполнителя задачи

вого набора данных большая часть экземпляров процессов распределяется между двумя кластерами. Однако есть исключения, которые разделились между оставшимися тремя кластерами, которые можно отнести к аномалиям. Рассмотрим в табл. 2, из каких событий по большей части состоят экземпляры в полученных кластерах.

События, входящие в состав этих кластеров, можно интерпретировать как отдельные процессы [5; 6]. Если внимательно посмотреть на события из первого кластера, то можно выделить стандартные процессы, выполняемые *DevOps* специалистом, а именно настройка и создание автоматизированных сценариев непрерывной интеграции в *Jenkins*. В случае второго кластера неявно прослеживается деятельность тестировщика, предположительно фиксирование изменений в репозитории, связанных с написанием *unit*-тестов и запуск сценариев с проверкой выполнения этих тестов. А на основе третьего кластера можно предположить, что события выполнялись сотрудником с широким спектром обязанностей, так как есть события

о создании задачи, назначении исполнителей, а также добавление комментариев к чужому коду, а значит *code-review*, которое может указывать на высокую квалификацию сотрудника. Полученные результаты показывают, что методы кластерного анализа не уступают методам *Process Mining* и могут дополнить исследование бизнес-процессов.

### Заключение

В этой работе проведен анализ задачи извлечения журналов событий и интерпретации процесса разработки ПО с использованием методов машинного обучения. Проведенный анализ показал, что применение методов кластеризации совместно с *Process Mining* обеспечивает возможность выявления шаблонов и структур процессов в процессе разработки программного обеспечения. Описанные подходы также позволяют выделять закономерности в этом процессе, выявлять аномалии и способствовать принятию решений по повышению эффективности процесса разработки ПО.

**Литература**

1. Aalst, W.M.P. van der Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes / W.M.P. van der Aalst // Springer-Verlag, 2011. – 352 p.
2. Kushchenko, A. Development of a Tool for Extracting and Analyzing Software Development Process Models / A. Kushchenko, A. Samochadin // Cyber-Physical Systems: Modelling and Industrial Application. – Cham, Switzerland : Springer, 2022. – P. 275–285.
3. Marutho, D. The Determination of Cluster Number at k-Mean Using Elbow Method and Purity Evaluation on Headline News / D. Marutho, S.H. Handaka, E. Wijaya // 2018 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication. – Semarang, Indonesia : IEEE, 2018. – P. 533–538.
4. Farid, D.M. Boosting K-Nearest Neighbour (KNN) Classification using Clustering and AdaBoost Methods / D.M. Farid, N.S. Sworna // IEEE Region 10 Symposium (TENSYMP). – Mumbai, India : IEEE, 2022. – P. 1–6.
5. The Scrum Guide. The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game // The scrum master [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.thescrummaster.co.uk/wp-content/uploads/2021/11/Scrum-Guide-2020.pdf>.
6. Макаров, А.Н. Архитектура аппаратно-программного комплекса для исследования интеллектуальной деятельности / А.Н. Макаров, А.В. Речинский, А.В. Самочадин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 12(123). – С. 98–105.

**References**

6. Makarov, A.N. Arkhitektura apparatno-programmnogo kompleksa dlya issledovaniya intellektualnoj deyatel'nosti / A.N. Makarov, A.V. Rechinskij, A.V. Samochadin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 12(123). – S. 98–105.

---

© А.Е. Кущенко, А.В. Самочадин, 2024

## УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖКХ

Д.Г. МУСТАФАЕВА, Р.В. АКОВЕВА, С.В. АКОВЕВА

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)»,  
г. Владикавказ

*Ключевые слова и фразы:* информационные системы; процессы деятельности ЖКХ.

*Аннотация:* В статье отражены технические возможности и функционал, потенциально полезные для профильных информационных систем, но не представленные на сегодняшний день. Статья посвящена проектированию информационной системы для подачи потребителями жилищно-коммунальных услуг заявок о проблемах, обнаруженных ими в сфере ЖКХ.

Целью является проектирование информационной системы, обеспечивающей взаимодействие между потребителями жилищно-коммунальных услуг и профессиональными юристами, оценивающими качество предоставления таких услуг на предмет их соответствия действующему законодательству и реализующими судебную защиту потребителей в случае нарушения их прав.

Для достижения цели необходимо решить следующую задачу: проектирование информационной системы, обеспечивающей взаимодействие между потребителями жилищно-коммунальных услуг и профессиональными юристами, оказывающими правовую помощь по вопросам ЖКХ.

Результаты: для достижения указанной цели были проанализированы информационные системы, существующие в России и созданные для поддержки решения проблем потребителей жилищно-коммунальных услуг. В результате анализа были сделаны выводы об отсутствии в их работе функциональных решений, носящих прогрессивный характер.

На сегодняшний день в России функционирует целое множество информационных систем, связанных с удовлетворением тех или иных потребностей в сфере ЖКХ. Некоторые информационные системы являются государственными или муниципальными, другие – частными.

В связи с разнообразием связанных с ЖКХ вопросов (оплата, прием показаний приборов учета, голосования на общих собраниях и др.), большое число информационных систем имеют узкую направленность работы и не ставят перед собой целью информационную поддержку граждан при направлении заявок на проблемы ЖКХ. Однако такую задачу перед собой ставят и по-своему решают [1]:

- информационные системы, претендующие на статус «глобальных» и пытающиеся охватить максимальное число вопросов, связанных с ЖКХ (ГИС ЖКХ – [dom.gosuslugi.ru](http://dom.gosuslugi.ru));
- информационные системы, специализи-

рующиеся на обработке жалоб граждан во всех сферах жизнедеятельности, в т.ч. ЖКХ (Сердитый гражданин – [Angrycitizen.ru](http://Angrycitizen.ru));

– информационные системы, специализирующиеся на обработке жалоб пользователей жилищно-коммунальных услуг (РосЖКХ – [roszkh.ru](http://roszkh.ru));

– информационные системы, действующие в отдельных государственных органах, позволяющие обратиться к ним с помощью заполнения формы на сайте;

– информационные системы, созданные для нужд отдельных управляющих организаций и их объединений.

Совокупность всех представленных в России информационных систем (их типичных представителей), связанных с подачей заявок о проблемах ЖКХ, представлена в табл. 1.

Как видно из представленной таблицы, при использовании существующих информационных систем потребитель услуг ЖКХ в случае

**Таблица 1.** Информационные системы, связанные с подачей заявок о проблемах в сфере ЖКХ

Название ИС	Отношение к государству/порядок финансирования	Специализация	Особенности приема и обработки заявок
ГИС ЖКХ ( <i>dom.gosuslugi.ru</i> )	Государственная	Претендует на глобальный статус – решение всех ЖКХ проблем	Представлена возможность подать жалобу на сайте и через личный кабинет получить ответ от ИГЖН и администрации населенного пункта. Мобильное приложение не предусматривает указанной возможности
ИС Реформа ЖКХ ( <i>reformagkh.ru</i> )	Государственная	Претендует на глобальный статус – раскрытие информации обо всех аспектах обслуживания дома	Представлена возможность подать жалобу на сайте и через личный кабинет получить ответ от службы поддержки ИС с рекомендациями о том, куда еще можно направить жалобу
Сердитый гражданин ( <i>angrycitizen.ru</i> )	Частная/Финансируется за счет пожертвований и платных косвенных продуктов	Претендует на глобальный статус – решение проблем потребителей во всех сферах жизни	Представлена возможность подать заявку на сайте. Сервис самостоятельно отправит ее в административный орган, занимающийся профильным надзором. Ответ от надзорного органа пользователь получает по почте
РосЖКХ ( <i>roszkh.ru</i> )	Частная/Финансируется за счет пожертвований	Специализирована на прием заявок пользователей на проблемы ЖКХ	Представлена возможность подать заявку на сайте. Сервис самостоятельно отправит ее в административный орган, занимающийся профильным надзором. Ответ от надзорного органа пользователь получает по почте
ИС отдельных государственных органов	Государственные	Специализации нет	Как правило, представляет собой форму обращения на сайте, которая отправляет письмо на электронную почту профильного надзорного органа. Ответ от надзорного органа пользователь получает по почте
ИС отдельных управляющих организаций или их объединений	Частные/Финансируются из собственных средств владельцев	Специализированы на всех вопросах ЖКХ, возникающих при управлении домами	Пользователь может подать заявку через личный кабинет на сайте или в мобильном приложении. Ответ в личный кабинет направляет сама управляющая организация

возникновения у него необходимости подать заявку о проблеме, имеет следующие возможности.

При использовании государственных информационных систем [2]:

- воспользоваться веб-сайтом для отправки заявки в службу поддержки ИС;
- получить через веб-сайт ответ от службы поддержки ИС о том, в какой надзорный орган необходимо обратиться с заявкой;
- воспользоваться веб-сайтом для отправки заявки в ИГЖН или другой надзорный орган;

- получить по почте ответ на свою заявку от ИГЖН или другого надзорного органа.

При использовании частных информационных систем:

- воспользоваться веб-сайтом для отправки заявки в ИГЖН или другой надзорный орган;
- получить по почте ответ на свою заявку от ИГЖН или другого надзорного органа;
- воспользоваться веб-сайтом для отправки заявки в управляющую организацию;
- воспользоваться мобильным приложением для отправки заявки в управляющую ор-

ганизацию;

– получить через веб-сайт ответ на свою заявку от службы поддержки ИС управляющей организации;

– получить через мобильное приложение ответ на свою заявку от службы поддержки ИС управляющей организации.

Интересно заметить, что лишь одна из представленных информационных систем (РосЖКХ) имеет ярко выраженную специализацию на решении задачи по приему заявок на проблемы в сфере ЖКХ.

Кроме того, проведенный анализ позволя-

ет сделать вывод, что все частные информационные системы в процессе обработки заявки могут только переслать заявки пользователей в государственные информационные системы, но сделать это в удобном для пользователей формате.

Вариант, при котором заявка попадает напрямую в управляющую организацию как лицу, ответственному за возникновение проблемы, не рассматриваем, т.к. в этом случае происходит совпадение лиц: допустившего нарушение и принимающего решение о том, что это событие произошло.

### **Литература**

1. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.garant.ru>.

2. Кравченко, Т.К. Экономические информационные системы / Т.К. Кравченко, Д.В. Исаев // Информатика. – 2012. – Ч. I. – Гл. 3. – С. 199–296 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://publications.hse.ru/chapters/56588152>.

### **References**

1. Informatsionno-pravovoj portal Garant.ru [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.garant.ru>.

2. Kravchenko, T.K. Ekonomicheskie informatsionnye sistemy / T.K. Kravchenko, D.V. Isaev // Informatika. – 2012. – Ч. I. – Gl. 3. – S. 199–296 [Electronic resource]. – Access mode : <https://publications.hse.ru/chapters/56588152>.

---

© Д.Г. Мустафаева, Р.В. Акоева, С.В. Акоева, 2024

## DESIGNING AN AUTOMATED SYSTEM TO OPTIMIZE THE PROCUREMENT OF HOUSEHOLD RADIOS FOR FURTHER IMPLEMENTATION AT A SMALL BUSINESS ENTERPRISE

E.A. SVIRIDOVA, A.N. SVIRIDOV, D.A. MIROSHNIKOV

*National Research University of Electronic Technology  
Moscow*

*Key words and phrases:* automated system; procurement optimization; trading enterprise; product sales; household radios.

*Abstract:* This article describes an automated procurement optimization system specifically designed for use in small retail businesses focusing on the sale of purchased goods. The purpose of the developed system is to optimize the process of purchasing household radios. The system aims to provide a simple and efficient platform for managing and optimizing procurement processes. The project is not limited to household radios but is aimed at future scalability, allowing it to work with various types of consumer electronics. The article discusses the requirements imposed on the system, including functional and technical aspects. It also explains the system's algorithms, key stages, and interrelationships in the procurement optimization process. The project contains information about the input and output data with which the system will interact. The technologies chosen for implementing the automated system are thoroughly examined. Expected results from implementing this system in a retail business include increased efficiency in procurement processes, reduced decision-making time, and, consequently, improved overall business performance.

### Introduction

The small trading enterprise specializes in selling household appliances, including radios. Without its own manufacturing, the enterprise faces a market where the quality and origin of goods vary. It is important for the enterprise to purchase radios of adequate quality corresponding to their cost. Considering the limitations of small businesses, competition with chain stores, and the need to avoid duplicate products, it was decided to implement an automated system. This system gathers data about the market, including prices from suppliers and sales in the market. Based on this data, it calculates profits and makes purchasing decisions, but for optimal results, additional information about the quality of the products, which is sometimes difficult to obtain from suppliers, is required. Thus, for the successful implementation of the purchasing task and subsequent product realization, the system should have information about the qual-

ity of the acquired devices.

### Description of Requirements for the Automated System

The system requirements include improving the quality of purchased products, reducing repair and return costs, and decreasing the number of returns. The system obtains data on the quality of radios through a special testing stand, which involves one-time purchases of products for testing. Investments in testing can be significant, but they provide information about product quality. The system's recommendation algorithms use this data to generate lists of recommended items. The system considers different types of products, and its scalability is limited by the capabilities of the testing stand. Key system requirements include obtaining data on product testing, generating purchase orders considering price and profit, analyzing supplier information, providing a convenient interface

for managers, using AI without complex machine learning algorithms, locally hosting the system at the enterprise with data security ensured, and providing internet access for competitor price and supplier analysis algorithms.

### Description of the Automated System's Operation Algorithms

The system operates in several stages.

*Stage 1.* The system analyzes supplier databases, searching for favorable offers to purchase radios using simple machine learning systems to analyze textual information. The results are stored in the database, including product names, specifications, volume, cost, and supplier information.

*Stage 2.* Data on testing results are added to the database. They include failure rates, operational efficiency, resistance to temperature and vibration.

*Stage 3.* The characteristics obtained through testing are compared with the declared ones, taking into account the margin of error, as well as compared with the expected characteristics for a product in this price segment. As a result of the comparison, a quality index is assigned to the product.

*Stage 4.* Competitive research is conducted to determine the possible selling price, which includes using machine learning algorithms to search for products by keywords and characteristics. Minimum selling prices are recorded in the database, specifying the source, and if the purchase price is higher, the system makes a corresponding note.

*Stage 5.* The manager initiates the penultimate procurement stage by providing the system with a budget, price range for products, supplier (optional), and expected profit. The system generates a recommended list of products, considering preferences, price range, and quality index. The products are sorted in descending order of the quality index. If a supplier is specified, the system analyzes their products, otherwise all products are considered. The result is provided to the manager for a final purchasing decision, with the possibility to adjust parameters to expand the selection.

*Stage 6.* At the final stage, the manager selects the products for purchase, and the system generates an order for the supplier, taking into account the product names in the database of that supplier. In the future, adding the functionality of automatic order submission based on the manager's decision is possible.

This algorithm ensures significant optimiza-

tion of purchasing and is open to scalability and improvement.

### Description of the Automated System Development Process

During the system development process, the Python programming language will be utilized along with the Django framework.

Django is a high-level framework that not only provides a quick solution in web development, encompassing everything needed for quality code and transparent writing, but also serves as an excellent platform for working with the clientele of any business. Additionally, it is convenient for developers [1].

The advantages of the Django framework include:

- a plethora of libraries, eliminating the need to write basic functionality, and only requiring the importation of necessary components;
- detailed documentation and a friendly community, making it much easier to find ready-made solutions or receive assistance from the community;
- Django allows for starting small and scaling up as needed.

The drawbacks of the Django framework include:

- lack of support for WebSockets, making it unsuitable for real-time operations;
- ready-made libraries often reduce flexibility;
- Django is a large and monolithic framework, with its components deployed together [1].

The functionality provided by the framework will be sufficient for achieving the set goals since its strengths are significant, and its weaknesses do not significantly impact the project, as the application architecture is not overly complex, and WebSocket technology is not utilized in the project.

PostgreSQL will be used as the database management system. Among the advantages of PostgreSQL are support for databases of unlimited size, powerful and reliable transaction and replication mechanisms, an extensible system of embedded programming languages, and support for loading C-compatible modules, inheritance, and easy extensibility [2].

Queries will be designed and executed using Django ORM. In addition to Django, the Celery technology will be used in conjunction with the RabbitMQ message broker, as some stages of

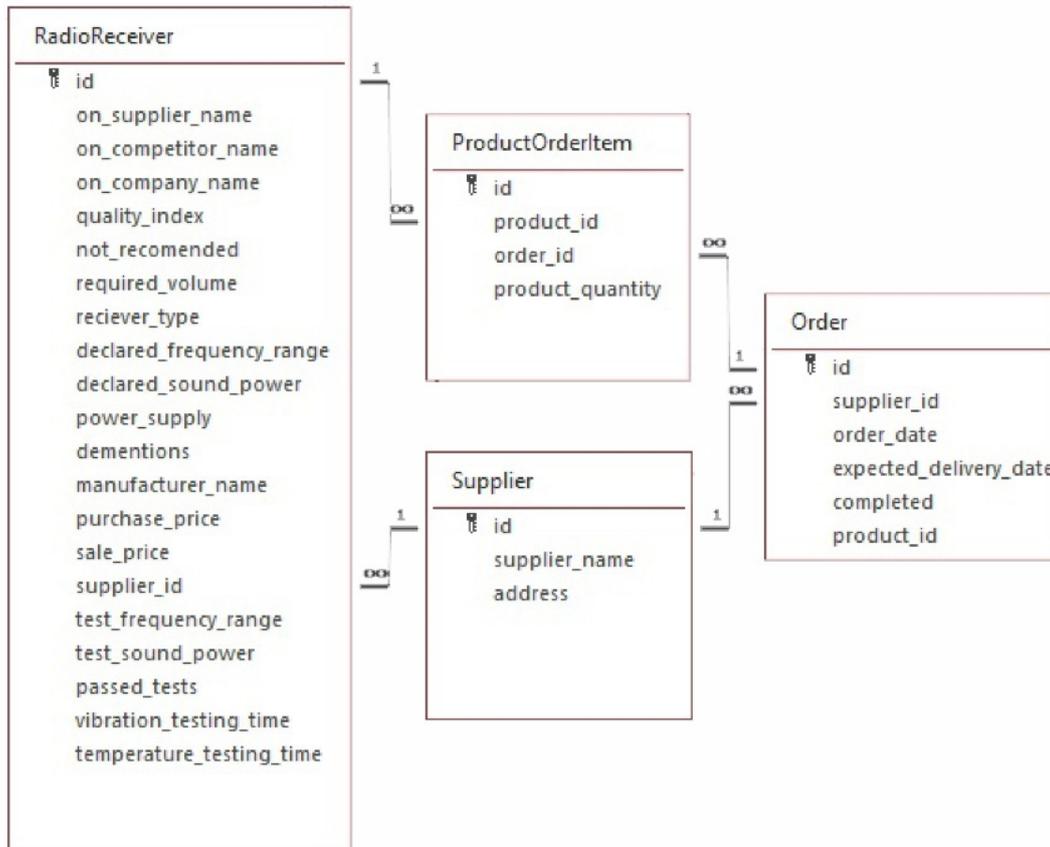


Fig. 1. Block diagram of the project database

the system’s algorithms require constant processing over specific time intervals. It is best to choose RabbitMQ on AMQP for a Ruby or Python web application. Most popular web applications indeed only need a way to handle background tasks and unload tasks into an asynchronous queue. These requirements open up the possibility for a lighter message queue, which is easier to use [3].

The Docker technology will be used for project deployment, providing simplicity in administration and further scalability of the project [4].

The main advantages of this technology include:

- *Portability*: Containers provide portability for applications, allowing developers to easily transfer and run applications on various development, testing, and deployment environments.
- *Isolation*: Each container provides an isolated environment for the application, avoiding conflicts between dependencies and ensuring application security.
- *Simplification of deployments*: Docker allows developers to package applications and their

dependencies into a single container, greatly simplifying the process of deploying applications on servers and in the cloud.

- *Scalability*: Docker supports horizontal scaling, making it easy to run and manage multiple copies of containers as the load increases [5].

The automated system can be launched both in the local network of the enterprise and on a remote server with the Linux operating system, so the project will be launched using the Gunicorn library. Gunicorn, designed for use in UNIX, is a Python WSGI HTTP Server. Gunicorn was ported from the Unicorn project in Ruby. It is relatively fast, requires few resources, is easy to implement, and works with various frameworks. The Gunicorn team recommends using Nginx [6].

According to recommendations, Nginx will be used as the web server for the system, which will be deployed globally on the entire server, separately from the Docker container system.

The model schema necessary for the operation of the automated system is presented in Fig. 1.

The user model is not included in this dia-

gram, as it is already implemented within Django and will not change within the project scope.

Users will register with their roles, providing corresponding access to the system's functionality. All roles have access to the Django administrative panel. Test stand employees and managers can edit and add radios. Managers, additionally, can manage suppliers, orders, and products, with full access to the database.

The application interacts with the database and generally adheres to the principles of a Django web application. Background tasks are implemented and automatically launched on a schedule.

The main focus is on researching data on radios in supplier and competitor databases using machine learning algorithms. These tasks are executed via Celery, divided into two parallel processes, preferably launched in the evening to minimize the load. Supplier research is conducted infrequently, for example, once a month, while com-

petitor research is more frequent, approximately once a week. Tasks can also be launched manually through the administrative panel using Django Celery Beat.

### Conclusion

The implemented project, meeting the specified requirements using the declared technologies, is a simple implementation of a web application. It has straightforward yet effective functionality, allowing achieving the desired goals.

The project is relatively simple both in development and in further operation. Scaling is achieved by introducing new features without modifying the already implemented ones. For efficient error monitoring, additional online services can be utilized, which were not considered due to the additional costs associated with providing such functionality.

### References

1. Байдыбеков, А.А. Современные фреймворки для разработки web-приложений / А.А. Байдыбеков, Р.Г. Гильванов, И.А. Молодкин // Интеллектуальные технологии на транспорте. – 2020. – № 4. – С. 24.
2. Качков, М.С. Выбор инструментальных средств для разработки образовательного веб-приложения / М.С. Качков, П.А. Пахомов, И.В. Горин // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2023. – № 1. – С. 58–62.
3. Скрыпников, А.В. Применение асинхронного обмена информацией в веб-приложениях / А.В. Скрыпников, В.В. Денисенко, А.О. Амирханян // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2021. – № 12–3(63). – С. 105–108.
4. Хабибуллин, Р.М. О практических аспектах обмена синхронными и асинхронными сообщениями между приложениями микросервисной архитектуры с помощью распределенного программного брокера сообщений Apache Kafka / Р.М. Хабибуллин, А.М. Хабибуллин, А.Р. Хасанов, А. Хасанов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 3(150). – С. 40–47.
5. Чиганов, Д.Р. Docker: ключ к контейнеризации и масштабируемости / Д.Р. Чиганов // Вестник науки. – 2020. – Т. 4. – № 4(64). – С. 271.
6. Самородских, И.Л. Использование стандарта wsgi при разработке веб-приложений на Python / И.Л. Самородских // StudNet. – 2020. – № 5. – С. 354.

### References

1. Bajdybekov, A.A. Sovremennye frejmvorki dlya razrabotki web-prilozhenij / A.A. Bajdybekov, R.G. Gil'vanov, I.A. Molodkin // Intellektual'nye tekhnologii na transporte. – 2020. – № 4. – S. 24.
2. Kachkov, M.S. Vybora instrumental'nyh sredstv dlya razrabotki obrazovatel'nogo veb-prilozheniya / M.S. Kachkov, P.A. Pahomov, I.V. Gorin // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2023. – № 1. – S. 58–62.
3. Skrypnikov, A.V. Primenenie asinhronnogo obmena informaciej v veb-prilozheniyah / A.V. Skrypnikov, V.V. Denisenko, A.O. Amirhanyan // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – 2021. – № 12–3(63). – S. 105–108.
4. Habibullin, R.M. O prakticheskikh aspektah obmena sinhronnymi i asinhronnymi soobshcheniyami mezhdru prilozheniyami mikroservisnoj arhitektury s pomoshch'yu raspredelennogo programmogo

brokera soobshchenij Apache Kafka / R.M. Habibullin, A.M. Habibullin, A.R. Hasanov, A. Hasanov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 3(150). – S. 40–47.

5. CHiganov, D.R. Docker: klyuch k kontejnerizacii i masshtabiruemosti / D.R. CHiganov // Vestnik nauki. – 2020. – T. 4. – № 4(64). – S. 271.

6. Samorodskih, I.L. Ispol'zovanie standarta wsgi pri razrabotke veb-prilozhenij na Python / I.L. Samorodskih // StudNet. – 2020. – № 5. – S. 354.

---

© E.A. Sviridova, A.N. Sviridov, D.A. Miroshnikov, 2024

## THE COMPARISON OF ENSEMBLE CLASSIFIERS AND SINGLE CLASSIFIER

E.A. SOPOV, GUO ZHIQIANG, GAO MINGYU

*M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,  
Krasnoyarsk*

*Key words and phrases:* ensemble classifier; data analysis; single classifier; bagging; boosting.

*Abstract:* Currently, with a complex set of data, traditional classification methods cannot analyze the data effectively and accurately. The research objective is to use integrated classifiers for analysis, and to prove that the results are generally better. This article mainly considers the development of an effective integration of machine learning classifiers. Integrated learning itself is a supervised learning algorithm, as it can be trained and then used to make predictions. Therefore, the trained integrated model represents a hypothesis, but this hypothesis is not necessarily included in the hypothesis space in which the model is built. It can be proven that integrated learning has greater flexibility in the functions it can perform. Such flexibility allows them to retrain the training data instead of a single model, but in practice, some integrated algorithms (e.g., bagging algorithms) tend to reduce the problems associated with retraining of the training data. General scientific research methods are used in the work. A single classifier and an integrated classifier are used for comparison.

### Introduction

Ensemble Learning usually combines multiple classifiers to achieve goals, with better functionality and better prediction of goals. When multiple classifiers are generated, each classifier makes a separate prediction and then integrates, so Ensemble Learning is functionally better than a single classifier [1]. The difference between Ensemble Learning and a single classifier is that the number of classifiers represents the accuracy and possibility of the ultimate goal. From a quantitative point of view, in a set of data, the bigger the number is, the better the result of the solution is [2]. The ensemble classifier includes  $t$  single classifiers, and for the same input,  $t$  classifiers give their respective outputs, and then these outputs are ensemble to obtain the overall output of the ensemble classifier as the final classification [3].

### Prerequisites for Effective Ensemble Learning

Classification of integration algorithms: Bagging, Boosting.

Bagging algorithm is an integrated learning algorithm; when faced with a large amount of com-

plex data, this algorithm can usually reduce the method of data concentration. This algorithm is more accurate for the predicted average value. It is usually used in the bagging method to replace various random data samples in complex data to obtain a single data point. This delayed data point can be selected multiple times. After the sample is generated, the model is trained [4].

The advantages of bagging ensemble:

1. The accuracy of bagging classifiers is usually significantly higher than the accuracy of individual classifiers derived from the original training [5].
2. It is also less poor and more robust to the effects of noisy data and overfitting.
3. The improvement in accuracy is due to the reduced variance of individual classifiers by the conforming model [6].

Boosting is one of them if it comes to framework algorithms. This kind of algorithm usually classifies a subset of samples in the data. On this basis, it runs such as classification to train the samples. Through training, it can be a bit of a classifier. Its advantage is to improve the recognition rate. When we train the sample set, we train through boosting. The sample sets obtained by this method

**Iris Data Set**

Download: [Data Folder](#), [Data Set Description](#)

Abstract: Famous database; from Fisher, 1936



Data Set Characteristics:	Multivariate	Number of Instances:	150	Area:	Life
Attribute Characteristics:	Real	Number of Attributes:	4	Date Donated	1988-07-01
Associated Tasks:	Classification	Missing Values?	No	Number of Web Hits:	5382792

Fig. 1. Information on the Iris dataset

Table 1. Results obtained for different categories

	<i>precision</i>	<i>recal</i>	<i>f1-score</i>	<i>support</i>
0	1.00	1.00	1.00	50
1	0.98	0.94	0.96	50
2	0.94	0.98	0.96	50
<i>accuracy</i>	-	-	0.97	150
<i>macro avg</i>	0.97	0.97	0.97	150
<i>Weighted avg</i>	0.97	0.97	0.97	150

are all different, and each one claims a base classifier [7].

**Relationship between basic classifiers**

From the point of view of types, there are usually two types, the first is heteromorphic and homomorphic ensemble learning. Heterogeneous ensemble learning is when we analyzing data, various classifiers are merged. Heterogeneous ensemble learning is divided into meta-learning and stack generalization [8].

Meta Learning can perform meta learning on almost any tunable parameters [9], and thus numerous meta learning related papers are born. Meta learning is equivalent to turbocharging in cars, which can be applied to various engines. Because meta learning is a general methodology, it is a problem to classify the related papers.

In this review, these two classifiers are very comprehensive for data classification. The model we use can be the whole, or when the data is lost, we can also use it. Different models correspond to different goals, and they can also achieve good results for the ultimate goal of the data [10]. Homomorphic ensemble learning which is means the ensemble basic classifiers are all the same classifier, only the parameters of these basic classifiers differ from each other. Classifiers for homomorphic ensemble include decision tree ensemble, logistic regression ensemble, K-nearest neighbor ensemble, etc.

**Information of Iris data set**

Fig. 1 shows information of Iris data set.

The Iris dataset is a commonly used dataset for classification experiments, collected by Fisher in 1936. Iris, also known as the Iris flower dataset, is a class of datasets for multivariate analysis.

**Evaluation of single classifier models**

The data type is numpy. However, the object contains 150 rows and 4 columns. Individuals in machine learning are called samples and their attributes are called features. The shape of the data array is the number of samples multiplied by the number of features.

Frame return value of None, the data will be converted to data frame format to see (column name for the four feature values, the data part for the size of the feature values, index for 0,1, 2 three types).

It can be seen that the AdaBoost model with decision tree as the base learner does not perform very well.

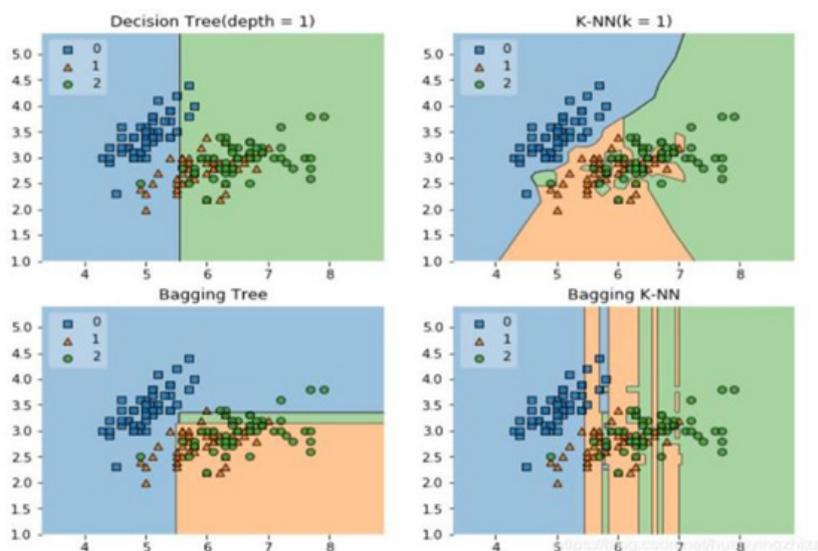
**The result of Iris dataset using logistic regression algorithm**

The result of logistic regression algorithm on Iris dataset is given below. After writing the code, run run.py, the results are as follows (Table 1).

The curve of the loss with increasing number of gradient descents during training is shown

**Table 2.** Results before and after ensemble of single classifier bagging

	<i>Decision Tree</i> (depth = 1)	<i>K-NN</i> (k = 1)	<i>Bagging Tree</i>	<i>Bagging K-NN</i>
<i>Accuracy</i>	0.63 (±0.02)	0.70 (±0.02)	0.66 (±0.02)	0.61 (±0.02)



**Fig. 2.** Before and after ensemble of single classifier and bagging

**Table 3.** Decision tree AdaBoost ensemble before and after results

	<i>AdaBoost</i> (n_est = 1)	<i>AdaBoost</i> (n_est = 2)	<i>AdaBoost</i> (n_est = 3)	<i>AdaBoost</i> (n_est = 10)
<i>Accuracy</i>	0.63 (±0.04)	0.56 (±0.11)	0.73 (±0.04)	0.71 (±0.08)

in Fig. 1. Where the horizontal coordinate of each point is the number of training trips and the vertical coordinate is the training loss at that trip.

The accuracy of the test set increasing with the number of gradient descents during testing is shown in Fig. 1, where the horizontal coordinate of each point is the number of training trips and the vertical coordinate is the accuracy of the test set at that trip.

The logistic regression was programmed in python to classify the iris dataset, and the accuracy of the test set was 0.97, which means that for the iris in the test set, 97 % of our predictions were correct. Through this experiment, it was good to grasp the principle of logistic regression and familiar with the use of Python third-party libraries – tensorflow, matplotlib and xlrld.

### The result of bagging algorithm on Iris dataset

The results after running a single learner and bagging are as follows, with the decision tree classifier and K-NN classifier as base classifier respectively (Table 2).

It can be found that the integration of decision trees has some effect, while the effect of k-nearest neighbors becomes worse. This is because k-nearest neighbors are stable learners, which are not easily affected by sample perturbations. After the number of base classifiers reaches 20, the effect of integration no longer has a significant improvement.

### The result of boosting algorithm on Iris dataset

By running a program that compares the ef-

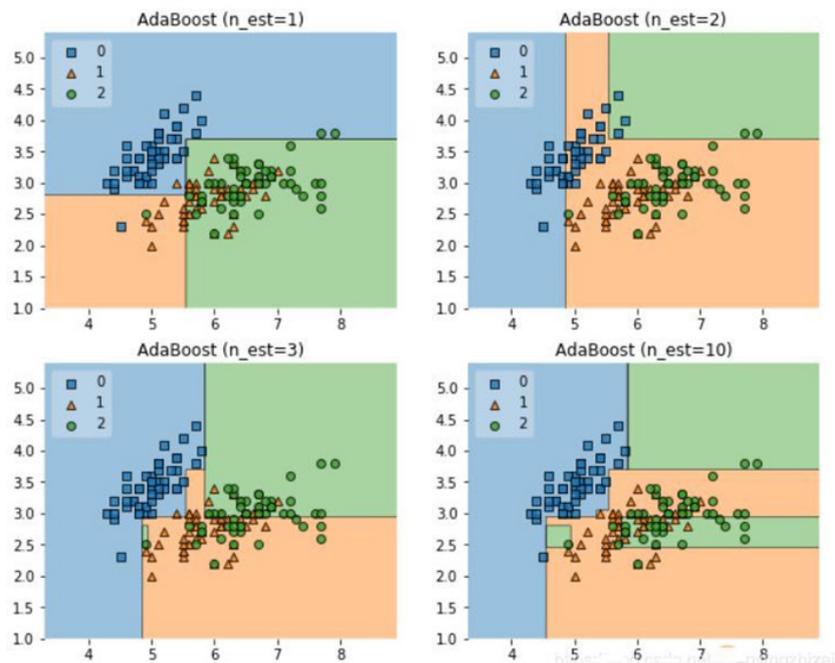


Fig. 3. Comparison of decision tree and Adaboost ensemble effect

ffects of a decision tree-based classifier with AdaBoost ensemble, we arrived at the following results (Table 3).

The plot is as follows (Fig. 3).

Running the program yields the accuracy of Adaboost with different number of base learners as shown in the following figure.

In the process of running the program, it is obvious that the difference between Bagging and RF is that once the parameters are determined the results are certain and there is no randomness. This is because of the randomness of Bagging sampling and the randomness of RF feature selection.

We compare the accuracy of these three models as the number of base learning increases the change in accuracy. As can be seen in Fig. 3, it is obvious that the difference between Bagging and RF is that once the parameters are determined the results are certain and there is no randomness. This is because of the randomness of Bagging sampling

and the randomness of RF feature selection. Let's compare the accuracy of these three models as the number of base learning increases the change in accuracy.

### Conclusion

For the tested data set, the results and accuracy tests of a single classifier of different categories are used and the specific methods of the two ensemble classifiers (Boosting, Bagging) and their results are displayed. The results show that under the selected data, the accuracy of the parameters of test sets at a certain point in the figure can reach the highest value, and good accuracy is obtained.

It can also be seen from the results that in machine learning, different classifiers have different selection methods based on features, and they need to go through the suitability of features to select the corresponding classifiers for operation.

### References

1. Yu, L. Ensemble Learning: A Review of Boosting Algorithms / L. Yu, T.J. Wu // Pattern Recognition and Artificial Intelligence. – 2004. – Vol. 17(1). – P. 8. – DOI: 10.3969/j.issn.1003-6059.2004.01.010.
2. Weidong Tian. An Ensemble Learning Algorithm Based on Generalized Attribute Value Partitioning / Weidong Tian, Fang Wu, Jipeng Qiang, Hongjuan Zhou // Proceedings of SPIE – The International Society for Optical Engineering. – 2011. – Vol. 8004. – P. 50. –DOI: 10.1117/12.902971.

3. Audibert, J.Y. Bagging Predictors / J.Y. Audibert // Thirteenth International Conference on Machine Learning, 2004.
4. Zhang, Q.L. Meta-learning ability and its cultivation / Q.L. Zhang, Y.M. Wang // Chinese Journal of Education. – 1996. – Vol. 3. – P. 4.
5. Liu, S.H. An Optimization Algorithm for Decision Trees / S.H. Liu, S. Li // Journal of Software. – 1998. – Vol. 9(10). – P. 4.
6. Xiaokang Chen. Research on Improved K-Nearest Neighbor Algorithm Based on Spark Cloud Computing Platform / Xiaokang Chen. – Guangdong University of Technology, 2016. – DOI: 10.7666/d.Y3042204.
7. Sagi, O. Approximating XGboost with an Interpretable Decision Tree / O. Sagi, L. Rokach // Inform. Sci. – 2021. – Vol. 572. – P. 522–542. – DOI: 10.1016/j.ins.2021.05.055.
8. Sagi, O. Ensemble Learning: A Survey / O. Sagi, L. Rokach // Wiley Interdisc. Rev. Mining Knowl. Discov. – 2018. – Vol. 8. – P. e1249. – DOI: 10.1002/widm.1249.
9. Siddiq, M. ML-based Medical Image Analysis for Anomaly Detection in CT Scans, X-Rays, and MRIs / M. Siddiq // Devot. J. Commun. Service 2, 2020. – P. 53–64.
10. Lundervold, A.S. An Overview of Deep Learning in Medical Imaging Focusing on MRI / A.S. Lundervold, A. Lundervold // Zeitsch. Med. Phys. – 2019. – Vol. 29. – P. 102–127. – DOI: 10.1016/j.zemedi.2018.11.002.

---

© E.A. Sopov, Guo Zhiqiang, Gao Mingyu, 2024

## USING THE ISLAND MODEL TO SOLVE OPTIMAL PROBLEMS IN GENETIC ALGORITHMS

E.A. SOPOV, GUO ZHIQIANG, MA ZHANJUN, GAO MINGYU

*M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,  
Krasnoyarsk*

*Key words and phrases:* genetic algorithm; optimal problem; island model; machine learning; system analysis.

*Abstract:* This article aims to examine the impact of crossover operators on the performance of genetic algorithms, and then incorporate an island model for algorithm adaptation. GA is typically when you have a dataset, you use a computer to model this dataset and transform it into a process of genetic variability, selection, and chromosome crossing in the problem-solving process. This process is similar to the evolution process of organisms according to various changes in chromosome genes. It is assumed that when we face a more complex and cumbersome optimization task, GA demonstrates its advantages over other GAs, and its advantage lies in the fact that data processing results can be optimized. GA plays an important role in many areas. General scientific research methods were used in the study. In this article, fixed choice operators and mutations were used to compare and analyze different crossover operators. The first stage of this work is the implementation of a standard genetic algorithm and using a target equation for comparing crossover operators. In the second stage, an island module was added for independent tuning of the genetic algorithm results to achieve greater efficiency and effectiveness.

### Introduction

System analysis is a qualitative and quantitative analysis of all aspects of the system, aiming at the overall optimization of the system [4]. It is a purposeful and step-by-step exploration and analysis process, which provides decision makers with the information and data needed to directly judge and determine the optimal system scheme, thus becoming an important program and core component of system engineering [5]. It was first applied to the research of weapon technology and equipment, and later turned to the field of national defense equipment system and economy [6]. With the development of science and technology, the scope of application has gradually expanded, including the analysis of policy formulation, organizational system, logistics and information flow.

In mathematics, computer science and economics, the task of optimization is to find the best solution among all possible solutions. Depending on whether the variable is continuous or discrete, optimization problems can be divided into two categories [7]. The optimization problem with discrete

variables is called discrete optimization [8]. In discrete optimization problems, we look for objects from countable sets (such as integers, permutations, or graphs). Continuous variable problems include constraint problems [9].

### Genetic Algorithm

Genetic algorithm (GA) is a computational model simulating the natural selection and genetic mechanism of Darwinian biological evolution. It is a method to search the optimal solution by simulating the natural evolution [10]. Its main characteristics are direct operation on the structure object, without the limitation of derivation and function continuity; inherent implicit parallelism and better global optimization ability; using probabilistic optimization method, the search space can be obtained and guided automatically without certain rules, and the search direction can be adjusted more fit.

### The island model in the genetic algorithm

In the adaptive method, adaptability and ex-

**Table 1.** The result of crossover operator

<i>GA</i>	<i>Metrics</i>	<i>Sphere function</i>	<i>Ackley function</i>	<i>Rastrigin function</i>
<i>One-point crossover</i>	<i>Mean error</i>	0.007722646	0.039797948	0.010722211
	<i>STD of error</i>	0.000335976	0.028160969	0.001782086
<i>Two-point crossover</i>	<i>Mean error</i>	0.008003785	0.007463672	0.028349842
	<i>STD of error</i>	0.001004741	0.003936425	0.013668183
<i>Uniform crossover</i>	<i>Mean error</i>	0.028349842	0.007639507	0.007279606
	<i>STD of error</i>	0.136681825	0.000226568	0.00040536

**Table 2.** The result of crossover operator

<i>GA</i>	<i>Metrics</i>	<i>Booth Function</i>	<i>Levy Function N.13</i>	<i>Three hump camel Function</i>
<i>One-point crossover</i>	<i>Mean error</i>	0.288679342	0.247300074	0.050937168
	<i>STD of error</i>	0.301860089	0.21556813	0.150341722
<i>Two-point crossover</i>	<i>Mean error</i>	0.298934301	0.361936725	0.258107383
	<i>STD of error</i>	0.184804554	0.212189168	0.021188734
<i>Uniform crossover</i>	<i>Mean error</i>	0.825319687	0.950659989	0.467776404
	<i>STD of error</i>	0.518106133	0.205409029	0.017889373

**Table 3.** The result of crossover operators

<i>GA</i>	<i>Metrics</i>	<i>Sphere function</i>	<i>Ackley function</i>	<i>Rastrigin function</i>
<i>crossover operator</i>	<i>Mean error</i>	0.00707798	0.00707798	0.00707798
	<i>STD of error</i>	0	0	0
<i>GA</i>	<i>Metrics</i>	<i>Booth Function</i>	<i>Levy Function N.13</i>	<i>Three hump camel Function</i>
<i>crossover operator</i>	<i>Mean error</i>	0.27305062	0.247718551	0.00683209
	<i>STD of error</i>	0.142563174	0.172527042	0.000271293

perience are the two most common classification methods in adaptive. During the operation of the algorithm, we optimize the results by changing the parameters, and setting the parameters does not require manual participation, but automatic. Among them, we also have two categories, namely adaptive parameters and finite adaptive parameters, and the difference between the two is that finite adaptive parameters usually only consider the isolated effects of single or double parameters without considering other parameters. During the GA operation, the adaptive parameters usually allow all parameters to be adapted.

The island model is a standard adaptive method in GA. The operating principle is that there is individual migration between each process. This periodic migration is periodic, and in GA operation, the processor can run independently. In practice, if we want to run the optimal solution, we need to adjust various parameters, such as the rate of variation, and the island model can solve this difficulty well.

Island models usually automatically adjust the parameters of GA operation. In this case, they are adaptive, not manually adjusting or controlling various parameter values. Instead, in the case of

randomly selecting a set of parameters, it is constantly tested in GA until the most suitable parameters are obtained and the optimal solution of the algorithm is obtained. In GA, the parameters such as the rate of variation, the selection method, and others are adjusted. This method is more efficient and simpler than traditional methods.

### **Implementation of standard binary GA and self-configuration scheme of GA**

#### ***Implementation of standard binary GA for solving optimization problem***

After implementing the binary genetic algorithm, add the island module to make a prerequisite for self-adapting genetic algorithm. An island is an isolated sub population that evolves independently of other islands. The island may exchange some solutions, this is called "immigration". The island model allows genetic algorithms to be effectively distributed across a variety of processors, during this period, new genetic operators are usually introduced (migration operators), which can improve overall algorithm performance. The generalized island model can be applied to a variety of algorithms for optimization, and we will introduce it. First, study the influence of several global optimization algorithms on the generalized distribution model, then, use the island model to design heterogeneous "islands", use different optimization algorithms to use on islands, and then extend out that can further improve performance compared to similar cases.

#### ***Implementation of standard binary GA for solving optimization problem***

After implementing the binary genetic algorithm, add the island module to make a prerequisite for self-adapting genetic algorithm, suppose our total population is 50.

In the genetic algorithm self-configuration process, for the best use of denser crossover operators, and finally the use of less dense crossover operators, self-configuration will automatically select the type that is more suitable for the search process. Select six two-digit functions for testing: Sphere function; Ackley function; Rastrigin function; Three hump camel function; Booth function; Levy function; We will use the following settings in GA:

Selection: Tournament; Mutation: 0.01; Crossover: one-point crossover, two-point crossover, uniform; population size = 50; number of generations = 100; number of runs = 50.

GA uses randomness, so no conclusion can be drawn using only one algorithm. We need to perform many independent runs and collect statistics about performance. Let's use 100 runs, and you will estimate the error of a function 100 times. Next, you will evaluate the average of 100 runs and the standard deviation of performance. To estimate the best found solution, mean and standard deviation for solutions in 50 runs. Then we will get the experimental results, which can prove that the self-configuration is better than standard GA. The results of different crossover operators with standard binary genetic algorithm.

According to the experimental results, we can see that the uniform crossover operator is the best for the six two-dimensional equations. The result of self-configuration scheme of genetic algorithm: after adding an island module on the basis of binary genetic algorithm, the obtained data can be improved.

After running six sets of data obtained using GA, an island model is added after the basic binary genetic algorithm to make the entire program self-configuration. The results need to be analyzed statistically to determine whether the results of the data will be better after GA is applied. Then the results of all schemes of different crossover operators in basic genetic algorithm, genetic algorithm based on feature selection and self-configuration GA are analyzed and compared. In the analysis and comparison of the crossover operator in the basic genetic algorithm, the uniform crossover operator shows the best results. When adding an island module to enable the basic genetic algorithm to achieve self-adjustment, after analysis, all the results of the crossover operator have been improved, confirming that the results of the self-configuration genetic algorithm can improve accuracy and efficiency. In addition, in the study of different types of crossover operators in GA based on feature selection, after statistical analysis the results showed that one-point crossover is the best among these three operators.

### **Conclusion**

In this study, we discussed and tested the comparison of cross operators of genetic algorithms, namely basic binary genetic algorithms and self-regulating genetic algorithms. This article discusses a very simple random method of setting control parameters in a distributed strategy using a distributed genetic algorithm. Among them is a

set of different random control parameter values for the distributed GA of the island model used by each model. The distributed genetic algorithm of the island model is compared with the adjusted standard results. The results of the island GA are

better. Our simple method may be a feasible way to configure distributed GA without parameter adjustment. A method of automatic configuration of GA parameters has been proposed before, and this method is very attractive because of its simplicity.

### References

1. Lin, Z. Linear Systems Toolbox: System Analysis and Control Design in the Matlab Environment / Z. Lin, A. Saberi, B.M. Chen // IEEE Conference on Control Applications. IEEE, 1992.
2. Bengio, Y. Learning Long-term Dependencies With Gradient Descent is Difficult / Y. Bengio // IEEE Transactions on Neural Networks. – 1994. – Vol. 5.
3. Nesterov, Y. Cubic Regularization of Newton Method and Its Global Performance / Y. Nesterov, B.T. Polyak // Mathematical Programming. – 2006. – Vol. 108(1). – P. 177–205.
4. Moller, M.F. A Scaled Conjugate Gradient Algorithm for Fast Supervised Learning / M.F. Moller // Neural Networks. – 1993. – Vol. 6(4). – P. 525–533.
5. Poli, R. Schema Theory for Genetic Programming with One-Point Crossover and Point Mutation / R. Poli, W. Langdon // Evolutionary Computation. – 1998. – Vol. 6(3). – P. 231–252.
6. Hongze, X. Comparison of One-point-Crossover with Two-point-Crossover in Genetic Algorithms / X. Hongze // Journal of Harbin Institute of Technology, 1998.
7. Syswerda, G. Uniform Crossover in Genetic Algorithms / G. Syswerda // International Conference on Genetic Algorithms. – Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1989.
8. Guo, J. A Genetic Algorithm for Optimized Feature Selection with Resource Constraints in Software Product Lines / J. Guo, J. White, G. Wang, J. Li // The Journal of Systems and Software. – 2011. – Vol. 84(12). – P. 2208–2221.
9. Pellerin, E. Self-Adaptive Parameters in Genetic Algorithms / E. Pellerin, L. Pigeon // Defense & Security. International Society for Optics and Photonics, 2004.
10. Grygierek, K. Optimization of Trusses with Self-Adaptive Approach in Genetic Algorithms / K. Grygierek, 2016.

## АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРЫ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Д.А. ФАДЕЕВ, А.А. РАЗЖИВИН, Д.О. ЯКУПОВ, С.В. МАЛАХОВ

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»,  
г. Самара

*Ключевые слова и фразы:* нейронные сети; большие данные; библиотеки; регрессия; кластеризация; применение анализа данных.

*Аннотация:* Целью данного исследования являются анализ современных подходов к архитектуре больших данных и определение оптимальных стратегий для обработки и анализа больших объемов информации. Это включает в себя изучение различных типов архитектур и их применимость в различных сферах.

Задачами исследования являются изучение существующих подходов к архитектуре больших данных; анализ различных моделей и технологий, используемых для хранения, обработки и анализа данных; определение ключевых параметров для оценки эффективности этих подходов, включающих в себя скорость обработки, масштабируемость, надежность, безопасность и стоимость; проанализировать полученные данные и сделать выводы, сравнивая различные подходы и определение их преимуществ и недостатков. Гипотеза исследования заключается в том, что использование определенной архитектуры больших данных может значительно повысить эффективность обработки и анализа данных. Это может быть связано с тем, как данные организованы и как они обрабатываются. В ходе исследования будут использованы методы сравнительного анализа, статистического анализа и моделирования. Сравнительный анализ позволит сравнить различные подходы и технологии, статистический анализ поможет оценить их эффективность, а моделирование позволит протестировать различные сценарии и условия. Результаты исследования показали, что выбор архитектуры больших данных зависит от многих факторов, включая объем данных, скорость обработки данных и специфические требования к задаче. Были выявлены определенные стратегии, которые могут быть эффективными в различных сценариях использования больших данных. Эти результаты могут быть полезны для организаций и специалистов в области больших данных при выборе подходящей архитектуры для их конкретных потребностей.

В царстве цифровой трансформации термин «большие данные» возник как загадочная, но захватывающая концепция, охватывающая огромные объемы и разнообразные массивы данных, которые возникают с неумолимой частотой и скоростью. Этот сложный гобелен информации требует специализированных методологий и технологий для нахождения его скрытых сокровищ, раскрывая бесценные идеи, которые освещают принятие концепции информации, улучшают развитие и раскрывают новейшие явления. Информация проявляется в самых разных формах: от структурированных и тщательно организованных структурированных данных до неструктурированных и аморфных коллекций сведений, причем полуструктурированные материалы занимают промежуточ-

ное положение.

Данные зачастую поступают из различных источников, таких как сенсоры, телефоны, сайты, видео и аудио [1]. Сведения предопределяют технологический и социально-экономический феномены, оказывающие влияние на все сферы деятельности и жизни человека.

Архитектурность имеет комплексную структуру, предназначенную для точного соединения, сбора и содержания групп условий. Она подразделяет компоненты, инструментальности и методы, помогающие организации собирать показатели. Примером является обозначенность информации [4].

Существует четыре уровня архитектурности:

– преемственность – в большом объеме

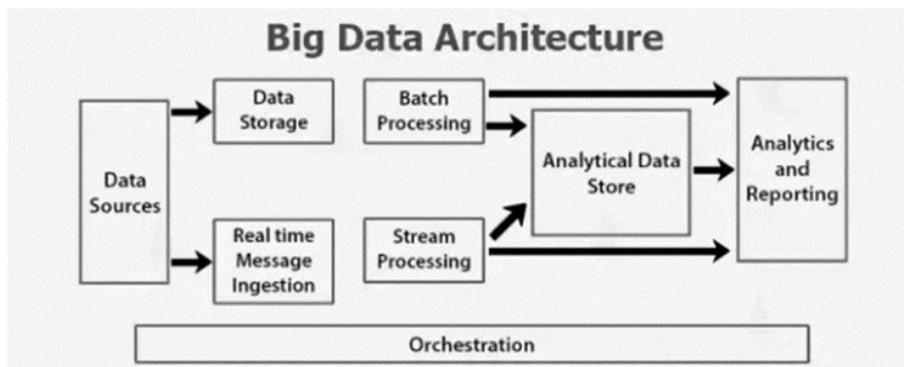


Рис. 1. Схема АБД



Рис. 2. Преимущества архитектуры больших данных

записей это лабиринтное путешествие, начинающееся со сбора из множества источников. Это сложный процесс извлечения данных из разных ссылочных материалов, преобразование в удобный формат и последующее размещение в хранилище [6];

– развертывание статистик обработчика – область, где решения преобразуются из необработанного, необузданного состояния в очищенную и отполированную форму, готовую для анализа;

– хранилище образцов – это уровень, отвечающий за размещение в формате, к которому можно получить доступ и проанализировать информацию, этот уровень необходим для обеспечения доступности данных для других слоев;

– визуализация данных – отвечает за демонстрацию графических представлений данных, которые легко понятны и удобны для людей. Этот уровень играет ключевую роль в обеспечении доступности, преобразует в визуально привлекательные и понятные форматы.

Когда объясняются традиционные модели архитектуры аналитикам, важно помнить, что процессность передаваемых образцов построения схемы помогает глубже и лучше понять роль в наработках структуры.

Значительное преимущество масштабирования обработки кроется в применении технологического анализа обрабатываемых образцов исполняемых наработок. Это позволяет выявлять недочеты или в противном случае ошибки, которые остались бы незамеченными. В результате предприятия могут принимать более эффективные решения, повышая производительность и стимулируя рост.

Таким образом, аналитика больших данных предлагает организациям множество преимуществ: от более эффективной оптимизационной задачи до простейшего роста и инновационности.

Используя возможности передовых алгоритмов, компании могут рассортировать свои данные и добиться беспрецедентного успеха.

Одной из лучших практик считается облачная архитектурность применяемости, которая предполагает хранение данных в необработанной форме. Это обеспечивает гибкость и простую доступность, поскольку нет необходимости проходить дорогостоящий анализ со-

вокупностей данных.

Существует множество различных типов архитектур больших данных, и лучшая архитектура для конкретной организации будет зависеть от ее конкретных требований, потребностей и целей.

### Литература

1. Big Data Architectures from Azure Architecture Center [Electronic resource]. – Access mode : <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture>.
2. Big Data Architectures from Architecture Center [Electronic resource]. – Access mode : <https://learn.microsoft.com/architecture/databases>.
3. Big Data Architecture (Best Practices, Tips & Tools) [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.weka.io/learn>.
4. Big Data Science for Dummies [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.analyticsvidhya.com>.
5. Большие данные: что это такое и как с ними работать [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://appmaster.io/ru/blog>.
6. Большие данные: новые данные [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru>.

### References

5. Bolshie dannye: chto eto takoe i kak s nimi rabotat [Electronic resource]. – Access mode : <https://appmaster.io/ru/blog>.
6. Bolshie dannye: novye dannye [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru>.

# РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОБЛАЧНОЙ ПЛАТФОРМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

В.А. ЧЕРЕПЕНИН, И.В. РОМАНЕНКО, С.П. ВОРОБЬЕВ

ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)  
имени М.И. Платова»,  
г. Новочеркасск

*Ключевые слова и фразы:* высоконагруженные системы; облачные вычисления; туманные вычисления; граничные вычисления; оптимизация производительности; масштабируемость; интернет вещей.

*Аннотация:* Исследование посвящено разработке и внедрению комплексных математических и программных решений для облачной платформы управления животноводческим предприятием на базе технологии интернета вещей. Цель работы – повышение прозрачности и безопасности продукции аграрного сектора. Исследование охватывает анализ и интеграцию различных типов данных, применение современных методов обработки и анализа информации, включая машинное обучение и большие данные. Результаты демонстрируют значительное улучшение управления в животноводстве, особенно в аспектах прослеживаемости продукции, что подчеркивает важность исследования для прогресса агропромышленного сектора.

Исследование разрабатывает систему и методологию для улучшения прослеживаемости аграрной продукции, направленную на устранение информационного дефицита в животноводстве. Основные цели – обеспечение безопасности продукции, ускорение идентификации проблемных источников, борьба с подделками и проверка подлинности. Рост производства и технологий подчеркивает необходимость обновления управленческих систем и применения цифровых инноваций для повышения управленческой эффективности и модернизации агропромышленного сектора. Внедрение *IoT* и других передовых технологий значительно улучшает контроль и управление, повышая прозрачность и безопасность продукции на всех этапах ее цикла благодаря эффективным решениям для облачных платформ.

## Методология

В основе методологического подхода дан-

ного исследования лежит принцип комплексного анализа и интеграции различных типов данных. Это предполагает использование современных методов сбора, обработки и анализа информации, включая машинное обучение и большие данные. Такой подход позволяет не только точно оценить текущее состояние исследуемых процессов, но и прогнозировать их развитие в будущем, обеспечивая тем самым более эффективное принятие решений.

## Реализация проектов на основе Интернета вещей

Проекты предлагают фермерам доступ к обширным данным, выявляя ограничения традиционных управленческих методов из-за их трудоемкости. Интеграция Интернета вещей облегчает мониторинг агропроцессов, способствуя повышению качества продукции [1]. Ожидается, что в следующие пять лет Интернет вещей станет ключевым элементом



**Рис. 1.** Структурная схема прослеживаемости продукции животноводства

в агросекторе, особенно в точном земледелии, предоставляя фермерам данные для обоснованных решений. Это улучшит урожайность и эффективность ресурсопользования, усиливая безопасность продукции на всех этапах благодаря комплексному мониторингу. Применение цифровых технологий, включая *GPS* и датчики, становится важным для адаптации к изменениям климата и растущему спросу, улучшая эффективность производства и снижая его воздействие на окружающую среду. Интернет вещей повышает эффективность и экономичность производства, снижая воздействие на окружающую среду и обеспечивая устойчивость, что делает умное фермерство критически важным для преодоления современных вызовов и повышения эффективности [2].

### Дизайн платформы прослеживаемости

На рис. 1 представлена схема системы отслеживания продукции в аграрном секторе, где ключевую роль играют облачные вычисления и узлы передачи данных. Информация с аграрных угодий, перерабатывающих и упаковочных предприятий, складов, транспорта и точек продажи, а также от контролирующих органов, собирается и интегрируется в единую базу данных. При запросе потребителем облачная инфраструктура извлекает и предоставляет необходимые данные, обеспечивая прозрачность и доступность информации о продукции на всех этапах ее пути. Это способствует укреплению доверия и уверенности в качестве сельскохозяйственных товаров [3].

### Регуляторный раздел

Регулятивный блок охватывает региональные контрольные органы, мониторинг системы отслеживания, анализ деятельности ферм, регулирование перерабатывающих предприятий, инспекции условий хранения и надзор за процессами продажи [4]. Этот сегмент управляет облачной инфраструктурой и базами данных, обеспечивая быстрый доступ к информации и координацию действий в реальном времени.

### Часть обработки и упаковки

Обработка и упаковка продукции включают контроль доступа, мониторинг, регулировку температуры и влажности, а также измерение концентраций кислорода и *CO<sub>2</sub>*, анализ воды и биологические измерения. После производства каждая партия подвергается качественной проверке и отправляется на лабораторный анализ. Продукция маркируется *QR*-кодом и меткой с информацией для трассировки, давая доступ к полному данным о продукте: тип, период выращивания, производственные детали, участие в торговых сетях и регистрацию марки. *QR*-коды также связывают с деталями производственного объекта – адресом, размером, владельцем и оборудованием, интегрируя эти сведения в базу данных для удобства пользователей.

### Дизайн складской части и система сбора данных

В процессе складского хранения для раз-

личных категорий продукции устанавливаются специальные условия, контролируемые с помощью датчиков температуры, влажности, освещенности и детектирования дыма. Собранные информация передается в систему управления и регистрируется в облачной базе данных, обеспечивая доступность данных для контролируемых органов и потребителей. В случае отклонений от установленных параметров активируется сигнализация, что позволяет оперативно реагировать на любые проблемы [5].

### **Транспортная часть**

Логистика контролируется автотранспортом с *GPS*, ГЛОНАСС или *Beidou* для точного определения местоположения груза. Транспорт оснащен специализированными контейнерами для перевозки, которые после загрузки запечатываются, активируя систему сигнализации против несанкционированного доступа до доставки. Деактивация сигнализации возможна только в пункте назначения. Открытие контейнера в пути требует разрешения от контролируемых органов и регистрации в системе мониторинга и облачной базе данных.

### **Система контроля доступа и наблюдения**

Ферма применяет *RFID*-систему контроля доступа, выдавая зашифрованные карты доступа для ограничения входа несанкционированных лиц. Потеря карты требует оперативного обращения в службу безопасности для ее замены. Система поддерживает многоуровневые ограничения доступа, модифицируемые в зависимости от роли пользователя, и предусматривает возможность полной блокировки в экстренных случаях. Беспроводные датчики отслеживают состояние и поведение животных, передавая данные в облачное хранилище для анализа, с особым вниманием к особям с атипичным поведением для предотвращения проблем. Периметральные датчики мониторят окружающую среду, минимизируя риск непредвиденных ситуаций.

### **Система мониторинга окружающей среды и освещения**

Фермерская осветительная система интегрирует внутреннее и внешнее освещение, управляемое через светочувствительные датчи-

ки для адаптации к потребностям животных и эффективности энергопотребления. Автоматическое регулирование внутреннего освещения обеспечивает ночной комфорт, тогда как наружное освещение, активированное фоторезисторами, реагирует на изменения освещенности и движение, переключаясь в экономичный режим при отсутствии активности и отключаясь при достаточном уровне дневного света. Система поддерживает аварийные уведомления и питается от солнечных панелей для снижения энергопотребления. Мониторинг экологических показателей, включая качество воздуха и воды, а также температуру и влажность, осуществляется через датчики, данные от которых передаются в облачную базу и ассоциируются с *QR*-кодами продукции, улучшая доступность информации для потребителей и обеспечивая актуальность данных о качестве воды.

### **Трассируемый QR-код**

На платформе используются *QR*-коды происхождения и продукта: первый обновляется для каждой партии, отражая производственную зону, второй унифицируется для идентификации однородных товаров. Данные из *QR*-кодов синхронизируются, облегчая доступ к информации о выращивании продукции. Видео о процессах доступны онлайн. Информация о выращивании, загружаемая фермами через *QR*-коды, включает детали процесса и условия роста, систематизированная в облачной базе для ознакомления потребителей.

### **Результаты**

Анализ демонстрирует, что применение новой системы значительно улучшило управление в животноводстве, особенно в аспектах прослеживаемости продукции, повышая безопасность и качество пищевых товаров. Эти результаты подчеркивают важность исследования для прогресса агропромышленного сектора.

### **Заключение**

Анализ подчеркивает значимость контроля качества в аграрной сфере на всех этапах от разведения до реализации. Применение *IoT* и *QR*-кодирования усиливает управление, контроль качества и безопасность продукции, увеличивая прозрачность для потребителей и упро-

шая надзор.

Система становится образцом для мониторинга в агропроизводстве и фокусирует автоматизацию контроля агрохимических показате-

телей, уменьшая потребность в ручном труде.

Исследование выделяет важность этих инноваций для улучшения безопасности и качества пищевых продуктов.

### **Литература/References**

1. Chen Wei. Development Status and Existing Problems of Agricultural Information Technology / Chen Wei, Guo Shupu // *Journal of Agricultural Engineering*, 2013.
  2. Yuan Xiaoping. Intelligent Agriculture Monitoring System Based on Internet of Things / Yuan Xiaoping, Xu Jiang, Hou Panfeng // *Jiangsu Agricultural Science*. – 2015. – Vol. 43.
  3. Zhang Lei. Design of Two-Dimensional Code Anti-Counterfeiting System Based on Traceability of Agricultural Products / Zhang Lei, Liu Shuangyin, Cao Liang, Xu Longqin, Huang Yunmao // *Communication Technology*. – 2018. – Vol. 51(11).
  4. Dong Yude. Quality and Safety Traceability System Based on Agricultural Product Supply Chain / Dong Yude, Ding Baoyong, Zhang Guowei, Jin Guoliang, Zhao Xicheng // *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*. – 2016. – Vol. 32(1).
  5. Yuan Yuan. Application of Anti-counterfeiting Traceability System for Agricultural Products / Yuan Yuan // *Electronic Technology and Software Engineering*, 2018.
- 

© В.А. Черепенин, И.В. Романенко, С.П. Воробьев, 2024

## АНАЛИЗ ИЗОБАРНЫХ ПРОЦЕССОВ ВНУТРИ ГРУЗОВОГО ТАНКА ВО ВРЕМЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

К.А. ЧУРАЕВ, А.А. ДЫДА, Е.А. ПАНКРАТОВ

ФГБОУ ВО «Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского»,  
г. Владивосток

*Ключевые слова и фразы:* сжиженный природный газ; BOG; транспортировка сжиженного природного газа; изобарные процессы; испарение.

*Аннотация:* В работе проводится анализ изобарных процессов, происходящих внутри грузового танка со сжиженным природным газом (СПГ). Представлены выражения для объема жидкости, скорости испарения, температуры пара и скорости теплопередачи пара к жидкости как функции времени.

Целью данной работы является исследование изобарных процессов, происходящих в танке с СПГ. Полученные значения могут быть использованы для оценки объемов жидкости, скорости испарения и температуры пара, следовательно, улучшения процессов управления BOG.

Задачи: провести теоретическое и схематическое описание изобарных процессов, выполнить анализ этих процессов и описать их воздействие на груз внутри танка.

Во время исследования применялся теоретический метод, основанный на данных, полученных во время реальных морских переходов и грузовых операций судна-газовоза.

В результате работы были описаны силы, воздействующие на грузовой танк, а также процессы, происходящие с грузом внутри резервуара. Была выявлена зависимость интенсивности парообразования от формы танка.

Сжиженный природный газ (СПГ) широко используется в промышленности в ряде операций, прежде всего в энергетике [8] и в качестве топлива. Сжиженный природный газ – вещество с нормальной температурой кипения ниже  $-150\text{ }^{\circ}\text{C}$ , и поэтому танки для его хранения должны иметь хорошую изоляцию. На сегодняшний день нет такой системы, которая благодаря только одной изоляции могла бы поддерживать СПГ при своей начальной температуре.

Проникновение тепла вызывает ряд сложных явлений переноса внутри вещества, включая естественную конвекцию, испарение/конденсацию и тепловое расширение жидкости, что вызывает конструктивные проблемы, проблемы безопасности, экономики и окружающей среды.

СПГ хранится в танках при постоянном рабочем давлении, немного превышающем ат-

мосферное. Сжиженный природный газ по своему химическому составу примерно состоит из: 96,1 % метана, 3,1 % этана, менее 1,0 % пропана, менее 1,0 % н-бутана и менее 1,0 % азота. Когда речь идет об испарении, то первым делом улетучиваются более легкие частицы, такие как метан и азот.

При хранении, а также при перевозке СПГ, его пары постоянно удаляются из грузового танка для поддержания предельно допустимого давления, а также (в некоторых случаях) для обеспечения работы некоторых систем. Газ, образовавшийся в результате естественного испарения СПГ, называется *Boil-off Gas (BOG)*.

Большая часть работ по испарению криогенов в изобарных или почти изобарических условиях, представленная научному миру, сосредоточена на моделировании выветривания СПГ. Ранние модели предполагали, что и пар, и жид-

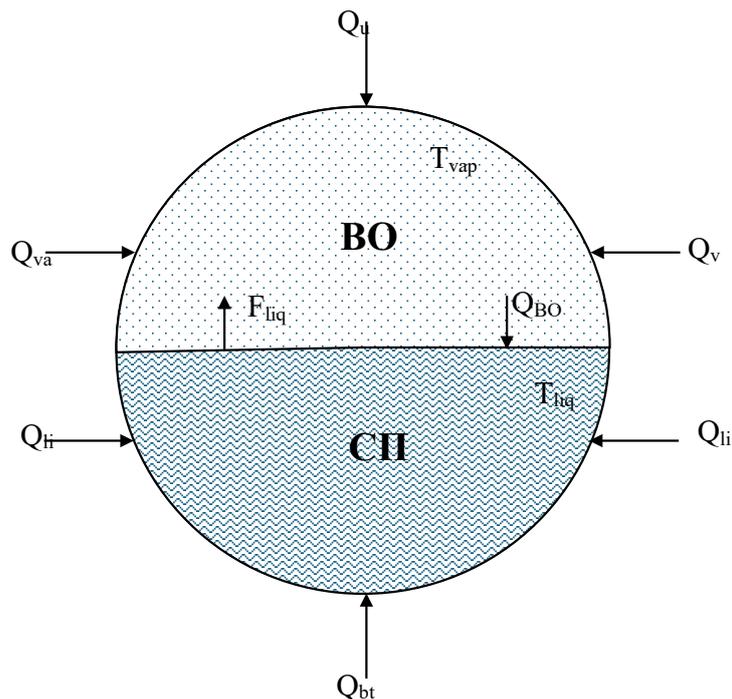


Рис. 1. Процесс теплообмена в грузовом танке

кий метан находятся в тепловом равновесии [2–4], в то время как самые последние модели выветривания [1; 5] включали неравновесный подход, основанный на экспериментальных и промышленных данных. Таким образом, пар рассматривается как перегретый по отношению к жидкости и действует как дополнительный источник тепла.

### Изобарные процессы

#### Модель испарения

На рис. 1 представлены основные процессы теплообмена, происходящие при хранении СПГ. Тепловая энергия, действующая на внешнюю оболочку танка, была условно разделена на 3 составляющие: первый поток энергии, действующий на верхнюю часть танка обозначен  $Q_{upper}$  ( $Q_{up}$ ), второй поток, противоположный первому, действует на нижнюю часть  $Q_{bottom}$  ( $Q_{bt}$ ), последний боковой поток был разделен на 2 одинаковых по направлению, но разных по воздействию  $Q_{liquid}$  и  $Q_{vapour}$  ( $Q_l$  и  $Q_v$ ). Предполагается, что внутри резервуара жидкая и паровая фазы разделены гладкой границей раздела. Если пар в результате нагрева  $T$  достигает более высокой температуры, чем жидкость, он может действовать как дополнительный источник теп-

ла, и в этом случае происходит дальнейший тепловой поток в жидкость, отображаемый скоростью теплопередачи пара к жидкости  $Q_{BOG}$ .

Предполагается, что СПГ хранится при температуре насыщения  $T_{liq}$  при заданном постоянном рабочем давлении  $P$ . Передача тепла в жидкость приведет к испарению со скоростью испарения  $F_{liq}$ . Испарившийся метан течет вверх и нагревается в паровом пространстве. Чтобы поддерживать постоянное давление в резервуаре, большая часть пара удаляется из резервуара-хранилища в виде  $BOG$  со скоростью  $V$ .

Исходя из вышеуказанной схемы, общее поступление тепла для жидкости и пара можно описать уравнениями:

$$\begin{cases} Q_{liq.tot} = Q_{liq.} + Q_{bt} + Q_{BOG}, \\ Q_{vap.tot} = Q_{vap.} + Q_{up}. \end{cases}$$

Скорость испарения  $F_{liq.}$  и скорость  $BOG$  можно рассчитать, выполнив массовый баланс в жидкостной подсистеме и в грузовом танке.

$$-F_{liq.} = \frac{d}{dt}(p_{liq.}V_{liq.}),$$

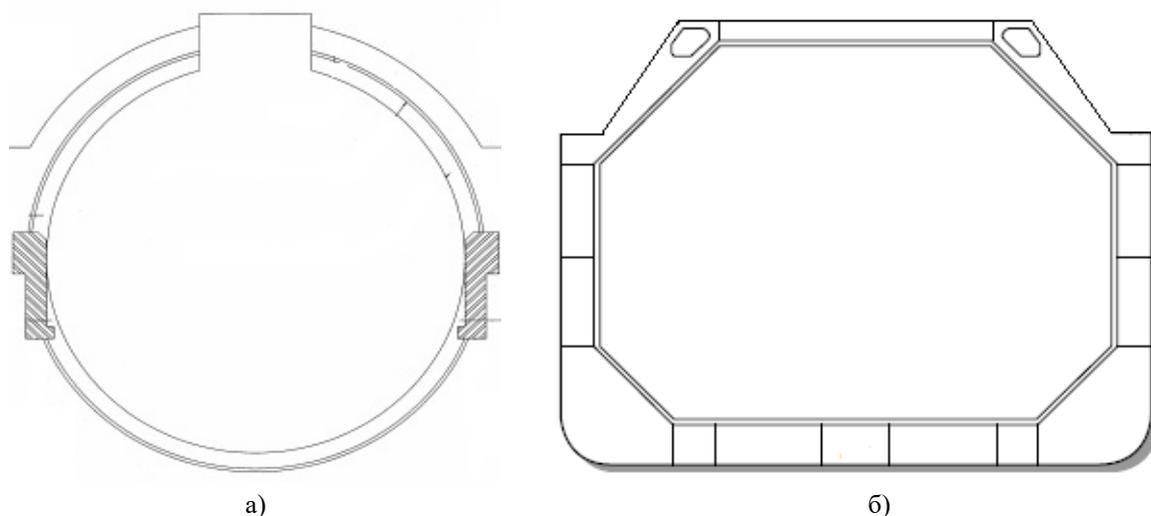


Рис. 2. а) – сферический танк, б) – мембранный танк

$$-F = \frac{d}{dt}(p_{liq}.V_{liq.} + p_{vap}.V_{vap.}) =$$

$$= -F_{liq.} + \frac{d}{dt}(p_{vap}.V_{vap.}),$$

где  $p$  – плотность;  $V$  – объем. Средняя плотность пара,  $p_{vap}$ , определяется как плотность пара, рассчитанная при средней температуре пара.

Поскольку объем резервуара фиксирован, уместно выявить еще одну зависимость – при уменьшении объема одной фазы должно происходить равнозначное увеличению объема другой:

$$\frac{dV_{liq.}}{dt} = -\frac{dV_{vap.}}{dt}.$$

Поступление тепла из внешней среды происходит из-за естественной конвекции и проводимости. Предположим, что в стенках танка не происходит накопления тепла, тогда поступление тепла  $Q_i$  определяется выражением:

$$Q_i = U_i A_i (T_o - T_i), \quad i = liq. \text{ или } vap.,$$

где  $U$  – общий коэффициент теплопередачи, зависящий от внешней площади,  $T_o$  – температура воздуха,  $A$  – площадь внешней стенки резервуара. Сферический танк имеет внутренний диаметр  $d_1$ , внешний диаметр  $d_2$ , высоту  $h$  и общий объем  $V$ . Для этой геометрии площади посту-

пления тепла жидкости и пара являются линейными функциями объема жидкости:

$$A_{liq.} = 4V_{liq.} \frac{d_2}{d_i^2}; \quad A_{vap.} = 4(V_T - V_{liq.}) \frac{d_2}{d_i^2}.$$

#### Влияние формы грузового танка

Для перевозки СПГ танкерами-газовозами существует 2 основных вида танков: сферические и мембранные (рис. 2). Основная разница для исследования изобарических процессов заключается в площади свободной поверхности груза.

В мембранном типе грузового танка площадь свободной поверхности  $S$  будет примерно одинаковой на всех уровнях заполнения танка, в отличие от сферического типа, где при полной загрузке либо при балластном переходе площадь поверхности, а следовательно, площадь границы раздела двух сред будет минимальной. В этом случае можно предположить, что тепловое воздействие  $VOG$  на жидкий груз может быть разным для двух случаев.

Так, для мембранного танка  $S = const$ , а для сферического:

$$S = (\pi r^2)_h,$$

где  $h$  – высота уровня груза в танке. Отсюда получаем, что при разном уровне груза будет испаряться разное количество СПГ. Возьмем за 1 количество испаряемого груза при максимально

большой площади свободной поверхности на экваторе танка. Тогда при приближении к полюсам площадь соприкосновения сред будет уменьшаться и первоначальное уравнение примет вид:

– для количества груза ниже уровня экватора:

$$-F_{liq.} = \frac{d}{dt}(p_{liq.}V_{liq.})\frac{h}{S};$$

– для количества груза выше уровня экватора:

$$-F_{liq.} = \frac{d}{dt}(p_{liq.}V_{liq.})\frac{S}{h}.$$

### **Выводы**

Для последующих расчетов и исследований

нужно учитывать, что вышеизложенное описание процессов не является универсальным. Так как структура изоляционного материала и его состояние для разных танков может сильно отличаться, так и в ходе исследования выяснилось, что немаловажную роль играет и сама форма танка.

Настоящее работа является частью общего исследования о процессах, происходящих в грузовой системе танкера-газовоза и воздействия на них внешних факторов.

Физическое описание вышеизложенных явлений позволит лучше прогнозировать процессы, протекающие в грузовой системе танкера-газовоза и наземных хранилищах.

Полученные решения могут способствовать минимизации потерь, связанных с испарением сжиженного газа, повышению экономической выгоды от сжижения и перевозки СПГ морем, а также повысят безопасность транспортировки.

### **Литература/References**

1. Colson, D. Reduction of Boil-Off Generation in Cargo Tanks of Liquid Natural Gas Carriers / Colson D., Haquin N., Malochet M. // *Recent Developments of Gaztransport & Technigaz (GTT) Cargo Containment Systems. Proc. 25th World Gas Conference (WGC 2012), Kuala Lumpur, Malaysia, 2012.* – P. 645–659.
2. Neill, D.T. Boil-Off Rates and Wall Temperatures in Aboveground LNG Storage Tanks / D.T. Neill, H.T. Hashemi, C.M. Sliepceвич // *Chem. Eng. Progress Symposium Series, 1968.* – P. 111–119.
3. Dimopoulos, G.G. A Dynamic Model for Liquefied Natural Gas Evaporation During Marine Transportation / G.G. Dimopoulos, C.A. Frangopoulos // *International Journal of Thermodynamics.* – 2008. – Vol. 11(3). – P. 123–131. – DOI:10.5541/ijot.220.
4. Chen, Q.S. Analysis of Temperature and Pressure Changes in Liquefied Natural Gas (LNG) Cryogenic Tanks / Q.S. Chen, J. Wegrzyn, V. Prasad // *Cryogenics.* – 2004. – Vol. 44(10). – P. 701–709. – DOI: 10.1016/j.cryogenics.2004.03.020.
5. Krikkis, R.N. A Thermodynamic and Heat Transfer Model for LNG Ageing during Ship Transportation / R.N. Krikkis // *Cryogenics.* – 2018. – Vol. 92. – P. 76–83. – DOI: 10.1016/j.cryogenics.2018.04.007.
6. Churchill, S.W. Heat Leakage and Wall Temperature Profiles for Above-Ground Cold Storage Facilities / S.W. Churchill // *Chem. Eng. Prog.* – 1962. – Vol. 58(11). – P. 55–60.

© К.А. Чураев, А.А. Дыда, Е.А. Панкратов, 2025

# АНАЛИЗ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ВОЗДУХООБЕСПЕЧЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

И.И. БОСИКОВ, Г.О. УРТАЕВ, А.Б. КЕЛЕХСАЕВА

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)»,  
г. Владикавказ

*Ключевые слова и фразы:* воздухообеспечение; дифференциальные уравнения; динамическая система; технологический процесс; автоматизированная система управления; аварийная ситуация; угольные шахты.

*Аннотация:* В статье рассматривается оценка закономерностей оптимального управления воздухообеспечением угольных шахт, что определяет: во-первых, выбор эффективных организационно-технических решений для предупреждения аварийной ситуации; во-вторых, сформированность автоматизированной системы управления технологическими процессами воздухообеспечения на угольных шахтах. Цель: провести анализ закономерностей автоматизированных систем управления технологическими процессами воздухообеспечения угольных шахт. Методология и методы исследования: теория автоматизированного управления, математического моделирования технологических процессов, теории оптимальных процессов, теории принятия решений. Полученные результаты оптимизационного анализа системы управления воздухообеспечением с применением передовых методов математического моделирования технологических процессов позволили улучшить эффективность управления воздухообеспечением угольных шахт, что приведет к повышению безопасности и качества воздуха.

Эффективность существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами воздухообеспечения (АСУ ТПВ) оценивается как качество выданного продукта. Результатом эффективности управления воздухообеспечением угольных шахт являются организационно-технические решения, нацеленные на предупреждение аварийной ситуации, так и формирование АСУ ТПВ [1].

В теории оптимального управления используется понятие канонической системы, математическая модель которой представляется дифференциальным уравнением:

$$Z(t) = GZ(t) + e_n u(t), \quad (1)$$

где  $Z(t) = \|z_1(t) \ z_2(t) \ \dots \ z_n(t)\|^t$  – вектор координат состояния;  $u(t)$  – управляющая функция. Входящие в (1) матрица  $G$  и вектор  $e_n$

$$G = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \\ -g_n & -g_{n-1} & -g_{n-2} & \dots & -g_1 \end{pmatrix}, \quad e_n = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Однако и в прикладной теории оптимальных процессов использование систем канонического вида оказывается плодотворным. Это обусловлено тем обстоятельством, что для системы указанной специальной структуры достаточно просто конструируются алгоритмы управления движением, обеспечивающие синтезируемой системе наперед заданные динамические свойства [2].

Следовательно, если известна процедура преобразования уравнений движения общего вида к канонической структуре (1), то констру-

ирование алгоритмов управления для общего случая сводится к частному.

Задача построения такого преобразования состоит в следующем. Рассматривается вполне управляемая динамическая система, движение которой подчиняется дифференциальному уравнению:

$$\dot{X}(t) = AX(t) + bu(t), X = \|x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n\|^T. \quad (2)$$

Требуется найти такое линейное преобразование:

$$X(t) = KZ(t), \quad (3)$$

с помощью которого уравнение (2) приводится к уравнению канонического вида (1).

Матрицу  $K$  будем называть матрицей канонического преобразования. Получим необходимые соотношения для ее вычисления.

Уравнение (2) для новых переменных представляется следующим образом:

$$\dot{Z}(t) = K^{-1}AKZ(t) + K^{-1}bu(t). \quad (4)$$

Следовательно, искомая матрица  $K$  должна удовлетворять соотношениям:

$$AK - KG = 0, b = Ke_n, \quad (5)$$

что непосредственно следует из сравнения (1) и (4). Первое равенство представляет собой однородное матричное уравнение. Ему можно поставить в соответствие  $n$  векторных уравнений:

$$\begin{aligned} Ak_1 + g_nb &= 0, \\ Ak_2 + g_{n-1}b - k_1 &= 0, \\ &\dots \\ Ak_n + g_1b - k_{n-1} &= 0, \end{aligned} \quad (6)$$

где  $k_s$  – векторы-столбцы, составляющие матрицу канонического преобразования, так что  $K = \|k_1 \ k_2 \ \dots \ k_n\|$ . Уравнения (6) имеют бесчисленное множество решений. Однако сформулированным условиям отвечает только такое решение, для которого выполняется второе равенство (5).

Так как  $Ke_n = b$ , то вектор  $k_n = b$ . Поэтому из уравнений (6) последовательно находим:

$$\begin{aligned} k_n &= b, \\ k_{n-1} &= Ab + g_1b, \\ k_{n-2} &= A^2b + g_1Ab + g_2b, \end{aligned}$$

$$k_1 = A_{n-1}b + g_1A_{n-2}b + \dots + g_{n-1}b. \quad (7)$$

Соотношения (7) разрешают задачу построения матрицы  $K$  канонического преобразования.

Имеет место также следующий результат, в котором матрица канонического преобразования представима в виде:

$$K = \|bAb \dots A^{n-1}b\| X \begin{vmatrix} g_{n-1} & g_{n-2} & \dots & g_1 & 1 \\ g_{n-2} & g_{n-3} & \dots & 1 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ g_1 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \end{vmatrix}. \quad (8)$$

В справедливости такого представления можно убедиться путем непосредственных вычислений и сравнения с (7).

Нетрудно видеть, что каноническое преобразование связано с матрицей управляемости  $S = \|bAb \dots A^{n-1}b\|$  исходной системы.

Как следует из (7) и (8), для выполнения канонического преобразования (3) необходимо знать коэффициенты  $g_s$  характеристического полинома  $\det\|\lambda I - A\|$ , отвечающего матрице  $A$ . Известны различные способы (2) вычисления коэффициентов  $g_s$ . Наряду с этим эффективный алгоритм можно построить, используя матрицу управляемости  $S$  изучаемого технологического процесса. Оказывается, что произведение:

$$S^{-1}AS = \begin{vmatrix} 0 & 1 & \dots & 0 & -g_n \\ 0 & 0 & \dots & 0 & -g_{n-1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & -g_1 \end{vmatrix}$$

образует матрицу типа матриц Фробениуса, элементы последнего столбца которой суть взятые с обратным знаком коэффициенты характеристического полинома [3].

Таким образом, получены все необходимые расчетные соотношения, на основе которых может быть построен вычислительный алгоритм, реализующий процедуру линейного преобразования исходных уравнений движения путем замены переменных (3).

Запишем векторные уравнения (6) в симметричном виде:

$$Ak_1 = k_0 - g_nb,$$

$$\begin{aligned} Ak_2 &= k_1 - g_{n-1}b, \\ &\dots \\ Ak_n &= k_{n-1} - g_1b. \end{aligned}$$

Здесь для симметрии соотношений введен нулевой вектор  $k_0 = \|0 \ 0 \ \dots \ 0\|^T$ . Поскольку  $k_0 = b$ , последовательными вычислениями находим  $k_0 = A^n b + g_1 A^{n-1} b + \dots + g_{n-1} A b + g_n b = 0$ .

Отсюда следует, что  $A^n + g_1 A^{n-1} + \dots + g_{n-1} A + g_n I = 0$ , т.е. матрица  $A$  удовлетворяет собственному характеристическому уравнению.

Этот факт составляет содержание известной в математике теоремы Гамильтона – Кэли.

Таким образом, полученные результаты оптимизационного анализа системы управления воздухообеспечением с применением представленных выше передовых методов математического моделирования технологических процессов позволили улучшить эффективность управления воздухообеспечением угольных шахт, что приведет к повышению безопасности и качества воздуха.

### Литература

1. Kozhiev, H.H. Analysis of Management of Mine Ventilation Networks Using Simulation Models / H.H. Kozhiev, R.V. Klyuev, I.I. Bosikov, R.B. Youn // Sustainable Development of Mountain Territories. – 2017. – Т. 9. – No. 4(34). – P. 414–418.
2. Босиков, И.И. Системный анализ проблемы оценки надежности сложных технических систем переменной структуры / И.И. Босиков // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпригнт. – 2021. – № 8(143). – С. 8–12.
3. Klyuev, R.V. Rank Analysis of Higher Harmonics Voltage Spectrum of Metallurgy Enterprises / R.V. Klyuev, I.I. Bosikov, O.A. Gavrina, V.Ch. Revazov, M.Z. Madaeva // Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geoecology of the North Caucasus (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – P. 169–174.

### References

2. Bosikov, I.I. Sistemnyj analiz problemy otsenki nadezhnosti slozhnykh tekhnicheskikh sistem peremennoj struktury / I.I. Bosikov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 8(143). – S. 8–12.

# АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ТРАНСПОРТИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ

Е.В. МИТРЮХИНА, А.А. РОГОВ

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

*Ключевые слова и фразы:* качество грузоперевозки; цифровой двойник; транспортная логистика; архитектура информационной системы; управление грузоперевозками.

*Аннотация:* В статье рассматривается проблематика повышения эффективности управления бизнес-процессами транспортно-логистических организаций на основе разработки информационной модели цифрового двойника транспортных объектов. Рассмотрен пример управления процессами контейнерной рефрижераторной мультимодальной грузоперевозки с использованием модели цифрового двойника. Целью исследования является анализ процессов мультимодальных грузоперевозок на этапе разработки концепции и архитектуры моделей цифровых двойников транспортно-логистических объектов. Основная задача статьи – выбор подходов к разработке архитектуры моделей цифровых двойников, наиболее полно реализующих управляемость и рационализацию процессов грузоперевозки. Гипотеза исследования заключается в предположении о важности проектирования цифровых двойников транспортных объектов для оптимизации транспортно-логистических процессов и повышения качества услуги грузоперевозки. Авторами используются методы анализа и моделирования процессов транспортной логистики, методы проектирования информационных продуктов и систем, информационный инструмент разработки цифрового двойника физического объекта. В результате проведенного исследования предложена методика рационализации управления бизнес-процессами мультимодальной грузоперевозки на основе модели цифрового двойника транспортного объекта.

В современных мировых условиях динамичного изменения рыночного спроса и транспортно-логистических цепочек поставок товаров от производителя к потребителю важную роль в достижении экономической и логистической эффективности играет оптимизация бизнес-процессов, управления и онлайн-контроля мультимодальных грузоперевозок. Логистические процессы в значительной мере автоматизированы на всех этапах транспортировки и перевалки грузов, при этом в целях консолидации, оптимизации и повышения качества управления мультимодальными грузоперевозками все большую роль приобретает инструмент создания моделей цифровых двойников транспортных систем, объектов и процессов [1–3].

Актуальность исследования обеспечивается важностью оптимизации транспортно-логистических процессов на основе использования моделей цифровых двойников, что гарантирует качество оказания услуги мультимодальной грузоперевозки потребителю.

Целью исследования является анализ процессов мультимодальных грузоперевозок на этапе разработки концепции и архитектуры моделей цифровых двойников транспортных объектов.

Поскольку значительная доля товарооборота в мире обеспечивается контейнерными грузоперевозками, в качестве примера объекта для создания модели цифрового двойника рассмотрим грузовой контейнер.

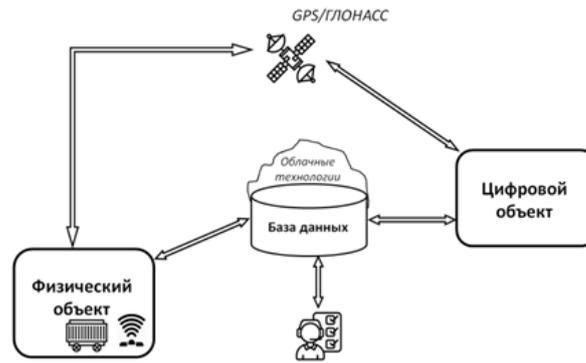


Рис. 1. Схема использования цифрового двойника грузового контейнера при мультимодальных перевозках



Рис. 2. Интегрированная архитектура цифрового двойника

Отслеживание процесса передвижения объекта является важной составляющей процесса транспортировки. Предложим обобщенную архитектуру системы мониторинга передвижения объекта, основанную на построении архитектуры клиент-сервер.

Общая схема использования цифрового двойника грузового контейнера при мультимодальных и интермодальных контейнерных перевозках представлена на рис. 1.

Координатно-временные данные с датчиков, установленных на физическом объекте, например, контейнере, через спутниковую сеть GPS/ГЛОНАСС и базу данных консолидируются в цифровом двойнике объекта, где преобразуются в форму доступную для интерпретации, передаются в базу данных и выводятся на интерфейс. Удаленный мониторинг объекта транспортировки осуществляется и фиксируется в цифровом двойнике. Взаимодействие поль-

зователя происходит через базу данных путем извлечения информации, преобразованной для восприятия и вывода на рабочее место удаленного пользователя.

Наиболее актуальной областью применения цифрового двойника являются транспортные объекты, представляющие собой сложные технические системы, требующие текущего онлайн-мониторинга и управления [4; 6]. Таким транспортным объектом является, в частности, рефрижераторный контейнер, содержащий сложное оборудование климат-контроля, энергообеспечения и мониторинга.

Предлагается следующая интегрированная архитектура цифрового двойника, содержащая наиболее полную архитектуру, состоящую из модульных конструкций, включающую уровни приложений (сбор данных, коммуникация или связь, обработка данных, сервисное обслуживание) и функциональные блоки рассмотренных



Рис. 3. Технологическая карта перевозки продукции в рефрижераторном контейнере

уровней. Возьмем ее за основу и подстроим под рассматриваемый объект цифрового двойника (рис. 2).

Подобная архитектура считается надежной по причине объединения всех приложений цифрового двойника в их функциональной направленности. Для объектов транспортной системы в области грузоперевозки скоропортящейся продукции на уровне сбора данных установлены датчики по сбору информации (датчики климатических параметров, пространственно-временного аспекта, система видеонаблюдения и прочее). Здесь происходит запись неадаптированной информации, которая на уровне коммуникации передается по промышленным протоколам транспортировки данных на следующий уровень ее обработки. Обработанные данные преобразуются в цифровую модель, интегрируются с 3D-моделями, другими дополнительными данными, происходит построение на основе полученных первичных данных, модели «As-is». Этот же уровень включает контроль и управление автоматизированной системой с помощью искусственного интеллекта, машинного обучения, а также анализ данных и моделирование ситуации, преобразование физического объекта в цифровой двойник.

Переход на следующий уровень включает анализ, предикативную аналитику и вывод отчетности на интерфейс пользователя. Таким образом, статическая модель переходит на последнем уровне в динамическую модель цифрового двойника. Следует уточнить, что цифровой двойник – это не только визуализация физического объекта, но и логические процессы, протекающие в автоматизированной системе, синхронизированной с физическим объектом.

Выполняются все этапы создания цифрового двойника:

- обследование физического объекта;

- сбор данных о протекающих процессах в нем;
- разработка;
- валидация и эксплуатация.

Также важную роль играет теснота взаимодействия между цифровыми двойниками и интегрирующей информационной логистической системой, которая значительно увеличивает продуктивность и рациональность управления бизнес-процессами, поскольку время, затраченное на получение необходимых данных, снижается и обработка происходит в автоматическом режиме [5; 7].

Рассмотрим технологическую карту процесса перевозки продукции с соблюдением специальных контролируемых и управляемых режимов в рефрижераторном контейнере с использованием железнодорожного, автомобильного и других видов транспорта в составе мультимодальной перевозки (рис. 3).

На рис. 4 рассмотрена архитектурная модель процессов цифрового двойника на этапе «Создание цифрового двойника», смоделированная на основе архитектуры 5G для киберфизической производственной системы (CPS).

Данная модель 5G для киберфизической производственной системы определяет базовую пятиуровневую структуру цифрового двойника (рис. 5).

Уровень «соединение» представлен как объект, на котором установлены датчики и исполнительные устройства (контроллеры), собирающие данные о протекающих процессах (температурно-влажностный режим и прочее). Как правило, данные с датчиков динамичны, что следует учитывать при формировании архитектуры. Обычно актуальными данными являются показания датчиков, сенсоров, систем видеонаблюдения в виде временных рядов, накопление которых возможно с помощью инфор-



Рис. 4. Модель процессов цифрового двойника на этапе «Создание цифрового двойника»

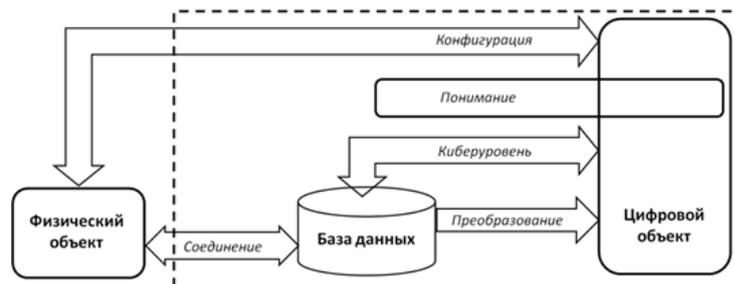


Рис. 5. Модель 5G для киберфизической производственной системы

мационных инструментов *InfluxDB*, *OpenTSDB* и других.

Данные передаются через уровень «интеграция» (можно воспользоваться брокерами, принимающими данные *MQTT*, *NPB* на уровень «коммуникация»).

В дальнейшем с помощью промышленного интернета по установленным протоколам актуальная информация передается на уровень «информация», где полученные данные обрабатываются цифровым двойником на уровне «функционал» с подключением службы моделирования, которая обрабатывает информацию, передаваемую интеллектуальной службой передачи данных. Блок «управление информацией»

формирует знания путем обработки актуальных данных, которые преобразуются в архив для дальнейшего использования в процессе эксплуатации цифрового двойника. Собранные данные обогащаются семантической информацией, образуя уровень понимания с конфигурацией и передачей информации на уровень пользователя, который представлен человеко-машинным интерфейсом (*HMI*). Уровень координирует систему управления услугами: контролирует, диагностирует, прогнозирует и осуществляет мониторинг физического объекта.

Цифровой двойник на представленной модели показан, как «Виртуальная сущность», и интегрирует обработанные данные о физи-

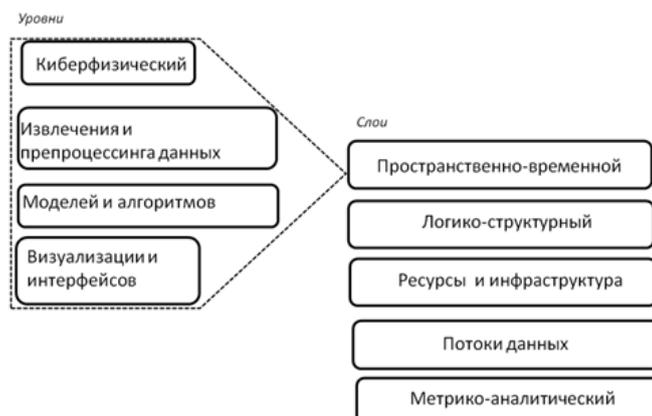


Рис. 6. Типовая архитектура бизнес-процессов цифрового двойника

Таблица 1. Слои визуализации бизнес-процессов

Слой	Отображение в виртуальном представлении
Пространственно-временной	Нахождение транспортного объекта в реальном времени в пространстве
Логико-структурный	Модель процесса, связи, свойства, данные
Ресурсы и инфраструктура	Материальные и нематериальные ресурсы, действующая инфраструктура
Потоки данных	Потоки данных операций протекающих бизнес-процессов
Метрико-аналитический слой	Исполненный визуализированный заданный процесс в доступном для понимания представлении

ческом объекте в знания, передаваемые в базу данных для обработки, анализа и прогнозирования. Цифровой двойник для транспортного объекта, перевозящего продукцию, требующую обеспечения специальных режимов, формирует показатели текущего состояния температурно-климатических параметров при перевозке продукции, а также предикативный анализ показателей, например, на основе показателей окружающей среды, что позволяет заинтересованным сторонам отслеживать состояние продукции в режиме онлайн.

Также предлагается использовать более расширенную семиуровневую архитектуру и другие ее вариации. Однако основным является трехуровневое построение архитектуры с последующим ее расширением применительно для каждого отдельного случая.

Архитектуру бизнес-процессов цифрового двойника транспортного объекта представим также в виде типовых наслоений к уровням системы (рис. 6). Представлены основные уровни бизнес-процессов. Киберфизический уровень, как известно, синхронизирует информацию,

поступающую от датчиков, установленных на физическом объекте с базой данных. На следующем уровне данные извлекаются и проходят обработку для уровня моделей и алгоритмов, который отображает модели поведения бизнес-процессов и управления цифровым двойником. Пользовательский интерфейс сформированных бизнес-процессов визуализируется на уровне визуализации и интерфейсов, который представлен наслоениями, где каждый слой обеспечивает функционирование вызываемого процесса.

Представление бизнес-процессов на интерфейсе должно быть доступным для понимания, читаемым, логически связанным, отображать значимые функции без лишних отвлекающих объектов. Расшифровка представленных на рис. 6 слоев для визуализации бизнес-процессов рассмотрена в табл. 1.

Таким образом, видно, что каждый последующий слой вытекает из предыдущего и происходит взаимодействие цифрового двойника физического объекта с пользователем по его запросу в плане обработки и анализа протекаю-

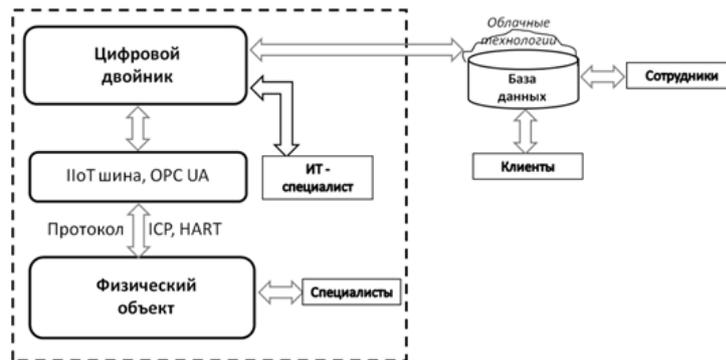


Рис. 7. Обобщенная архитектура рабочего места цифрового двойника

щих процессов в системе.

Далее предложим обобщенную архитектуру рабочего места цифрового двойника, состоящую из основных компонентов: физический объект и установленные на нем системы слежения, цифровой двойник, специалисты, клиенты (рис.7).

Информация, зафиксированная на физическом объекте путем протоколов *ICP*, *HTTR*, *Modbus* и др., поступает посредством *IoT* шин, *XML*-файл спецификации *OPC UA*, используемых для сетей промышленного интернета в цифровой двойник, взаимодействующий посредством облачных технологий с заинтересованными лицами. Во внутренней структуре организации взаимодействие с цифровым двойником на технологическом уровне осуществляется *IT*-специалистом, с физическим объектом – специалистами-техниками.

Процесс транспортировки продукции действует обе стороны договора, в этом случае предлагается использовать событийно-управляемую архитектуру (*EDA*) для поддержания коммуникации с клиентами, которая заключается в обмене сообщениями между сторонами с обязательным присутствием брокера, отвечающего за сортировку сообщений во избежание их получения третьими лицами. Преимуществами такой архитектуры считается высокоскоростная передача данных в режиме реального времени.

Недостатком в данном случае является

чрезмерная сложность, которая в реализации требует дополнительных финансовых расходов. Для проблематики разработки цифрового двойника более безопасной является технология блокчейн.

Использование модели цифрового двойника транспортного объекта в транспортно-логистических процессах мультимодальной грузоперевозки позволяет получить следующие важные результаты:

- гибкое управление грузоперевозкой в автоматизированном онлайн-режиме;
- консолидация всех информационных процессов перевозки в интегрированной интеллектуальной информационной системе, включающей модель цифрового двойника объекта перевозки;
- обеспечение качества, надежности и безопасности для услуги грузоперевозки;
- обеспечение логистической и экономической рациональности грузоперевозки.

Предложенная методика рационализации управления бизнес-процессами мультимодальной грузоперевозки на основе модели цифрового двойника транспортного объекта обладает высокими перспективами для улучшения качества информационного сопровождения и управления грузоперевозками, а также оказания услуги грузоперевозки в целом и рекомендуется для внедрения на базе транспортно-логистических организаций.

## Литература

1. Нарусова, Е.Ю. Разработка автоматизированных систем обеспечения безопасности производственных процессов на железнодорожном транспорте / Е.Ю. Нарусова, В.Г. Стручалин, А.П. Антонова // Современное состояние, проблемы и перспективы развития отраслевой науки : материалы VI Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 125-летию

РУТ (МИИТ). – М. : Перо, 2021. – С. 419–423.

2. Савчук, Р.Р. Интеллектуальные транспортные системы – эффективный инструмент решения транспортных проблем / Р.Р. Савчук, П.Д. Мачерет; под ред. Е.В. Чабановой // Транспорт: проблемы, цели, перспективы (Transport 2021) : материалы II Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. – Пермь, 2021. – С. 485–488.

3. Смирнова, Э.Е. Имитационное моделирование в управлении качеством : монография / Э.Е. Смирнова, И.С. Кравчук, Т.А. Рябчик. – М. : Перо, 2020. – 122 с.

4. Шамраев, В.В. Создание информационной модели в рамках внедрения автоматизированной системы управления производственными активами ЦДРП ОАО «РЖД» / В.В. Шамраев, А.А. Сидраков; под общ. ред. Т.В. Шепитько // Аспирантские чтения : сборник научных статей аспирантов РУТ (МИИТ). – М. : Перо, 2021. – С. 292–299.

5. Шамраев, В.В. Разработка и внедрение модели «Цифровая путевая машинная станция» как механизм обеспечения автоматизированного управления на объектах железнодорожной инфраструктуры / В.В. Шамраев, Т.А. Шамраева, А.А. Сидраков // Аспирантские чтения : сборник научных статей аспирантов ИПСС РУТ (МИИТ). – М. : Перо, 2023. – С. 193–197.

6. Kluchko, O.V. Implementation of a Hardware and Software Complex for Monitoring Industrial Equipment (Using the Example of Ais Dispatcher) / O.V. Kluchko, R.R. Savchuk // Proceedings of the 2022 Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, ElConRus 2022. – М. : Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc, 2022. – P. 1671–1674.

7. Narusova, E.Yu. Organization of Safe Movement of Rolling Stock at a Freight Railway Station Based on Automated Control Systems / E.Yu. Narusova, V.G. Struchalin, I.V. Paruleva, I.S. Procopchuk, A.S. Lebedeva // Proceedings of the 2022 Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, ElConRus 2022. – М. : Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc, 2022. – P. 1723–1726.

### References

1. Narusova, E.Yu. Razrabotka avtomatizirovannykh sistem obespecheniya bezopasnosti proizvodstvennykh protsessov na zheleznodorozhnom transporte / E.Yu. Narusova, V.G. Struchalin, A.P. Antonova // Sovremennoe sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya otraslevoj nauki : materialy VI Vserossijskoj konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj 125-letiyu RUT (MIIT). – М. : Pero, 2021. – S. 419–423.

2. Savchuk, R.R. Intellektualnye transportnye sistemy – effektivnyj instrument resheniya transportnykh problem / R.R. Savchuk, P.D. Macheret; pod red. E.V. CHabanovoj // Transport: problemy, tseli, perspektivy (Transport 2021) : materialy II Vserossijskoj nauchno-tekhnicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. – Perm, 2021. – S. 485–488.

3. Smirnova, E.E. Imitatsionnoe modelirovanie v upravlenii kachestvom : monografiya / E.E. Smirnova, I.S. Kravchuk, T.A. Ryabchik. – М. : Pero, 2020. – 122 s.

4. SHamraev, V.V. Sozdanie informatsionnoj modeli v ramkakh vnedreniya avtomatizirovannoj sistemy upravleniya proizvodstvennymi aktivami TSDRP ОАО «RZHD» / V.V. SHamraev, A.A. Sidraikov; pod obshch. red. T.V. SHepitko // Aspirantskie chteniya : sbornik nauchnykh statej aspirantov RUT (MIIT). – М. : Pero, 2021. – S. 292–299.

5. SHamraev, V.V. Razrabotka i vnedrenie modeli «TSifrovaya putevaya mashinnaya stantsiya» kak mekhanizm obespecheniya avtomatizirovannogo upravleniya na obektakh zheleznodorozhnoj infrastruktury / V.V. SHamraev, T.A. SHamraeva, A.A. Sidraikov // Aspirantskie chteniya : sbornik nauchnykh statej aspirantov IPSS RUT (MIIT). – М. : Pero, 2023. – S. 193–197.

---

© Е.В. Митрюхина, А.А. Рогов, 2024

# АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ ПРОМЛИВНЕВОГО ТРУБОПРОВОДА. ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ

В.С. РЕЙХЕРТ, С.К. ТУРЕНКО

*ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,  
г. Тюмень*

*Ключевые слова и фразы:* поддержка принятия решений; реконструкция; оптимизация; системы промливневого трубопровода; проблемный участок; анализ; актуальность.

*Аннотация:* В данной обзорной статье представлены исследования предметной области, связанные с актуальностью разработки системы поддержки принятия решений при реконструкции систем промливневого трубопровода (иначе водоотведение). Под системами промливневого трубопровода рассматриваются как системы городского назначения, так и системы, например, в нефтяной отрасли. По пунктам рассматриваются актуальность проблемы исследования, аналогии программного обеспечения, научная новизна и заключение. В рамках актуальности проблемы описывается проблематика и глубина исследования данной предметной области. В основном описываются примеры, связанные с городским водоотведением, приводящие к аналогии и на других отраслях. В аналогах перечисляются и описываются программные продукты, которые прямо или косвенно связаны с предметной областью, выделяются их преимущества и недостатки. На основе взятых аналогов выделяется ПО *ZuluDrain*, которое решает большинство проблем, но есть недостатки, а именно: решение должно быть системным – то есть расчет должен охватывать не часть промливневого трубопровода, а полностью всю систему. Научная новизна предопределяется выводами по рассматриваемым аналогам программного обеспечения, которые существуют на данный момент времени, и на основе сравнения аналогов делается вывод, насколько целесообразна разработка данной системы. В заключение делается вывод по поставленным задачам исследования, которые были достигнуты в рамках данной обзорной статьи, результатом которой является обоснование в реализации системы поддержки принятия решений при реконструкции промливневого трубопровода. Методы исследования, которые использовались для достижения результаты – это метод аналогий и метод анализа.

Промливневый трубопровод (ПТ) имеет множество определений, но основным является следующее: предназначен для очистки талых, дождевых сточных вод, попадающих в систему дождевой канализации с последующим сбросом в сети канализации или водные объекты. Такие системы могут быть как городские, так и, например, относящиеся к нефтяной отрасли, которые простираются по всей территории, например, нефтеперерабатывающих заводов, и идут с уклоном в одном направлении. Таким образом, ПТ обеспечивает транспортировку са-

мотеком сточных вод до очистных сооружений. Ключевым моментом здесь является уклон для протяженной системы водоотведения по причине самопроизвольного течения воды. Без обеспечения такого процесса возникает необходимость в установке насосных станций в определенных местах для компенсации транспортировки сточных вод до места их очистки. Отсюда следуют дополнительные расходы на организацию мест для установки насосных станций и подводки электроэнергии.

С течением времени на примере суще-



Рис. 1. Ул. 30 лет Победы

ствования городской системы водоотведения, а также после неоднократных переустройств возникают участки с уклонами и небольшими диаметрами труб, препятствующие продвижению сточных вод по системе водоотведения. Отсюда скорость продвижения сточных вод падает и даже в период дождей средней интенсивности происходит переполнение системы в этом месте, возникают переливы воды, стремясь на поверхность. Для решения данной проблемы недостаточно произвести локальную реконструкцию, так как ПТ является гидродинамически связанной системой, исправление проблемы на одном участке влечет за собой изменения на других участках системы. Такие изменения влекут к созданию новых проблемных участков. Поэтому решение такой задачи должно производиться системно – моделирование глобальной ПТ и обработка сценариев точек сброса всех веток и их прокладки. Под проблемными участками понимаются участки, которые в основном были деформированы с течением времени и не выполняют полноценно свою функцию в плане отвода воды, то есть происходит переполнение, вода в полном объеме не продвигается дальше по системе к выходу, если говорить о самотечной системе.

Поэтому целью исследования является изучение данной предметной области и необходимость обоснования разработки интеллектуальной системы поддержки принятия решений при реконструкции ПТ.

Задачи, которые необходимо решить для

достижения поставленной цели: изучение предметной области, анализ аналогов программного обеспечения, сделать обоснование разработки собственного ПО на основании полученных результатов [1].

В рамках данного исследования используются такие методы, как «метод анализа» и «метод аналогий». Метод анализа используется для исследования предметной области, проблемы исследования. В данной статье анализируется такой объект исследования, как промливневый трубопровод, а предметом исследования будет являться процесс водоотведения с точек сброса воды на поверхности и дальнейшим отведением до точки выхода. На примере Тюмени, в качестве объектов исследования были рассмотрены: улица 30 лет Победы и район «Ямальский-2». На основе этих объектов проводился анализ области водоотведения. В рамках анализа исследуемой области используется метод аналогий для выявления и сравнения программного обеспечения, которое предназначено для моделирования и реконструкции систем водоотведения. Для сравнения аналогов используются такие параметры сравнения, как оптимизация текущей системы водоотведения, анализ проблемных участков. На основе аналогии делается вывод о разработке собственного программного обеспечения, которое решит проблемы переполнения участков и оптимизации реконструкции ПТ.

В качестве анализируемых объектов рассматривались проекты улицы 30 лет Победы

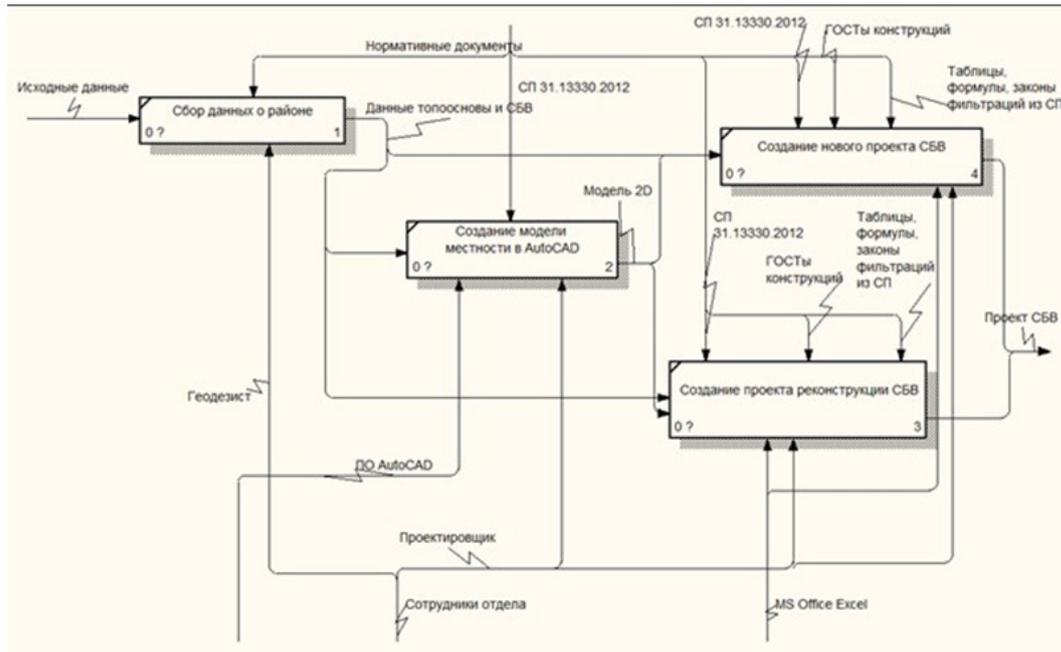


Рис. 2. Модель процесса создания проекта по системе безнапорного водоотведения

(Тюмень) (рис. 1) и район «Ямальский-2», так как это основные районы, которые страдают от затопления, что позволяет актуально исследовать проблему в полной мере. Улица 30 лет Победы, более старая улица, которая больше всех подвержена затоплению, а район «Ямальский-2» является более молодым районом, что позволяет посмотреть работоспособную систему водоотведения.

Причиной затопления улицы 30 лет Победы является развитие города: увеличивается нагрузка на поверхность (строятся новые дома, дороги и иная инфраструктура). Такие нагрузки изменяют положение труб под землей, и часто не в лучшую сторону. Возникают проблемы с пропускной способностью системы. При сильных осадках отвод воды происходит не в полном объеме, тем самым на улице возникают лужи. Например, в городе Тюмень систематизированной реконструкцией не занимались примерно с 50–60 гг. XX в., тем самым образовались места, где постоянно затапливает улицу. Такая причина не распространяется только на городское водоотведение, нефтяная сфера подвержена таким же проблемам, в которой со временем возникают проблемы задержек воды, и чаще там находятся насосы, которые компенсируют застой воды, но не в полной мере, что могут возникать ситуации переполнения участка, и в качестве примера рассматривается именно

городская система ПТ.

Такие ситуации возникают не только в Тюмени, но и в других городах. В проектных институтах решаются задачи по реконструкции ПТ, но они являются трудозатратными (в основном по времени поиска решения исправления). Также для решения таких задач используется в основном зарубежное ПО, такое как *Autodesk Civil 3D*, требующее адаптации к российским ГОСТам. А в большинстве промышленных ПО отсутствуют функции, необходимые для реконструкции систем водоотведения: выявления и визуализации потенциально проблемных участков, в которых происходит застой воды, расчета и визуализации вариантов реконструкций таких участков.

Процесс по созданию проекта по системе безнапорного водоотведения был рассмотрен в ЗАО «Институт «Тюменькоммунстрой» и делится на 4 этапа (рис. 2):

- 1) сбор данных о районе;
- 2) создание модели *AutoCAD* на основе топоосновы и данных по существующей системе безнапорного водоотведения;
- 3) создание проекта новой системы безнапорного водоотведения;
- 4) создание проекта реконструкции ПТ (или системы безнапорного водоотведения (СБВ) в городской среде).

К данным о районе относятся: топооснова

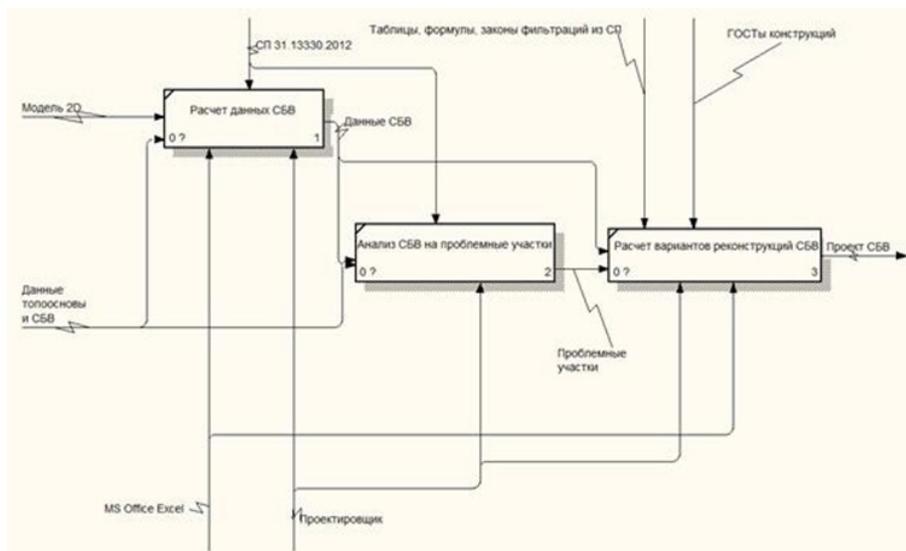


Рис. 3. Процесс реконструкции ПТ



Рис. 4. Улица 30 лет Победы в 2D (AutoCAD)

(координаты положения поверхности, координаты положения инфраструктур с параметрами коэффициентов покрова – газоны, здания, дороги и т.д.), данные по системе безнапорного водоотведения (координаты положения труб и дождеприемников, диаметр, уклоны, максимальная пропускная способность, скорость протекания жидкости и время протекания жидкости). На основе этих данных отстраивает-

ся модель в *AutoCAD*. В рамках исследования рассматривается процесс по реконструкции ПТ (рис. 3).

В существующем процессе «Создание проекта реконструкции ПТ» все подпроцессы выполняются с использованием *MS Excel*. При таком подходе есть вероятность наличия ошибок в вычислениях, зависящая от человеческого фактора. Также визуализация местности про-

исходит в 2D (рис. 4), а не в 3D, что приводит к сложностям визуально анализировать модель ПТ.

Для проектировщиков существует 3 способа расчета вариантов реконструкции через *MS Excel*:

1) реконструкция ПТ при изменении в проблемных участках уклона труб;

2) реконструкция ПТ при изменении в проблемных участках диаметра труб;

3) реконструкция ПТ при добавлении специального накопительного резервуара для хранения дождевых вод в места нахождения проблемных участков [2].

При этом все три способа в плане расчетов трудозатратны по времени и требуют анализа всей системы на проблемные участки. Под проблемными участками понимается то, что жидкость, проходящая по трубе, не проходит и происходит в этом месте излив, как на рис. 1. Поиск проблемных участков в принципе не происходит, поэтому проекты по реконструкции составляется быстро за счет расчетов средних значений по трубам, что не всегда правильно. Проектировщику необходимо визуально проанализировать на модели эти способы и выбрать оптимальный вариант (уклон, диаметр или добавление резервуара), но в 2D это сделать сложнее, чем в 3D, и также необходимо осуществлять математический расчет данных модели при разных вариантах реконструкции и выводить оптимальный, что позволит проектировщику быстро сделать вывод.

Поэтому в рамках исследования были рассмотрены такие существующие аналоги, как *Hydraflow Storm Sewers Extension* (плагин для *Autodesk Civil 3D*), *StormCAD*, *CivilStorm*, *IndorCulvert*, *NanoCAD*, *MIKE URBAN*, *ZuluDrain* (плагин для *ZuluGIS*) и *CityCom*.

### Плагин *Hydraflow Storm Sewers Extension*

*Hydraflow Storm Sewers Extension* – это плагин для программы *Autodesk Civil 3D* для редактирования и просмотра информации о трубопроводных сетях, созданные в программе *Autodesk Civil*. Компания, разработавшая данное расширение, является *Autodesk Inc.*

Достоинства:

- гидравлические вычисления;
- анализирование и моделирование систем коллектора;
- анализирование стоков водораздела;

– проектирование водопропускной трубы.

Недостатки:

- отсутствие функционала принятия решений;
- является иностранным продуктом;
- отсутствие функций анализа [3].

### MIKE URBAN

*MIKE URBAN* – это программное обеспечение для водопроводных сетей. *MIKE URBAN* распространяется на все водопроводные сети, водораспределительные системы, системы дренажирования дождевых вод и канализационные сборы в комбинированных и отдельных системах. Компания *DHI Water Environment Health* является разработчиком данного продукта.

Возможности:

- разработка схем водоотведения;
- определение качества и объема канализационных вод, которые поступают на очистительные сооружения;
- возможность оптимизировать сети водоотведения;
- возможность добавления абонентов и постройки очистных сооружений;
- возможность трассирование сетей;
- возможность выявлять причины переполнения систем водоотведения.

Недостатки:

- является иностранным продуктом;
- отсутствие функционала принятия решений [4].

### StormCAD

*StormCAD* является программным обеспечением для разработки и анализа систем водоотведения. Данное ПО разработала компания *Bentley Systems*. ПО *StormCAD* предназначено для расчета интенсивности входного потока движения жидкости в трубопроводе, объема ливневого стока.

ПО *StormCAD* определяет перехват потока и проводит анализ направления по обводным каналам. Когда проектируется коллектор системы водоотведения, то *StormCAD* использует метод расчета расхода пика паводка, который встроено в нем.

Недостатки:

- является иностранным продуктом;
- отсутствие функционала принятия решений [5].

### IndorCulvert

ПО *IndorCulvert* разработала компания ИндорСофт. Данное ПО позволяет автоматизировать проектирование систем водоотведения.

Проектирование проводится библиотеками типовых конструкций.

Возможности:

- создание вариантов конструкций ливневых труб с помощью актуальных типовых конструкций;
- создание чертежей ливневых труб в разных плоскостях со штриховками, размерными линиями, выносками;
- вычисление объема работ (земельных) по котловану;
- использование конструкции ливневых труб в составе проектов дорог для автомобилей *IndorCAD/Road*;
- вывод чертежей ливневых труб для инженерной документации.

Достоинства ПО:

- использование СНиП РФ.

Недостатки:

- отсутствие функций анализа;
- является в основном инструментом проектирования систем водоотведения;
- отсутствие функционала принятия решений [6].

### CivilStorm

*CivilStorm* – программное обеспечение для комплексного анализа и моделирования систем ливневой канализации, разработанное компанией *Bentley Systems*. Данное ПО является расширенной версией *StormCAD*, поэтому функции данного ПО совпадают с функциями *StormCAD* и имеются дополнительные возможности:

- распределение и оценка ливневых стоков;
- анализ пропускной способности решеток;
- создание гидравлических моделей и управление ими;
- проектирование и анализ водоводов;
- проектирование и анализ территорий слабого влияния (*LID*);
- проектирование и анализ прудов и выпусков;
- проектирование систем ливневой канализации;
- имитационное моделирование гидроси-

стемы с использованием многочисленных решающих устройств;

- имитационное моделирование качества воды.

Недостатки:

- является иностранным продуктом;
- отсутствие функционала принятия решений [7].

### ZuluDrain (плагин ZuluGIS)

*ZuluDrain* – моделирование гидравлических режимов в сетях водоотведения. Набор программ, которые позволяют создавать расчетную математическую модель сети, выполнять параметризацию сети и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные гидравлические расчеты. Разработчиком является ООО «Политерм».

Возможности:

- проводить плановый ежегодный анализ состояния сети и оценивать эффективность ее работы;
- выполнять проектно-конструкторские расчеты, связанные с определением диаметров трубопроводов и построения высотной схемы сети;
- выявить «узкие» места в системе водоотведения, например, определить переполняющиеся участки канализационной самотечной сети;
- выявлять участки со скрытыми засорами на основе сопоставления результатов расчета с данными обследования сети;
- моделировать последствия крупных сбросов воды, связанных с дождями и весенними паводками.

Недостатки:

- расчет по реконструкции дождевой канализации идет только по подбору диаметра;
- частичный функционал принятия решений; однозначно идет расчет параметров только по подбору диаметра, но есть возможность менять интенсивность дождя, что позволяет пересчитывать модель при разных значениях [8].

### CityCom – водоотведение

*CityCom* – водоотведение – это решение в части водоотведения, основанное на практическом опыте эксплуатации и учитывающее все нюансы производственных процессов управ-

Таблица 1. Сравнительная таблица аналогов

	<i>Hydraflow Storm Sewers Extension</i>	<i>MIKE URBAN</i>	<i>StormCAD</i>	<i>IndorCulvert</i>	<i>CivilStorm</i>	<i>ZuluDrain</i>	<i>CityCom</i>
Адаптация к российским ГОСТам	+	+	–	–	–	+	+
3D моделирование поверхности	+	+	–	+	–	+	+
3D моделирование СБВ	+	+	–	+	–	+	+
Поиск проблемных участков	–	–	–	–	–	+(не системно)	–
Поиски оптимального решения реконструкции	–	–	–	–	–	+(только по диаметру)	–

ления режимами и обслуживания безнапорных (самотечных) и напорных канализационных сетей и насосных станций.

Возможности:

- гидравлические расчеты напорных и самотечных систем водоотведения, ситуационное моделирование и анализ гидравлических режимов водоотведения;

- оптимизация режимов работы насосных станций, формирование почасовых режимных карт;

- формирование технических условий на присоединение потребителей услуг водоотведения; пункт;

- построение продольных профилей сетей самотечной канализации;

- построение «дерева стоков» (зоны канализования) при ликвидации засоров и подпор на канализационных сетях;

- ведение журнала промывок с аналитикой и отчетами;

- ведение и анализ журналов засоров и повреждений;

- ведение журналов заявок на плановые и аварийные ремонтно-восстановительные работы;

- формирование графиков планово-предупредительных ремонтов;

- полный функционал ГИС и паспортиза-

ция сетей водоотведения, напорных коллекторов, КНС и т.д.

Недостатки:

- используется не в рамках проектирования реконструкции ливневой канализации, а в рамках поддержки бесперебойной работы различными способами, речь о реконструкции не идет [9].

Приведенные результаты исследования ПТ, а также рассмотрение существующих аналогов ПО для проектирования данных систем, показывают необходимость в реализации собственного ПО, которое позволит анализировать ПТ на проблемные участки, будет работать по Российским ГОСТам и СНиПам, позволит моделировать местность в 3D, чтобы визуально анализировать систему проектировщиком, а также позволять рассчитывать множество вариантов реконструкций проблемных участков в автоматическом режиме (по уклонам, по диаметру, создание накопительных резервуаров), не нарушая общую целостность системы и выводить оптимальный вариант решения. Из существующего ПО лидером является *ZuluDrain*, но есть свои недостатки, описанные выше.

На основании исследования, сделанного при поддержке проектного института ЗАО «Институт «Тюменькоммунстрой» (г. Тюмень), был анализирован процесс проектирования рекон-

струкции ПТ.

Моделирование происходит в *AutoCAD*, а большая часть расчетов происходит в *MS Excel*, что является трудозатратным и есть риски ошибок в вычислении.

Были рассмотрены аналоги ПО для работы с системами ПТ. ПО *ZuluDrain* является оптимальным вариантом, но есть свои недостатки, которые связаны с поиском решения, которое

является единственным, но не всегда правильным. Поэтому разработка системы поддержки принятия решений при реконструкции ПТ позволит решить проблемы в расчете различных решений с разными вариантами реконструкции систем водоотведения (по уклону, по диаметру или по созданию накопительных резервуаров) и будет идеальным инструментом для анализа существующих систем.

### Литература

1. Рейхерт, В.С. Актуальность разработки интеллектуальной системы по реконструкции систем безнапорного водоотведения / В.С. Рейхерт // Информационные и графические технологии в профессиональной и научной деятельности : сборник статей IV Международной научно-практической конференции. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2021. – С. 174–176 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/vhfann>.
2. Технические указания по проектированию и строительству дождевой канализации. – Введ. 1980-09-18. – М. : Стройиздат, 1985. – 80 с.
3. Редактирование трубопроводных сетей с использованием программы Storm Sewers Extension // Руководство пользователя AutoCAD Civil 3D, 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docs.autodesk.com/CIV3D/2012/RUS/filesCUG/GUID-CA5C3F18-37344C19-A13A-7413B8038BD-1698.htm>.
4. MIKE URBAN // Mike Powered by DHI, 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.mikepoweredbydhi.com/products/mike-urban>.
5. Борисов, Д.А. Bentley Systems – моделирование и эксплуатация наружных сетей водоснабжения и канализации / Д.А. Борисов // САПР и графика. – 2009. – 5. – С. 64–68 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sapr.ru/article/20381>.
6. IndorCulvert: Система проектирования водопропускных труб // ООО «ИндорСофт», 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.indorsoft.ru/products/culvert>.
7. Программное обеспечение для комплексного анализа и моделирования систем ливневой канализации: CivilStorm // Bentley Systems, 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.bentley.com/ru/products/productline/hydraulics-and-hydrology-software/civilstorm>.
8. ZuluDrain – моделирование гидравлических режимов в сетях водоотведения // ZuluDrain, 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.politerm.com/products/hydro/zuludrain>.
9. Водоотведение // CityCom, 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.citycom.ru/solutions/sewage>.

### References

1. Rejkhert, V.S. Aktualnost razrabotki intellektualnoj sistemy po rekonstruktsii sistem beznapornogo vodootvedeniya / V.S. Rejkhert // Informatsionnye i graficheskie tekhnologii v professionalnoj i nauchnoj deyatel'nosti : sbornik statej IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii. – Tyumen : Tyumenskij industrialnyj universitet, 2021. – S. 174–176 [Electronic resource]. – Access mode : <https://elibrary.ru/vhfann>.
2. Tekhnicheskie ukazaniya po proektirovaniyu i stroitelstvu dozhdevoj kanalizatsii. – Vved. 1980-09-18. – M. : Strojizdat, 1985. – 80 s.
3. Redaktirovanie truboprovodnykh setej s ispolzovaniem programmy Storm Sewers Extension // Rukovodstvo polzovatelya AutoCAD Civil 3D, 2012 [Electronic resource]. – Access mode : <http://docs.autodesk.com/CIV3D/2012/RUS/filesCUG/GUID-CA5C3F18-37344C19-A13A-7413B8038BD-1698.htm>.
4. MIKE URBAN // Mike Powered by DHI, 2021 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.mikepoweredbydhi.com/products/mike-urban>.

---

5. Borisov, D.A. Bentley Systems – modelirovanie i ekspluatatsiya naruzhnykh setej vodosnabzheniya i kanalizatsii / D.A. Borisov // SAPR i grafika. – 2009. – 5. – S. 64–68 [Electronic resource]. – Access mode :: <https://sapr.ru/article/20381>.

6. IndorCulvert: Sistema proektirovaniya vodopropusknykh trub // ООО «IndorSoft», 2021 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.indorsoft.ru/products/culvert>.

7. Programmnoe obespechenie dlya kompleksnogo analiza i modelirovaniya sistem livnevoj kanalizatsii: CivilStorm // Bentley Systems, 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.bentley.com/ru/products/productline/hydraulics-and-hydrology-software/civilstorm>.

8. ZuluDrain – modelirovanie gidravlicheskih rezhimov v setyakh vodootvedeniya // ZuluDrain, 2021 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.politerm.com/products/hydro/zuludrain>.

9. Vodootvedenie // CityCom, 2021 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.citycom.ru/solutions/sewage>.

---

© В.С. Рейхерт, С.К. Туренко, 2024

# РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДУЛЯ РАСЧЕТА ВАРИАНТОВ ТРУБОПРОВОДА ДЛЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОМЛИВНЕВОГО ТРУБОПРОВОДА

В.С. РЕЙХЕРТ, С.К. ТУРЕНКО

*ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,  
г. Тюмень*

*Ключевые слова и фразы:* поддержка принятия решений; реконструкция; оптимизация; системы промливневого трубопровода; анализ; варианты реконструкции.

*Аннотация:* Статья описывает разработку математического модуля для расчета вариантов реконструкции промливневого трубопровода в рамках системы поддержки принятия решений по реконструкции промливневого трубопровода. В работе рассматривается методика построения модели трубопровода с использованием математических инструментов для анализа и выбора оптимальных вариантов реконструкции. Данный модуль предназначен для улучшения процесса принятия решений при планировании и осуществлении реконструкции трубопровода, что способствует повышению эффективности и надежности работы системы водоотведения. В работе использованы общенаучные методы исследования. Разработанный математический модуль представляет собой инструмент современных технологий инженерного анализа, который может быть использован в инженерно-технической практике для оптимизации процессов. В статье приводятся результаты практической проверки модуля на примере конкретной реконструкции промливневого трубопровода, что демонстрирует его потенциал и эффективность в реальных инженерных проектах.

В современных условиях урбанизации, активного роста населения городских агломераций и интенсификации производственной деятельности особое внимание уделяется повышению эффективности и надежности инфраструктурных систем. Среди ключевых направлений в данном контексте выделяется обеспечение устойчивого функционирования систем водоотведения, которые играют критически важную роль в поддержании стабильной работы системы водоотведения. Реконструкция промливневых трубопроводов выступает как неотъемлемая часть процесса улучшения систем водоотведения. Этот процесс представляет собой сложную инженерную задачу, требующую всестороннего анализа, тщательного планирования и оптимизации, а также использования математических методов. Основной целью данной работы является разработка программного модуля для расчета оптимальных конфи-

гураций трасс и размеров трубопроводов в сети промливневого водоотведения. Оптимальность в данном контексте предполагает не только минимизацию затрат на строительство и эксплуатацию, но и обеспечение устойчивого функционирования сети, адаптацию к изменяющимся условиям окружающей среды.

В работе предполагается решение ряда взаимосвязанных задач, среди которых:

- разработка математической модели, позволяющей проводить анализ в системе промливневого водоотведения на основе данных об осадках, гидрологических условиях местности, параметрах существующей инфраструктуры и планах ее развития;
- создание алгоритмов для оптимизации трубопроводов и размеров труб;
- разработка программного модуля, интегрируемого в систему поддержки принятия решений при проектировании и реконструкции

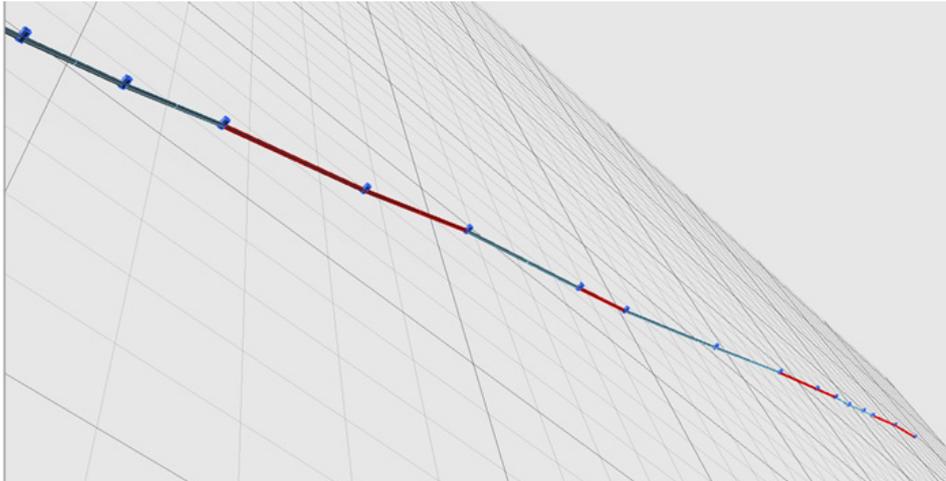


Рис. 1. Модель промливневого трубопровода ул. 30 лет Победы (Тюмень)

промливневых трубопроводов. Модуль должен обеспечивать интерактивный доступ к аналитическим функциям, визуализацию результатов расчетов и возможность многовариантного сравнительного анализа.

Важным аспектом работы является учет множественных ограничений, связанных как с физическими условиями территории, так и с существующими нормами и стандартами в области строительства и эксплуатации систем водоотведения в РФ. Таким образом, разработка указанного математического модуля и программного обеспечения не только способствует повышению эффективности и надежности систем водоотведения, но и представляет собой важный вклад в развитие методологической базы инженерного проектирования и управления инфраструктурными объектами.

В рамках данного исследования используются следующие методы и материалы.

1. Анализ литературы и исследований: проведен обзор существующих научных публикаций, касающихся проблем оптимизации инфраструктурных систем водоотведения. Это позволило изучить современные методы и подходы к решению данной задачи, выявить их преимущества и недостатки.

2. Математическое моделирование: разработана математическая модель, основанная на уравнениях гидравлики и теории потоков в трубах. Модель учитывает геометрические особенности сети, физические свойства воды, параметры осадков и дренажной системы. Для численного анализа использовались методы оп-

тимизации.

3. Гидрологические данные: были использованы данные о климатических условиях, осадках и других факторах, влияющих на гидравлические процессы в системе водоотведения.

4. Геоданные и топографические карты: для построения модели сети трубопроводов и определения оптимальных трасс использовались геоданные, включая цифровую модель местности, топографические карты, информацию о существующей инфраструктуре.

5. Программное обеспечение: для реализации алгоритмов оптимизации и визуализации результатов были использованы фреймворки на языке C# и реализован построитель модели системы водоотведения.

При анализе списка литературы для дальнейшей работы был описан математический блок, от которого основывался алгоритм оптимизации вариантов реконструкции промливневых трубопроводов. Основные формулы брались с таких источников, как СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения [1], Таблица для гидравлического расчета сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского (А.А. Лукиных) [2]. В качестве объекта исследования рассматривалась улица 30 лет Победы (Тюмень) – модель, построенная средствами программирования «визуализатора» на языке C# (рис. 1).

Перечень основных формул для расчетов промливневых систем водоотведения следующий.

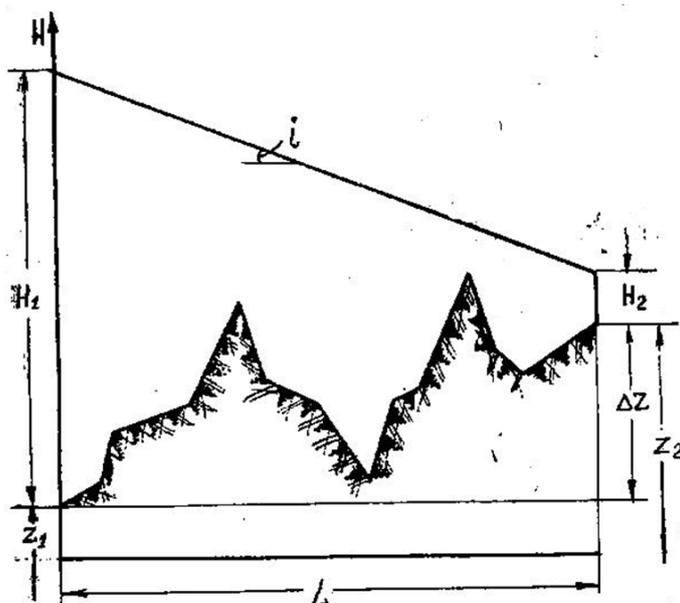


Рис. 2. График определения гидравлического уклона

1. Угол сечения трубы (рад):

$$R = \omega / \chi, \quad (4)$$

$$\varphi = \pi + 2 \arcsin(2h/d - 1), \quad (1)$$

где  $h$  – высота заполнения трубы (м);  $d$  – диаметр трубы (м);  $h/d$  – степень наполнения трубы (доли ед.).

2. Смоченный периметр (часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками) (м):

$$\chi = d\varphi/2, \quad (2)$$

где  $d$  – диаметр трубы (м);  $\varphi$  – угол сечения трубы (рад).

3. Площадь живого сечения (площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная к направлению течения) ( $\text{м}^2$ ):

$$\omega = \frac{d^2 \varphi}{8} + d^2 \left( \frac{h}{d} - \frac{1}{2} \right) \sqrt{\frac{h}{d} \left( 1 - \frac{h}{d} \right)}, \quad (3)$$

где  $d$  – диаметр трубы (м);  $\varphi$  – угол сечения трубы (рад);  $h/d$  – степень наполнения трубы (доли ед.).

4. Гидравлический радиус (м) (гидравлическая характеристика поперечного сечения потока жидкости, выраженная отношением площади живого сечения к смоченному периметру):

где  $\omega$  – площадь живого сечения ( $\text{м}^2$ );  $\chi$  – смоченный периметр (м).

5. Гидравлический уклон (ед.) – это тангенс угла наклона трубы к горизонтали, т.е. прямой между точками начала и конца трубы (рис. 2):

$$i = (H_1 - H_2)/L, \quad (5)$$

где  $L$  – длина горизонтального участка между началом и концом трубы (м);  $H_1, H_2$  – высоты точек начала и конца трубы (от одной горизонтали) (м).

6. Формула Павловского для коэффициента Шези для самотечных и напорных коллекторов круглого сечения:

$$C = 1/nR^y, \quad y = 2,5\sqrt{n} - 0,13 - 0,75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0,1), \quad (6)$$

где  $n$  – коэффициент шероховатости коллектора;  $R$  – гидравлический радиус (м).

7. Скорость движения жидкости в трубе (м/с) определяется по формуле Шези:

$$v = C\sqrt{Ri}, \quad (7)$$

где  $i$  – гидравлический уклон (ед.);  $C$  – коэффициент Шези;  $R$  – гидравлический радиус (ед.).

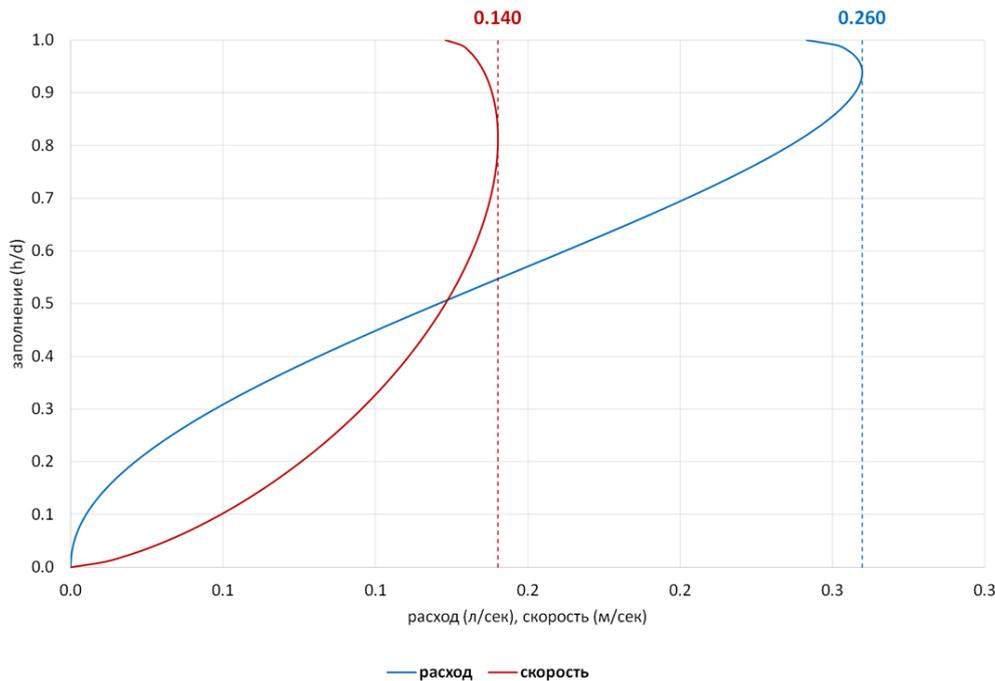


Рис. 3. Кривая расхода

8. Расход жидкости в трубе ( $\text{м}^3/\text{с}$ ) – количество жидкости, проходящее в единицу времени через поперечное сечение трубопровода:

$$q = wv, \quad (8)$$

где  $w$  – площадь живого сечения ( $\text{м}^2$ );  $v$  – скорость движения жидкости в трубе ( $\text{м}/\text{с}$ ).

Кривая расхода, представленная на рис. 3, обладает свойствами непрерывности и гладкости, а также обнаруживает наличие единственного локального экстремума в виде максимума при приближительной степени заполнения, равной 94 %. В случае нулевой степени заполнения значение расхода равно нулю.

В качестве исходных данных для расчетов являются такие параметры, как координаты положения начала и конца труб, диаметр трубы, коэффициенты шероховатости, расходы воды в каждый дождеприемный колодец промливневого трубопровода со всех источников на поверхности.

Далее расписывается основная идея или алгоритм для расчетов вариаций реконструкции промливневого трубопровода при различных изменениях параметров системы.

1. Найти расход при полном наполнении. Дано: уклон, диаметр трубы, коэффициент шероховатости. Предполагается, что живое сече-

ние – это полный круг в данном случае и, следовательно (формулы (2)–(4)):

$$\omega = \pi(d/2)^2, \quad \chi = \pi d, \quad R = d/4.$$

Отсюда напрямую по формуле Павловского (формула (6)) и формулам (7) и (8) находится расход жидкости в трубе при полном наполнении трубы.

2. Найти максимально возможный расход и степень наполнения для него. Дано: уклон, диаметр трубы, коэффициент шероховатости. Так как известно, что локальный максимум находится в точке 95 % степени наполненности, т.е. в интервале от 80 % до 100 %. Поиск нужного локального максимума осуществляется итерационным методом золотого сечения. Коэффициент для золотого сечения:

$$\Phi = \frac{b - x_1}{b - a} = \frac{x_2 - a}{b - a}, \quad (9)$$

$$1 - \Phi = \frac{b - x_2}{b - a} = \frac{x_1 - a}{b - a}. \quad (10)$$

Следующие точки приближения, каждая из которых делит начальный отрезок с той или другой стороны по золотому сечению (формулы (9) и (10)):

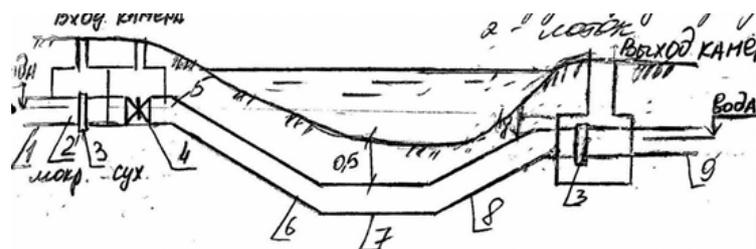


Рис. 4. Участок дюкера

$$x_1 = x_L + (1 - \Phi)(x_R - x_L) = x_R - \Phi(x_R - x_L),$$

$$x_2 = x_R - (1 - \Phi)(x_R - x_L) = x_L + \Phi(x_R - x_L).$$

Если расход при степени наполнения  $x_1$  больше, чем при степени наполнения  $x_2$ , то идет замена  $x_R = x_2$ , т.е. переходим в правую половину, в противном случае идет замена  $x_L = x_1$ , и переходим в левую половину. Итерации продолжаются до тех пор, пока разница между степенями наполнения  $x_L$  и  $x_R$  превышает заранее заданную погрешность (по умолчанию берем значение  $\epsilon$  (эпсилон), которое стремится к нулю и равно  $4,94065645841247 \times E^{-324}$ ). Конечное наполнение равно  $x_{max} = (x_L + x_R)/2$ , а максимально возможный расход – это расход от этого наполнения.

3. Найти степень наполнения при известном расходе. Дано: уклон, диаметр трубы, расход, коэффициент шероховатости. Если заданный расход превышает расход при полном наполнении, то сначала вычитается из заданного расхода количество полных расходов и далее анализируется полученный расход, а к ответу прибавляется количество полных расходов (целое число). Поиск итерационным методом деления пополам, но сначала находится максимально возможный расход, так как функция расхода от степени наполнения не монотонна. Затем ищется подходящее значение с обеих сторон от максимума. Первые точки приближения степени наполнения (с левой стороны):  $x_L = 0$ ;  $x_R = x_{max} \approx 0,94$ . Следующая предполагаемая точка:  $x_1 = (x_L + x_R)/2$ .

Если заданный расход меньше расходов при степенях наполнения  $x_0$  и  $x_L$  или если заданный расход больше расходов при степенях наполнения  $x_0$  и  $x_L$ , то переходим в «правую половину» ( $x_L = x_0$ ), иначе – в «левую половину» ( $x_R = x_0$ ). Итерации продолжаются до тех пор, пока заданный расход отличается от расхода при наполнении больше, чем на заданное число погрешности. Конечное наполнение равно  $x_0$ .

4. Найти диаметр трубы, при котором заданный расход является максимально возможным. Дано: уклон, расход, коэффициент шероховатости. Поиск итерационным методом золотого сечения ( $x$  – диаметр,  $f(x)$  – максимальный расход). Предварительно находим верхнюю границу, увеличивая диаметр вдвое при каждой итерации. Ограничение в 50 итераций (например). Нижняя граница – ноль. Начальный диаметр задается пользователем.

5. Найти уклон трубы, при котором заданный расход является максимально возможным. Дано: диаметр трубы, расход, коэффициент шероховатости. Поиск итерационным методом золотого сечения ( $x$  – уклон,  $f(x)$  – максимальный расход). Предварительно находится верхняя граница, увеличивая уклон вдвое при каждой итерации. Ограничение в 50 итераций (например). Нижняя граница – ноль. Начальный уклон задается пользователем.

Для того чтобы рассчитывать параметры реконструкции, необходимо провести анализ текущей системы проливного трубопровода. Для анализа и визуализации ливневой канализации на предмет определения сегментов, содержащих отрицательный гидравлический уклон, известных как контруклон, необходимо идентифицировать последовательности трубопроводов, где этот уклон является отрицательным. Эти трубопроводы представляют собой проблемные участки, также называемые дюкерами. Критической задачей является определение конечных точек таких проблемных сегментов, что сигнализирует о прекращении контруклона. Эта конечная точка обозначается как «точка выхода из дюкера».

После выявления каждой проблемной секции производится анализ последующих сегментов трубопроводов, ориентированных по направлению к истоку и обладающих положительным уклоном. Исследование продолжается до достижения точки, которая расположена

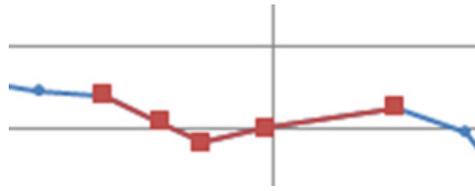


Рис. 5. Направление жидкости

выше по высоте по отношению к уровню выхода из дюкера, что обеспечивает адекватное представление гидравлической эффективности системы дренажа. При перемещении сточных вод через дюкеры возникает ряд дополнительных гидравлических сопротивлений, включая трение внутри трубы, сопротивление на входе в дюкерную секцию трубопровода, сопротивление при выходе из нее, а также сопротивления, связанные с геометрическими изменениями контура дюкера (рис. 4).

Величина всех сопротивлений при прохождении жидкости через дюкер равна:

$$H = IL + \sum \varphi v^2 / 2g, \quad (12)$$

где  $I$  – единичное сопротивление в дюкере;  $L$  – длина дюкера (м);  $\varphi$  – коэффициент сопротивления, характеризующий размер потери напора, вызванной местным сопротивлением в дюкере;  $v$  – скорость течения сточной жидкости в дюкере (м/с);  $g$  – ускорение свободного падения (м/с<sup>2</sup>).

Единичное сопротивление рассчитывается по формуле:

$$I = v^2 / K_v^2, \quad (13)$$

где  $v$  – скорость течения сточной жидкости в дюкере (м/с);  $K_v$  – скоростная характеристика (скоростной коэффициент) (м/с).

Скорость и расход в дюкере определяются по формуле:

$$v = K_v \sqrt{I}, \quad q = K_q \sqrt{I}, \quad K_q = K_v \omega, \quad (14)$$

где  $K_q$  – расходная характеристика (расходный коэффициент) (м<sup>3</sup>/с);  $\omega$  – площадь живого сечения (м<sup>2</sup>).

По определению высоты точки входа в дюкер при заданном расходе предполагается, что вся жидкость идет в первую точку входа, а не последовательно (рис. 5) [3].

Расход в дюкере (м<sup>3</sup>/с):

$$q = q_n + \sum_{j=1}^{k+1} q_j. \quad (15)$$

Площадь живого сечения дюкера при напорном режиме (м<sup>2</sup>) (считается как средневзвешенная по длинам участков, если участки с разными диаметрами, а уклон не учитывается):

$$\omega = \pi(d/2)^2. \quad (16)$$

Скорость в дюкере (считаем всю жидкость) (м/с):

$$v = q / \omega. \quad (17)$$

Ускорение свободного падения  $g \approx 9,81$  м/с<sup>2</sup>.

Скоростной коэффициент (м/с<sup>2</sup>) для полного наполнения труб:

$$v_0 = q / \omega_0. \quad (18)$$

Сопротивление при входе в дюкер (м):

$$h_1 = \frac{1 - \mu^2}{\mu^2} \frac{v^2}{2g}, \quad (19)$$

вязкость  $\mu = 0,8$  по умолчанию.

Скорость при выходе из дюкера (м/с) (в расчет берется сечение участка сразу за дюкером):

$$v_0 = q / \omega_0. \quad (20)$$

Сопротивление при выходе из дюкера (м):

$$h_2 = \frac{(v - v_0)^2}{2g}. \quad (21)$$

Сопротивления в закруглениях:

$$h_3 = \sum_{j=1}^k \frac{\theta_j}{90^\circ} \left( 0,0131 + 1,847 \left( \frac{d_j}{2R_{0j}} \right)^{\frac{7}{2}} \right) \frac{v^2}{2g}. \quad (22)$$

Сопротивление по длине (м) – суммарная длина труб умножается на единичное сопротивление по длине:

$$h_4 = IL. \quad (23)$$

Минимальное суммарное сопротивление (м) складывается из суммы всех сопротивлений: по длине, в закруглениях, на входе и на выходе:

$$h_{min} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4. \quad (24)$$

Фактический перепад высот (м):

$$h_{\phi} = h_{нач.} - h_{конечн.} \quad (25)$$

Если разница фактического минус расчетного положительна, то течение возможно, иначе подъем воды будет в начале трубы [4; 5].

Для корректировки конструкций труб или каналов, чья пропускная способность превышает максимально допустимые значения, можно применить следующие методы.

1. *Коррекция уклона.* Для определения оптимального уклона, обеспечивающего проходимость жидкости без переполнений, используется итерационный метод, такой как «метод золотого сечения». При фиксированных пара-

метрах расхода и диаметра канала интерактивно настраивается уклон, пока напорная линия не будет обеспечена без поверхностных переливов. Таким образом устанавливается минимально допустимый уклон.

2. *Определение диаметра.* С помощью итерационного метода, также используя «метод золотого сечения», находится минимально возможный диаметр трубы, который при заданных расходе и уклоне обеспечивает соответствие напорной линии уровню земли минимум в одном узле системы, при этом в других узлах напор должен быть ниже или равен уровню земли. Этот диаметр представляет собой оптимальное решение для предотвращения изливов жидкости на поверхности.

На основании исследования был разработан математический модуль для расчета вариантов реконструкции промливневого трубопровода в рамках системы поддержки принятия решений по реконструкции промливневого трубопровода. Была рассмотрена литература, связанная с гидравлическими расчетами промливневого трубопровода и своды законов, по которым происходит проектирование данных систем. На основании этого модуль был поделен на три составляющих: расчет гидравлических параметров, анализ участков системы промливневого трубопровода на существование контруклонов (проблемных участков), расчет вариаций реконструкции. Данный модуль позволит рассчитывать модели реконструкции быстро для проектировщиков, для которых основным идеалом был *AutoCAD*, при этом модуль заточен на российские свод и правила.

## Литература

1. СП 31.13330.2021. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения / РОСЭКОСТРОЙ, НИЦ «Строительство». – М. : Минстрой России, 2022. – С. 203.
2. Лукиных, А.А. Таблица для гидравлического расчета сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского : изд. 4-е, доп. / А.А. Лукиных, Н.А. Лукиных. – М. : Стройиздат, 1974. – С. 156.
3. Технические указания по проектированию и строительству дождевой канализации / Министерство жилищно-коммунального хозяйства РСФСР, Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова. – М. : Стройиздат, 1985. – С. 80.
4. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и условий выпуска его в водные объекты. – М. : НИИ ВОДГЕО, 2006. – С. 60.
5. Рейхерт, В.С. Разработка расчетного модуля гидравлических показателей для интеллектуальной системы по реконструкции промливневого трубопровода / В.С. Рейхерт // Информационные технологии в науке, промышленности и образовании. Молодежный научный форум : сборник трудов Всероссийской научно-технической конференции (г. Ижевск, 25–26 мая 2023 г.). – Ижевск : Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, 2023. –

С. 299–302.

### References

1. SP 31.13330.2021. Vodosnabzhenie. Naruzhnye seti i sooruzheniya / ROSEKOSTROJ, NITS «Stroitelstvo». – М. : Minstroy Rossii, 2022. – S. 203.
2. Lukinykh, A.A. Tablitsa dlya gidravlicheskogo rascheta setej i dyukerov po formule akad. N.N. Pavlovskogo : izd. 4-e, dop. / A.A. Lukinykh, N.A. Lukinykh. – М. : Strojizdat, 1974. – S. 156.
3. Tekhnicheskie ukazaniya po proektirovaniyu i stroitelstvu dozhdevoj kanalizatsii / Ministerstvo zhilishchno-kommunalnogo khozyajstva RSFSR, Akademiya kommunalnogo khozyajstva im. K.D. Pamfilova. – М. : Strojizdat, 1985. – S. 80.
4. Rekomendatsii po raschetu sistem sbora, otvedeniya i ochistki poverkhnostnogo stoka s selitebnykh territorij, ploshchadok predpriyatij i uslovij vypuska ego v vodnye obekty. – М. : НИИ VODGEO, 2006. – S. 60.
5. Rejkhert, V.S. Razrabotka raschetnogo modulya gidravlicheskikh pokazatelej dlya intellektualnoj sistemy po rekonstruktsii promlivnovego truboprovoda / V.S. Rejkhert // Informatsionnye tekhnologii v nauke, promyshlennosti i obrazovanii. Molodezhnyj nauchnyj forum : sbornik trudov Vserossijskoj nauchno-tekhnicheskoy konferentsii (g. Izhevsk, 25–26 maya 2023 g.). – Izhevsk : Izhevskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni M.T. Kalashnikova, 2023. – S. 299–302.

---

© В.С. Рейхерт, С.К. Туренко, 2024

# МАЛЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ: ОТ ТЕОРИИ К МАСШТАБИРУЕМЫМ ОРБИТАЛЬНЫМ ГРУППИРОВКАМ

Р.Р. СТРУЖКИН

АО «Научно-производственное объединение имени С.А. Лавочкина»,  
г. Химки

*Ключевые слова и фразы:* автоматизация; аддитивные технологии; жизненный цикл; искусственный интеллект; малые космические аппараты.

*Аннотация:* Цель: выявление потребностей в поточном производстве малых космических аппаратов (МКА). Задачи: оценка важности поточного производства МКА, анализ инноваций. Методы: анализ рынка, обзор технологий, исследование их эффективности. Результаты: модульность, автоматизация, стандартизация наряду с эффективным управлением уменьшают затраты и повышают эффективность. Вывод: поточное производство, подкрепленное инновационными технологиями, имеет огромный потенциал для удовлетворения растущего спроса на МКА при одновременном снижении затрат.

## Введение

Современная тенденция в космической отрасли демонстрирует переход от управления отдельными спутниками к работе с крупными спутниковыми группировками. Ожидается, что рынок малых спутников вырастет с 166,40 млрд долл. в 2024 г. до 260,56 млрд долл. к 2029 г., с годовым ростом в 9,38 % [1]. Малые спутники при их небольших размерах и весе стали неотъемлемой частью этих группировок и конкурентоспособны благодаря своим характеристикам. С начала 2010-х гг. они заняли значительную долю рынка, включая инфокоммуникации (95,62 %). Например, такие проекты, как *OneWeb* (до 700 спутников) [2], *Starlink* от *SpaceX* (до 12 000 спутников) [3] и *PlanetLabs* (более 450 спутников) [4]. К концу 2023 г. в России было выведено на орбиту 229 спутников [5], при этом «Роскосмос» готовится к массовому производству спутников с целью увеличить их число до 2 000 к 2036 г.

## Концепция поточного производства МКА

Развертывание крупных спутниковых группировок требует новых подходов к производству космических аппаратов на всех этапах их

жизненного цикла. Спутники в таких группировках обычно имеют единые параметры орбиты, что гарантирует одинаковое влияние внешних факторов и обеспечивает стабильность космической системы и связи. В производстве наблюдается тренд на серийное изготовление, придерживаясь принципов Индустрии 4.0, что предусматривает строгую последовательность и параллелизм операций, эффективное управление процессами, снижение затрат и повышение качества спутников. Поточная линия производства МКА основана на принципах процессного подхода, последовательности и параллелизма производственных операций. Этот подход позволяет оптимизировать и ускорить производственный процесс, уменьшить затраты и повысить качество конечного продукта. Основные требования для организации поточного производства малых спутников приведены ниже.

Модульность конструкции: МКА разрабатываются с использованием модульных компонентов, что позволяет унифицировать и стандартизировать части и подсистемы, упрощая сборку и интеграцию.

Автоматизация процессов: применение роботизированных систем и автоматических станков для выполнения повторяющихся задач, таких как пайка плат, установка компонентов и

тестирование.

Параллельное производство: различные МКА могут одновременно находиться в процессе сборки на разных этапах, что позволяет ускорить производство.

Стандартизация тестирования: внедрение стандартизированных процедур испытаний на всех этапах производства для обеспечения надежности и соответствия требованиям.

Логистика и управление цепочками поставок: оптимизация поставок компонентов и материалов для минимизации простоев и задержек в производстве.

Процессный подход к управлению производством: классификация и оптимизация бизнес-процессов в соответствии со стандартами качества, что обуславливает эффективное реагирование на быстроменяющиеся условия деятельности [6].

### **Инновационные технологии**

Несмотря на общую модульную архитектуру спутникового шасси, которое значительно облегчает массовое производство, малые спутники часто отличаются по полезной нагрузке и инфраструктуре. Вот несколько технологий, которые ускоряют преобразование от ручной сборки спутников к современной фабрике, основанной на идеях Индустрии 4.0 [7].

#### **Быстрое перепрограммирование промышленных роботов**

Для быстрого перепрограммирования промышленных роботов можно использовать дополненную реальность (AR), что упрощает модификацию рабочих программ, трансформируя робота из фиксированного производственного оборудования в модифицируемый инструмент. Система, описанная в работе, позволяет модифицировать сложные рабочие программы промышленных роботов на порядки быстрее с помощью 3D-ручки для рисования. При выполнении операций шлифовки, полировки, сварки или сверления путь инструмента визуализируется и оператор может его легко изменить при необходимости.

#### **Беспилотные транспортные системы с автономной навигацией**

В современном производстве важна гибкость в сборке и тестировании, поэтому логистика является ключевой для эффективного производства. Программы автономного вождения для мобильных платформ оптимизируют

пути и адаптируются под ограничения с помощью ИИ и датчиков. Центр управления связывает платформы с оборудованием и складами.

#### **Система предиктивного обслуживания и ремонта**

Для реализации прогноза и планового проведения сервисных работ, исключения простоев разработана специальная система предиктивного обслуживания, которая позволяет сравнивать несколько установок, определять их текущее состояние и время профилактических или ремонтных мероприятий.

#### **Аддитивные технологии**

Аддитивные технологии, известные также как 3D-печать, применяются в производстве малых спутников с целью ускорения процессов, уменьшения затрат и повышения гибкости производства. Главные преимущества применения 3D-печати в поточном производстве малых спутников – это гибкость, скорость и экономия ресурсов при высоком качестве изделий.

Стоит отметить, что аддитивные технологии уже используются многими компаниями, занимающимися производством малых спутников. Применение данной технологии позволяет корректировать дизайн в реальном времени, значительно ускорить время производства и позволит сократить стоимость готового изделия.

#### **Цифровой двойник**

Цифровой двойник – это виртуальный аналог физического объекта или системы для моделирования и анализа производства в реальном времени, который позволяет улучшить операции и снизить риски. Включает в себя физический объект, его цифровую модель и канал связи для постоянного обмена данными, обеспечивая точность модели [8]. Применяется на всех этапах жизненного цикла объекта.

1. Дизайн и разработка: на стадии проектирования малых спутников цифровые двойники позволяют инженерам визуализировать и тестировать различные конструкции и системы спутника в виртуальной среде. Это сокращает необходимость в физических прототипах и ускоряет процесс разработки.

2. Имитационное моделирование: в процессе поточного производства цифровые двойники используются для имитации производственных процессов, позволяя определять и устранять узкие места, оптимизировать распределение ресурсов и улучшать эффективность производственных линий.

3. Мониторинг и управление: цифровые

двойники обеспечивают постоянный мониторинг состояния оборудования и производственных процессов. Благодаря этому операторы могут в реальном времени отслеживать производственные показатели и быстро реагировать на любые отклонения или неисправности.

4. Поддержка решений: использование цифровых двойников способствует более обоснованному принятию решений на всех этапах производства малых спутников. Анализ данных, собранных с помощью виртуальных моделей, позволяет прогнозировать возможные проблемы и планировать производственные задачи более эффективно.

5. Послепродажное обслуживание: после запуска спутников цифровые двойники могут использоваться для мониторинга их состояния, анализа производительности и диагностики возможных неисправностей. Это обеспечивает более эффективное управление активами и улучшает обслуживание клиентов.

Использование цифровых двойников в поточном производстве малых спутников приводит к уменьшению затрат, ускорению процесса и прогнозируемости производства, повышению надежности спутников и эффективности их функционирования.

Однако при внедрении цифровых двойников в производство малых спутников могут возникнуть и некоторые проблемы. Создание точных и надежных цифровых двойников требует больших вычислительных мощностей и объемов данных. Недостаточная точность данных

или отсутствие необходимой информации может привести к тому, что модель будет работать неадекватно. Также важны вопросы обеспечения безопасности данных. Ключевым вызовом может стать недостаток квалифицированных специалистов, способных работать с цифровыми двойниками.

### Заключение

- Быстрый рост рынка МКА стимулирует развитие поточного производства таких спутников для удовлетворения возрастающих потребностей, сокращения сроков и затрат.
- Основные требования для организации поточного производства МКА включают модульность конструкции для унификации компонентов, автоматизацию процессов с помощью роботизированных систем, параллельное производство для сокращения времени сборки, стандартизацию тестирования для гарантии надежности, а также эффективную логистику и управление цепочками поставок для минимизации простоев.
- Инновационные технологии, такие как быстрое перепрограммирование промышленных роботов, беспилотные транспортные системы с автономной навигацией, система предиктивного обслуживания и ремонта, аддитивные технологии и цифровой двойник, имеют ключевое значение для оптимизации производства МКА.

### Литература

1. Small Satellite Market Size & Share Analysis – Growth Trends & Forecasts Up to 2029 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/small-satellite-market>.
2. High Throughput Low Latency [Electronic resource]. – Access mode : <https://oneweb.net/our-network>.
3. Starlink Satellites [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.space.com/spacex-starlink-satellites.html>.
4. The Leading Provider of Global Daily Earth Data [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.planet.com>.
5. Орбитальные группировки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.roskosmos.ru/21922>.
6. Горшенин, В.П. Практика внедрения процессного подхода в АО «НПО Лавочкина» / В.П. Горшенин, В.Ю. Двойнев, И.С. Герасимов // Экономика космоса. – 2023. – № 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/praktika-vnedreniya-protsessnogo-podhoda-v-ao-npo-lavochkina>.
7. Krauss, M. Digital Manufacturing for Smart Small Satellites Systems / M. Krauss, F. Leutert, M. Scholz, M. Fritscher, R. Heß, C. Lilge, K. Schilling // Procedia Computer Science. – 2021. –

Vol. 180. – P. 150–161. – DOI: 10.1016/j.procs.2021.01.138.

8. Martinez, V. Digital Twins: Thought Leadership in the Satellite Industry / V. Martinez, N.F. Huss [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.ifm.eng.cam.ac.uk/uploads/Research/2022-03-03-SatDigTwins.pdf>.

#### References

5. Orbitalnye gruppirovki [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.roscosmos.ru/21922>.

6. Gorshenin, V.P. Praktika vnedreniya protsessnogo podkhoda v AO «NPO Lavochkina» / V.P. Gorshenin, V.YU. Dvojnev, I.S. Gerasimov // Ekonomika kosmosa. – 2023. – № 4 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/praktika-vnedreniya-protsessnogo-podhoda-v-ao-npo-lavochkina>.

---

© Р.Р. Стружкин, 2024

## ЧИСЛЕННАЯ МОДЕЛЬ ПОДБОРА ПАРАМЕТРОВ ЯДРА РЕЛАКСАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

О.В. АНДРЮЩЕНКО, И.М. АНОХИНА

ООО «Яндекс», г. Москва;  
ФГБВОУ ВО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского» МО РФ,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* релаксация напряжений; ядро ползучести; ядро релаксации; преобразование Лапласа; численное моделирование; Python; метод Нелдера – Мида.

*Аннотация:* Цель работы – разработка численной модели подбора параметров ядра релаксации и верификация результатов с экспериментальными данными. Задача – построение численной модели для определения параметров ядра релаксации и расчет напряжений, а также проверка достоверности результатов.

Выдвинута гипотеза о том, что если зафиксировать одни параметры ядра, то другие параметры можно подобрать, минимизируя ошибки с помощью метода оптимизации Нелдера – Мида, каждый раз сравнивая полученные результаты напряжений с экспериментальными.

В работе метод преобразования Лапласа используется для перевода ядра ползучести в ядро релаксации, а метод оптимизации Нелдера – Мида применяется для подбора его параметров.

В результате исследования создана численная модель для определения параметров ядра релаксации, доказана их точность и соответствие экспериментальным данным, подтверждена эффективность метода Нелдера – Мида в моделировании напряжений вязкоупругих материалов.

Подбор ядра ползучести в задачах моделирования напряженно-деформированного состояния вязкоупругого тела является ключевым для точного описания поведения материала в условиях ползучести или в условиях релаксации напряжений.

Для этого обязательно надо иметь экспериментальные данные поведения материала в условиях длительного воздействия нагрузки. Эти данные позволяют определить параметры модели, отражающие вязкоупругие свойства материала. Только на основе таких параметров можно корректно задать функцию ядра ползучести, которая будет адекватно отражать реальное поведение материала под нагрузкой.

Экспериментальное изучение этих процессов и последующее применение полученных данных для калибровки модели является фундаментальным этапом в обеспечении высокой точности и надежности результатов моделирования.

В данной статье разработана и численно

реализована модель подбора параметров ядра релаксации при растяжении вязкоупругого материала. При наличии достаточных экспериментальных данных можно построить аналогичную модель и для деформаций сжатия и сдвига, а затем использовать в пространственной задаче расчета НДС цилиндрических конструкций [1].

Возьмем результаты эксперимента, проведенного в работе [2] для П-12 в условиях релаксации напряжений.

В качестве ядра ползучести возьмем функцию влияния:

$$\Gamma(t - \tau) = \frac{\exp(-\beta(t - \tau))}{t - \tau} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{[k\lambda\Gamma(\alpha)]^n (t - \tau)^{n\alpha}}{\Gamma(n\alpha)},$$

где  $k, \lambda, \alpha, \beta$  – параметры материала.

Подберем параметры ядра. Так как мы строим модель, то на данном этапе главное – разработать такую модель, которая бы отвеча-

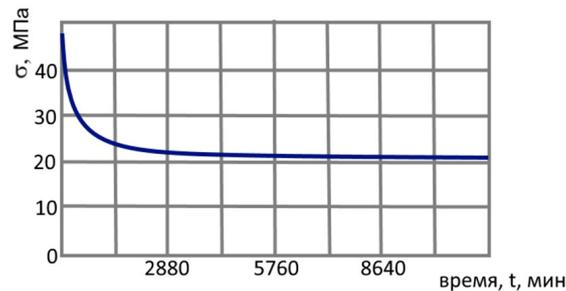


Рис. 1. Релаксация напряжения при растяжении П-12

ла известным экспериментальным данным, по которым можно определить параметры материала. На данном этапе материал можно брать любым, чтобы проверить работоспособность модели.

В работе [2] была получена следующая кривая релаксации напряжений при длительном растяжении материала.

Ядро релаксации получаем из ядра ползучести, используя преобразование Лапласа [3]. Мы это делаем, потому что у нас используются данные, которые получены экспериментальным путем именно для напряжений:

$$R(t - \tau) = \frac{k\lambda \exp(-\beta(t - \tau))}{(1 - \tau)^{1-\alpha}}$$

Тогда напряжение в любой момент времени можно найти по формуле:

$$\sigma(t) = \sigma_0 \left( 1 - \int_0^t R(t - \tau) d\tau \right).$$

Зафиксируем значения  $k$ ,  $\alpha$  и подберем оптимальные значения коэффициентов  $\lambda$  и  $\beta$ .

В работе [2] также даны экспериментальные данные:  $\sigma_0 = 48$  МПа,  $\sigma_3 = 34,07$  МПа,  $\sigma_{1440} = 23,08$  МПа,  $\sigma_{2880} = 22,09$  МПа,  $\sigma_{4320} = 21,69$  МПа,  $\sigma_{5760} = 21,50$  МПа,  $\sigma_{7200} = 21,40$  МПа,  $\sigma_{8640} = 21,35$  МПа.

Используем *Python* и его библиотеки *NumPy* (используется для научных вычислений, работы с массивами данных), *SciPy* (с модулями оптимизации *scipy.optimize* и модулем численного интегрирования *scipy.integrate*). Из *SciPy* использовался также модуль оптимизации (*scipy.optimize*) – в частности минимизация ошибки с помощью метода Нелдера – Мида.

```

from scipy.optimize import minimize
from scipy.integrate import quad
import numpy as np
# Заданные параметры
k = 0.5 # Заданное значение k
alpha = 0.1 # Заданное значение alpha
# Экспериментальные значения напряжений и соответствующие им моменты времени
t_values = np.array([0, 3, 1440, 2880, 4320, 5760, 7200, 8640])
measured_sigma = np.array([48, 34.07, 23.08, 22.09, 21.69, 21.50, 21.40, 21.35])
# Функция для расчета напряжения в модели
def model_sigma(t, beta, lambda_, sigma_0=48):
    A = k * lambda_
    if t == 0:
        return sigma_0 # Начальное напряжение для t=0
    integral, _ = quad(lambda y: A * np.exp(-beta * (t - y)) / (t - y)**(1 - alpha), 0, t)
    return sigma_0 * (1 - integral)
# Функция ошибки для оптимизации
def error_function(params):
    beta, lambda_ = params

```

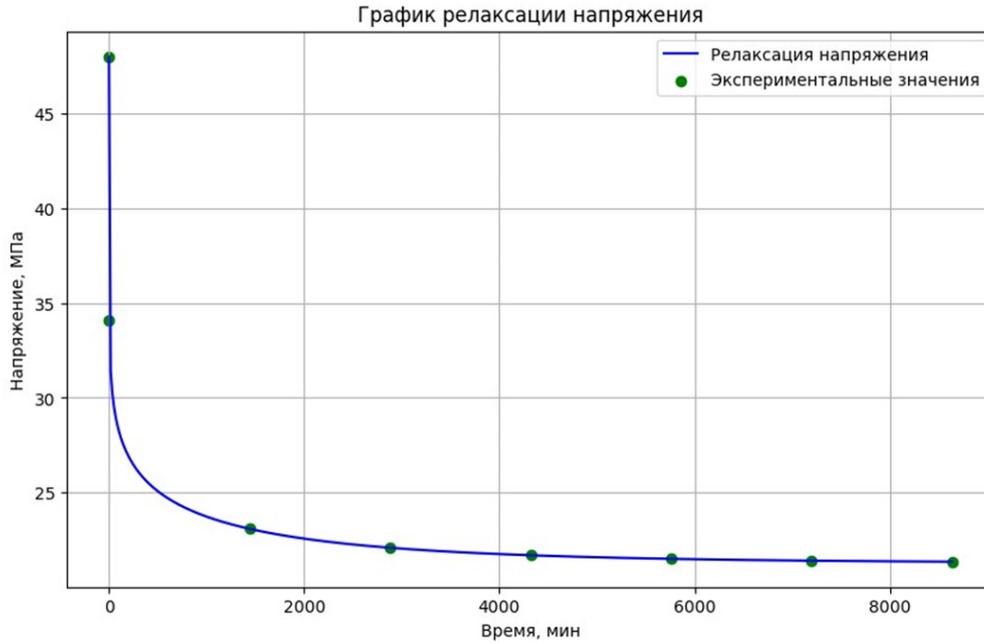


Рис. 2. Зависимость напряжения от времени (расчетные и экспериментальные данные)

```

estimated_sigma = np.array([model_sigma(t, beta, lambda_) for t in t_values])
return np.sum((measured_sigma - estimated_sigma)**2)
# Начальные значения для beta и lambda
initial_guess = [0.02, 0.05]
# Минимизация функции ошибки
result = minimize(error_function, initial_guess, method='Nelder-Mead')
if result.success:
    opt_beta, opt_lambda = result.x
    print(f'Оптимизированные значения: beta = {opt_beta:.4f}, lambda = {opt_lambda:.4f}')
else:
    print(«Оптимизация не удалась»)

```

В результате работы программы были получены следующие значения:  $\beta = 0,0003$ ,  $\lambda = 0,0520$ .

Тогда ядро релаксации для данного материала будет иметь вид:

$$R(t - \tau) = \frac{0,026 \exp(-0,0003(t - \tau))}{(1 - \tau)^{0,9}}$$

Построим график релаксации напряжений, используя уже известные значения параметров материала и формулу:

```

# Полученные оптимизированные параметры
beta_optimized = 0.0003
lambda_optimized = 0.052
# Вычисляем значения напряжения

```

$$\sigma(t) = \sigma_0 \left( 1 - \int_0^t R(t - \tau) d\tau \right).$$

Нарисуем график, полученный при вычислении напряжений с уже известными параметрами ядра релаксации, и укажем на нем экспериментальные точки.

Для построения результатов численного определения напряжений в зависимости от времени при подобранных коэффициентах и соотношения их с экспериментальными, использовалась библиотека *Matplotlib* (рис. 2).

```
t_dense = np.linspace(0, 8640, 500) # Создаем массив временных точек от 0 до 8640
sigma_dense = [model_sigma(t, beta_optimized, lambda_optimized) for t in t_dense] # Рассчитываем
напряжения
# Построение графика
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.plot(t_dense, sigma_dense, label='Релаксация напряжения', color='blue')
plt.scatter(t_values, measured_sigma, color='green', label='Экспериментальные значения') #
Добавляем экспериментальные значения для сравнения
plt.title('График релаксации напряжения')
plt.xlabel('Время, мин')
plt.ylabel('Напряжение, МПа')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

Таким образом, численная модель позволяет находить параметры ядра релаксации, если известны экспериментальные данные значений напряжения при постоянной деформации в различные моменты времени.

Численная модель легко изменяется под

определение других параметров – например, если известны параметры  $\lambda$  и  $\beta$ , то можно подобрать параметры  $k$ ,  $\alpha$ . Кроме того, можно рассчитать параметры ядра релаксации и при воздействии на материал жидких сред и температуры [4].

### Литература

1. Андриященко, О.В. Математическая модель расчета напряженно-деформированного состояния ортотропной неравномерно нагруженной цилиндрической конструкции в пространстве / О.В. Андриященко, И.М. Анохина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 6(165). – С. 48–53.
2. Junisbekov, T.M. Stress Relaxation in Viscoelastic Materials / T.M. Junisbekov, V.N. Kestelman, N.N. Malinin // Science Publishers Inc. – Enfield (NH) USA; Plymouth UK, 2002. – P. 458.
3. Деч, Г. Руководство к практическому применению преобразования Лапласа и Z-преобразования / Г. Деч. – М. : Наука, 1971. – 288 с.
4. Андриященко, О.В. Влияние жидких сред и температуры на релаксационные свойства полимеров / О.В. Андриященко // Пластические массы. – 2006. – № 7. – С. 7–8.

### References

1. Andryushchenko, O.V. Matematicheskaya model rascheta napryazhenno-deformirovannogo sostoyaniya ortotropnoj neravnomerno nagruzhennoj tsilindricheskoj konstruktsii v prostranstve / O.V. Andryushchenko, I.M. Anokhina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 6(165). – S. 48–53.
3. Dech, G. Rukovodstvo k prakticheskomu primeneniyu preobrazovaniya Laplasa i Z-preobrazovaniya / G. Dech. – M. : Nauka, 1971. – 288 s.
4. Andryushchenko, O.V. Vliyanie zhidkikh sred i temperatury na relaksatsionnye svojstva polimerov / O.V. Andryushchenko // Plasticheskie massy. – 2006. – № 7. – S. 7–8.

© О.В. Андриященко, И.М. Анохина, 2024

## О МЕТОДЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ СОВМЕСТНЫХ ПРЫЖКОВ ЦЕН В МНОГОМЕРНОЙ МОДЕЛИ БЕЙТСА

С.Ш. КУМАЧЕВА, В.А. НОВГОРОДЦЕВ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* многомерная модель Бейтса; структурная нота; совместные скачки цен; пуассоновские процессы; метод Монте-Карло.

*Аннотация:* Целью данной работы является получение справедливой стоимости финансовых продуктов в случае многомерной модели Бейтса с совместными скачками цен. Для достижения этой цели разработан метод моделирования совместных скачков цен базовых активов. Идея метода состоит в представлении пуассоновских процессов цен всех базовых активов после калибровки моделей в виде суммы двух групп независимых пуассоновских процессов: первая группа отвечает за вклад сектора, а вторая за индивидуальное поведение базового актива. Разложение делается на основе количества одновременных скачков цен сектора и соответствующего базового актива. Изложено моделирование справедливой стоимости структурной ноты методами Монте-Карло. Проведен сравнительный анализ полученной справедливой стоимости со стоимостями, рассчитанными с помощью других многомерных моделей на примере структурных нот, и анализ поведения стоимостей и вероятности плохого сценария в дату экспирации структурных нот для различных моделей при увеличении экспирации (срока действия структурной ноты).

### Введение

На фоне интенсивного роста роли фондовых рынков, заметного в последние десятилетия, возрастает актуальность проблемы оценки финансовых инструментов. Нередко клиенты просят у банка продать определенный дериватив, который не торгуется на бирже. Поэтому банку необходимо получить оценку справедливой стоимости инструмента не слишком дорого, чтобы клиент продолжил сотрудничество, и не слишком дешево, чтобы получить неплохую прибыль.

При оценивании дериватива возникает необходимость ответить на ряд вопросов. Первоначально необходимо разрешить трудности в выборе моделей динамики базового актива, поскольку от него напрямую зависит величина получаемой оценки. Затем нужно откалибровать эти модели [1], используя цены опционов на соответствующие базовые активы [2]. После этого наконец становится возможным приступить к последующей оценке стоимости дериватива

при помощи методов Монте-Карло или решения уравнений в частных производных.

В качестве моделей динамики базового актива, как правило, выбирают модели, содержащие случайные диффузионно-скачкообразные процессы [3; 4].

Вопросу калибровки параметров моделей к ценам европейских опционов и оцениванию самих опционов посвящено огромное количество работ, например, [4–9]. В работах [10; 11] рассмотрены методы калибровки корреляционной структуры в случае многомерной модели Хестона и последующее моделирование стоимости методом Монте-Карло. В случае многомерной модели Бейтса [2], которая обобщает модель Хестона, возникает вопрос в моделировании совместной динамики скачков, генерируемых совокупностью пуассоновских процессов. Это важно, поскольку в качестве базового актива у деривативов может использоваться группа акций, цены которых могут совершать одновременные скачки в одном направлении в некоторые моменты времени [12; 13], то есть процес-

сы, лежащие в основе скачков цен, не являются независимыми [14].

Все перечисленные аспекты указывают на необходимость проведения исследования, связанного с построением метода моделирования совместной динамики скачков и их амплитуд в многомерной модели Бейтса и последующим сравнением с методом моделирования без учета совместной динамики. Сравнительный анализ будем проводить на примере структурных нот [15] – деривативов, выплаты по которым происходят, как у облигации, но при условии, что базовый актив удовлетворяет определенным условиям. Объем рынка структурных нот исчисляется в сотнях миллиардов долларов.

### Модели динамики акций

Перейдем к основным моделям динамики акций. Обозначим цену акции в момент времени  $t$  как  $S(t)$ . Как уже отмечалось выше, одной из основных задач является задача определения модели поведения цены акций. Так как динамика цен акций представляет стохастический процесс, то в качестве моделей необходимо выбирать стохастические, например, модель Блэка и Шоулза [16], модель Хестона [17], модель Бейтса [2] и другие.

Как в [2], рассмотрим модель Бейтса, записанную в риск-нейтральной мере  $Q$ , так как остальные модели являются ее частным случаем:

$$\begin{cases} dX(t) = \left( r - \frac{1}{2}v(t) - \xi E[e^J - 1] \right) dt + \\ + \sqrt{v(t)} dW_X^Q(t) + J dX_P(t), \\ dv(t) = \kappa(\bar{\theta} - v(t)) dt + \gamma \sqrt{v(t)} dW_v^Q(t). \end{cases}$$

где  $E$  – матожидание;  $X(t) = \log(S(t))$ ;  $r$  – безрисковая ставка;  $v(t)$  – мгновенная волатильность логарифма цены акции;  $W_X^Q$  и  $W_v^Q$  – винеровские процессы (броуновские движения) с корреляцией  $\rho_{Xv}$ ;  $\bar{\theta} > 0$  – значение волатильности, к которому стремится ожидаемое значение  $v(t)$  при  $t \rightarrow \infty$ ;  $\kappa > 0$  – частота возвращения  $v(t)$  к  $\bar{\theta}$ ;  $\gamma > 0$  – изменчивость волатильности  $v(t)$ .

В последнем слагаемом добавлен дифференциал пуассоновского процесса  $X_P$  с интенсивностью  $\xi > 0$  и нормально распределенным размером скачков  $J: J \sim N(\mu_J, \sigma_J^2)$ , где  $\mu_J$  и  $\sigma_J^2$  – математическое ожидание и дисперсия соответ-

ственно.

Таким образом, в данной модели учитываются резкие скачки в цене акций (гэпы), которые могут возникать, например, из-за новости или отчета. Всего данная модель включает 8 параметров для калибровки:  $\bar{\theta}$ ,  $\kappa$ ,  $\gamma$ ,  $\mu_J$ ,  $\sigma_J$ ,  $\xi$ ,  $\rho_{Xv}$  и  $v_0$  – начальная волатильность. В модели Хестона нет пуассоновского процесса, соответственно нет скачков, то есть  $\xi = 0$ ,  $\mu_J = 0$  и  $\sigma_J = 0$ , а в модели Блэка – Шоулза еще и волатильность постоянна, то есть  $v(t) \equiv v_0$  п.н., поэтому  $\bar{\theta} = 0$ ,  $\kappa = 0$ ,  $\gamma = 0$ ,  $\rho_{Xv} = 0$ .

### Моделирование пуассоновских процессов в многомерной модели Бейтса

Многие ценные бумаги зависят от нескольких базовых активов. В силу этого возникает необходимость рассматривать стохастические системы [11]. Многомерная модель Бейтса [2] имеет следующий вид:

$$\begin{cases} dv_1(t) = \kappa_1(\bar{\theta}_1 - v_1(t)) dt + \gamma_1 \sqrt{v_1(t)} dW_{v_1}(t), \\ \dots \\ dv_n(t) = \kappa_n(\bar{\theta}_n - v_n(t)) dt + \gamma_n \sqrt{v_n(t)} dW_{v_n}(t), \\ dX_1(t) = \left( r - \frac{1}{2}v_1(t) - \xi_1 E[e^{J_1} - 1] \right) dt + \\ + \sqrt{v_1(t)} dW_1(t) + J_1 dX_{P_1}(t), \\ \dots \\ dX_n(t) = \left( r - \frac{1}{2}v_n(t) - \xi_n E[e^{J_n} - 1] \right) dt + \\ + \sqrt{v_n(t)} dW_n(t) + J_n dX_{P_n}(t), \end{cases}$$

где  $n$  – число базовых активов;  $X_{P_1}, \dots, X_{P_n}$  – пуассоновские процессы с интенсивностями  $\xi_1, \dots, \xi_n$  соответственно;  $J_1 \sim N(\mu_{J_1}, \sigma_{J_1}^2), \dots, J_n \sim N(\mu_{J_n}, \sigma_{J_n}^2)$  – нормально распределенные амплитуды скачков, которые являются коррелированными с постоянной матрицей корреляций. В многомерной динамике винеровские процессы  $(W_{v_1}, \dots, W_{v_n}, W_1, \dots, W_n)$  могут быть коррелированными. Считаем, что они имеют корреляционную структуру, как в [10], то есть попарные корреляции между  $(W_1, \dots, W_n)$  постоянны, между  $(W_{v_1}, \dots, W_{v_n})$  попарных корреляций нет, а между  $W_{v_i}$  и  $W_i$  корреляция постоянна для всех  $i = 1, \dots, n$ .

Анализировать совместную динамику скач-

ков можно, используя процессы Хоукса [18]. В данной работе используются пуассоновские процессы, так как рассматриваются дневные промежутки времени и предполагается, что скачки в разные дни независимы. В качестве базовых активов будут использоваться акции либо из одного сектора, либо торгующиеся на одном рынке, отчего скачки их цен будут происходить одновременно в рамках одного дня, поэтому эффектом финансового заражения (*financial contagion*) [18] пренебрегается.

Таким образом, пуассоновские процессы  $X_{P_1}, \dots, X_{P_n}$  могут быть зависимыми, то есть скачки в рамках одного дня могут быть зависимыми, если происходит скачок в акции  $i$  под воздействием процесса  $X_{P_i}$ , то в этот же момент может произойти скачок в акции  $j$  под воздействием  $X_{P_j}$ . Трудность в том, чтобы эту зависимость моделировать, поскольку после калибровки есть только значения интенсивностей, поэтому одной из основных задач этой работы предложить подход, позволяющий уловить эту зависимость.

В силу того, что скачки цен на акции не являются независимыми, а могут быть подвержены влиянию рынка или сектора, то предлагается следующий подход к моделированию совместных скачков под влиянием сектора.

Пусть есть значения интенсивностей  $\xi_1, \dots, \xi_n$ , полученные после калибровок одномерных моделей Бейтса. Если дериватив зависит от акций из одного сектора, то можно взять достаточно большой промежуток времени, посчитать, сколько скачков  $\bar{n}_i$  совершает акция и сколько скачков  $n_i$  совершает акция из этого сектора одновременно с этим сектором. Тогда получаем, что в качестве вклада сектора в интенсивность скачков  $\xi_i$  можно взять число  $\xi_i n_i / \bar{n}_i$ , и так для каждой акции в секторе.

Так как рассматриваются дневные промежутки, то в данном исследовании будем считать, что скачок есть, если максимум предыдущего дня меньше минимума текущего дня или если минимум предыдущего дня больше максимума текущего дня. Возможно также в качестве критерия наличия или отсутствия скачка использовать различные статистики, но, как правило, их используют для обнаружения скачков на минутных промежутках, подробнее, например, в работах [19; 20].

Далее понадобится факт, что можно представить пуассоновский процесс в виде суммы независимых пуассоновских процессов, про-

суммировав интенсивность которых получим интенсивность исходного пуассоновского процесса [21]. Так как акции должны «прыгать» в одно время, то можно сделать следующую итеративную процедуру разложения исходных пуассоновских процессов. Сделаем разложение интенсивностей так, что каждой интенсивности будет соответствовать независимый от остальных пуассоновский поток.

Ниже предложен итеративный процесс разложения интенсивностей.

1. Упорядочиваем по возрастанию элементы набора  $(\xi_1 n_1 / \bar{n}_1, \dots, \xi_n n_n / \bar{n}_n)$ , делаем переобозначение номеров и акций так, чтобы элементу с первым номером соответствовала акция, у которой соотношение  $\xi_i n_i / \bar{n}_i$  было минимальным и т.д.

2. Далее делаем следующие разложения:

$$\xi_1 = \xi_1^* + \bar{\xi}_1,$$

где  $\xi_1^* = \xi_1 n_1 / \bar{n}_1$ , а  $\bar{\xi}_1$  определяется уже согласно определенным значениям;

$$\xi_2 = \xi_1^* + \xi_2^* + \bar{\xi}_2,$$

где  $\xi_2^* = \xi_2 n_2 / \bar{n}_2 - \xi_1^*$ ;

$$\xi_3 = \xi_1^* + \xi_2^* + \xi_3^* + \bar{\xi}_3,$$

где  $\xi_3^* = \xi_3 n_3 / \bar{n}_3 - \xi_2^* - \xi_1^*$  и т.д.

$$\xi_n = \sum_{k=1}^{n-1} \xi_k^* + \bar{\xi}_n.$$

Интенсивности  $(\xi_1^*, \dots, \xi_{n-1}^*)$  соответствуют независимым пуассоновским процессам  $X_{P_1}^*, \dots, X_{P_{n-1}}^*$  с этими интенсивностями соответственно. Они описывают воздействие сектора на возникновение скачков. Интенсивности  $\bar{\xi}_1, \dots, \bar{\xi}_n$  соответствуют независимым пуассоновским процессам  $\bar{X}_{P_1}, \dots, \bar{X}_{P_n}$  с этими интенсивностями соответственно, при этом они независимы от пуассоновских процессов  $X_{P_1}^*, \dots, X_{P_{n-1}}^*$ . Они уже описывают возникновение индивидуальных скачков акций. Похожие идеи разложения интенсивностей рассматриваются также в работах [3] и [11], только там в качестве влияния сектора вводится один пуассоновский процесс с фиксированной интенсивностью. В нашем случае этот процесс заменяется процессами  $X_{P_1}^*, \dots, X_{P_{n-1}}^*$ , что позволяет

не только учитывать влияние сектора на скачки индивидуальной акции с помощью процесса  $X_{P_i}^*$ , но также учитывать скачки акции под влиянием другой (других) акций в секторе с помощью процессов  $X_{P_i}^*$ ,  $i = 2, \dots, n - 1$ .

Чтобы вычислить значения  $n_1, \dots, n_n, \bar{n}_1, \dots, \bar{n}_n$ , нужно выбрать биржевой фонд (*Exchange-Traded Fund (ETF)* [22]) на сектор, к которому относятся акции, затем по историческим данным на этот *ETF* и на акции посчитать возникновение скачков.

У метода есть следующие недостатки:

- 1) возможен не совсем полный учет вклада сектора в интенсивность скачков акции, у которой будет самое высокое значение  $\xi_n n_n / \bar{n}_n$ ;
- 2) оценки вычисления вклада сектора в интенсивность  $n_i / \bar{n}_i$  довольно грубые;
- 3) вычисления зависят от выбора *ETF* на сектор.

Кроме того, при возникновении скачка сектора большинство акций в этом секторе «прыгнет» в ту же сторону, но с разной силой. Поэтому амплитуды этих скачков  $J_1, \dots, J_n$  будут иметь положительные корреляции, которые можно попробовать оценить через соотношения  $n_1 / \bar{n}_1, \dots, n_n / \bar{n}_n$ , выбрав, например,  $\rho_{ij}^J = \min(n_i / \bar{n}_i, n_j / \bar{n}_j)$ . Если сектор не сильно влияет на акцию  $i$  из этого сектора, то можно ожидать, что значение  $n_i / \bar{n}_i$  будет сильнее отличаться от значения  $n_j / \bar{n}_j$  для акции  $j$ , на которую сектор влияет сильнее, тем самым их скачки будут менее коррелированными.

Нужно отметить, что это довольно грубые оценки. Они получены по историческим данным, соответственно, в реальной мере. В данной работе действует дополнительное допущение о том, что характеристики амплитуд скачков и их интенсивностей совпадают в риск-нейтральной и реальной мере. Это допущение было реализовано при переходе от процессов в риск-нейтральной мере к процессам в реальной мере.

### Оценивание структурных нот

Так как сравнение методов будет происходить на примере структурных нот, то рассмотрим, как моделируются выплаты по этому деривативу при помощи методов Монте-Карло. Структурная нота [23] представляет собой долговую ценную бумагу, выпущенную финансовым учреждением. Ее доход может быть основан на индексах акций, отдельной акции, кор-

зине акций, процентных ставках, товарах или иностранной валюте. Выплаты по структурной ноте происходят, как у облигаций, – в определенные даты, но, так как она зависит от определенного базового актива, то выплаты в эти даты также будут зависеть от базового актива. В качестве базового актива возьмем группу акций. Тогда в дальнейшем рассматриваем выплаты по схеме, схожей с барьерным опционом: если минимальная стоимость акции из этой группы находится в определенном диапазоне, то осуществляется выплата купонов; если выше диапазона, то происходит выплата купона и затем происходит автокол, то есть выплата номинальной стоимости; если же ниже диапазона, то выплата происходит позже, когда стоимость попадает обратно в диапазон.

Основная задача состоит в том, чтобы определить справедливую стоимость структурной ноты, т.е. средние суммарные дисконтированные выплаты в будущем по этой структурной ноте [23]. Если выбранная модель базового актива откалибрована, появляется возможность моделировать его траектории с помощью методов Монте-Карло и считать на каждой траектории дисконтированные выплаты по структурной ноте, затем их усредняя.

Перейдем к реализации описанного подхода. Пусть имеется структурная нота с экспирацией (дата окончания действия контракта) через  $T$  лет, с барьером по выплатам  $bar \in [0; 1]$  и с номинальной стоимостью  $nom$ . Пусть даты  $(t_1^*, \dots, t_k^*)$  выплат расположены на отрезке  $[0; T]$  следующим образом:  $0 < t_1^* < \dots < t_{k-1}^* < t_k^* = T$ .

Пусть имеется откалиброванная модель  $S(t) = (S_1(t), \dots, S_n(t))$  динамики группы из  $n$  акций. Сгенерируем траектории стохастической системы для моментов времени  $(t_1, \dots, t_N)$ , таких, что  $(t_1^*, \dots, t_k^*) \subseteq (t_1, \dots, t_N)$ . Тогда получаем следующий набор значений:  $S(t_1), \dots, S(t_N)$ . Далее дисконтированная выплата  $e^{-t_i^* r} C(t_i^*)$ , где  $r$  – процентная ставка и  $C(t_i^*)$  – выплата в дату  $t_i^*$ , будет осуществлена в эту дату, если  $S_{\bar{j}(i)}(t_i^*) > S_{\bar{j}(i)}(0) \times bar$ , где

$$\bar{j}(i) = \arg \min_{j(i)=1, n} \left( \frac{S_j(t_i^*)}{S_j(0)} \right).$$

Если же  $S_{\bar{j}(i)}(t_i^*) < S_{\bar{j}(i)}(0) \times bar$ , то выплата  $C(t_i^*)$  запоминается и выплачи-

вается в следующую дату, когда неравенство  $S_{\bar{j}(i)}(t_i^*) > S_{\bar{j}(i)}(0) \times bar$  выполнится. В дату экспирации происходит выплата номинальной стоимости и всех выплат, которые до этого не были выплачены, если  $S_{\bar{j}(k)}(T) > S_{\bar{j}(k)}(0) \times bar$ ; если данное неравенство не выполняется, то выплачивается только  $\frac{S_{\bar{j}(k)}(T)}{S_{\bar{j}(k)}(0)} \frac{1}{bar} \times nom$ . Таким образом, получаем набор дисконтированных выплат вдоль траектории. Суммируя эти выплаты вдоль траектории, получим суммарные дисконтированные выплаты вдоль траектории.

Далее моделируем  $N$  траекторий и вычисляем суммарные дисконтированные выплаты на каждой траектории. Таким образом, получаем набор  $C_1, \dots, C_N$ , состоящий из  $N$  значений. Тогда оценка справедливой стоимости  $C$  структурной ноты будет равна:

$$C = \frac{\sum_{l=1}^N C_l}{N}.$$

### Практическая часть

Описанную методологию применим к оцениванию справедливой стоимости структурных нот, зависящих от динамики акций. Соответственно, оцениваются структурные ноты, зависящие от одной, двух и трех акций. В качестве акций были выбраны три акции из сектора полупроводников: *Nvidia (NVDA)*, *Advanced Micro Devices (AMD)*, *Qualcomm (QCOM)*, и три акции из разных секторов: *UnitedHealth Group (UNH)*, *Chevron (CVX)*, *Boeing Company (BA)*. В скобках указаны тикеры, по которым и будем далее обращаться к указанным акциям.

Моделирование выполнено с использованием языка программирования *Python*. Код соответствующего программного обеспечения доступен по ссылке: <https://github.com/11Vital11/Structural-notes-pricing>.

Чтобы моделировать выплаты по структурным нотам, необходимо выбрать модели и откалибровать их. В качестве моделей были взяты модели Блэка-Шоулза [16], Хестона [17] и Бэйтса [2].

Вначале проводится калибровка одномерных моделей. Для этого нужно зафиксировать дату моделирования и получить данные по котировкам европейских опционов типа *call* [24]

и по процентной ставке в эту дату. Были получены данные с сайта [25] на дату 28.04.2022 на цены американских опционов типа *call*: в текущем исследовании их цены приравниваются к ценам европейских опционов, так как обычно покупателю опциона выгоднее его перепродать, чем исполнять, поскольку в этом случае не потеряется его внешняя стоимость. В дальнейшем это допущение может быть устранено. В качестве процентной ставки была взята ставка *SOFR* на сайте [26], значение которой на дату моделирования составляло 0,28 %.

Далее осуществляется калибровка одномерных моделей к ценам опционов для каждой акции с помощью *COS* метода, описанного в [2]. Калибровка происходит через минимизацию суммы по всем страйкам, то есть ценам, по которым покупатель опциона может купить (продать) базовый актив во время экспирации, и всем экспирациям квадрата отклонения рыночных цен опциона и модельных цен на пространстве параметров, зависящих от выбора модели и метода. Параметры метода *COS* выбраны следующие:  $N = 500$ ,  $L = 12$ . Параметр  $N$  отвечает за количество членов ряда в разложении стоимости опциона. В каждом члене ряда присутствует интеграл, в котором нужно определить длину отрезка интегрирования. Так как калибровка выполняется для нескольких страйков одновременно, то отрезок интегрирования выбирается простым (не зависящим от страйка) и имеет вид  $[-L\sqrt{T}; L\sqrt{T}]$ , где параметр  $L$  отвечает за длину отрезка интегрирования и принимает значения на отрезке [6; 12], а  $T \in \mathbb{R}^+$  экспирация (в годах).

Так как при калибровке минимизируемая функция не обязательно является гладкой и может иметь несколько локальных минимумов, то задача поиска минимума решалась с использованием метода дифференциальной эволюции [27], который относится к эволюционным алгоритмам. При калибровке параметров в моделях Хестона и Бэйтса используется следующая эвристика [2]:  $\kappa = 0,5$ , основанная на том, что параметры  $\kappa$  и  $\gamma$  оказывают один и тот же эффект на подразумеваемую волатильность, поэтому один из этих параметров имеет смысл зафиксировать, тем самым уменьшив размерность задачи.

Таким образом, получаем следующие параметры откалиброванных моделей (табл. 1–3).

Так как некоторые структурные ноты за-

Таблица 1. Параметр в модели Блэка-Шоулза

	<i>NVDA</i>	<i>AMD</i>	<i>QCOM</i>	<i>UNH</i>	<i>CVX</i>	<i>BA</i>
$\sigma$	0,5316	0,5344	0,4253	0,3103	0,3156	0,4077

Таблица 2. Параметры в модели Хестона

	$\kappa$	$\gamma$	$\bar{\theta}$	$\nu_0$	$\rho$
<i>NVDA</i>	0,5	0,488	0,5	0,377	-0,99
<i>AMD</i>	0,5	0,5	0,294	0,455	-0,89
<i>QCOM</i>	0,5	0,772	0,427	0,273	-0,25
<i>UNH</i>	0,5	0,612	0,363	0,088	-0,69
<i>CVX</i>	0,5	0,369	0,079	0,152	-0,9
<i>BA</i>	0,5	0,26	0,223	0,204	-0,99

Таблица 3. Параметры в модели Бейтса

	$\kappa$	$\gamma$	$\bar{\theta}$	$\nu_0$	$\rho$	$\xi$	$\mu_J$	$\sigma_J$
<i>NVDA</i>	0,5	0,431	0,196	0,299	-0,84	0,204	-0,921	0,764
<i>AMD</i>	0,5	0,658	0,174	0,29	-0,41	0,484	-0,604	0,372
<i>QCOM</i>	0,5	0,795	0,177	0,251	-0,07	0,323	-0,444	0,05
<i>UNH</i>	0,5	0,36	0,101	0,069	-0,59	0,121	-1,114	0,042
<i>CVX</i>	0,5	0,215	0,068	0,129	-0,75	0,01	-0,189	0,054
<i>BA</i>	0,5	0,195	0,048	0,131	0,003	0,229	-0,792	0,3

висят от нескольких акций, то необходимо составить многомерные модели и откалибровать для каждой модели матрицу корреляций между винеровскими процессами акций. Воспользуемся подходом, предложенным в [10]. Для этого нужно одномерные модели в риск-нейтральной мере перевести в реальную меру. Так как оценка параметров в реальной мере происходит на основе исторических данных на акции и чем больше данных, тем точнее оценка, то в качестве промежутка, на котором рассматриваются исторические данные, был взят промежуток 30.04.2010–27.04.2022. Исторические данные за этот промежуток были взяты на сайте [25]. Калибровка параметров в реальной мере в случае модели Бейтса является нетривиальной задачей, так как сложно составить метод максимального правдоподобия для калибровки параметров по историческим данным. Можно, например, воспользоваться алгоритмом, предложенным

в [28]. Так как целью данной работы является сравнение методов моделирования пуассоновских процессов, то для простоты возьмем ту же оценку, что и для модели Хестона. В последующих исследованиях планируется устранить это допущение.

Далее происходит калибровка корреляций. Процесс описан в [10] для модели Хестона, для модели Бейтса применяется аналогичный алгоритм. Значение корреляции между двумя акциями выбирается такое, что оно минимизирует квадрат разности ожидаемой корреляции между динамиками цен этих акций, которые моделируются с помощью методов Монте-Карло, и исторической корреляцией. При моделировании траекторий используется метод *MQE*, предложенный в [11].

Может возникнуть ситуация, при которой полученные корреляции будут образовывать симметричную, но не положительно определен-

ную матрицу, тогда к этой матрице применяется метод регуляризации, который описан в [29], и результатом которого является уже симметричная положительно определенная матрица. Но в силу применения регуляризации увеличивается погрешность.

Если использовать метод подсчета ожидаемой корреляции для модели Бейтса с независимыми скачками, то в изучаемом случае корреляционная матрица получается не положительно определенной. В то же время, при использовании моделирования совместных скачков, описанного в данной работе, удается сразу получить положительно определенную матрицу. Поэтому при подсчете ожидаемой корреляции между ценами двух акций для модели Бейтса в текущем исследовании моделирование траекторий основывается на методе, предложенном в данной работе для моделирования пуассоновских процессов совместных скачков цен акций.

Если акции принадлежат одному сектору, то интенсивности скачков считаются на основе подсчета совместных скачков акций и самого сектора; если разным, то интенсивности скачков считаются на основе подсчета совместных скачков акций и всего рынка в целом. Так как в нашем случае были взяты акции из сектора полупроводников, то в качестве *ETF* на этот сектор был выбран *Ishares semiconductor ETF (SOXX)*. Для всего рынка был выбран *SPDR S&P 500 ETF TRUST (SPY)*. Подсчет скачков осуществлялся на том же временном промежутке, на котором оценивались параметры в реальной мере.

Следующий этап – непосредственно моделирование справедливой стоимости структурных нот. Оцениваем следующие структурные ноты: зависящие только от динамики одной акции – *NVDA*, *AMD*, *QCOM*, *UNH*, *CVX*, *BA*; от двух акций – (*NVDA*, *QCOM*), (*NVDA*, *AMD*), (*QCOM*, *AMD*), (*BA*, *CVX*) и (*BA*, *UNH*); от трех акций – (*NVDA*, *QCOM*, *AMD*) и (*UNH*, *CVX*, *BA*).

Во всех случаях считаем, что номинальная стоимость структурной ноты равна 1 000, купоны 4,5 % выплачиваются ежеквартально, если цена акции с худшей динамикой относительно своей стоимости в начальный момент времени выше барьерного значения 0,65. Если цена акции с худшей динамикой окажется выше своего начального значения, то происходит автоколл, при котором выплачивается номинальная стоимость и все невыплаченные купоны, если это

происходит в первом квартале, то выплачиваются 2 купона по 4,5 % вместо одного. Если в дату экспирации цена акции с худшей динамикой  $S^-$  относительно своей начальной стоимости  $S^-_0$  окажется ниже барьерного значения 0,65, то выплачивается  $S^-_0 / 0.65 \cdot 1000$ , если выше, то выплачивается номинальная стоимость минус страховка в виде 1 % от номинальной стоимости плюс все невыплаченные купоны.

Справедливую стоимость каждой структурной ноты моделируем для экспираций  $T = 1, 2, 3, 5, 10$  лет. Также для каждой структурной ноты оцениваем вероятность  $p$  получения худшего сценария в момент экспирации (с выплатой  $S^-_0 / 0.65 \cdot 1000$ ) и доверительные интервалы, которые не отображаем, чтобы было нагляднее. Затем для каждой структурной ноты строятся графики, на которых отражается справедливая стоимость структурной ноты в зависимости от экспирации для каждой модели, и также строятся отдельно графики зависимости вероятности худшего сценария от экспирации. Моделирование траекторий производится с помощью метода Монте-Карло: для моделирования волатильности и коррелированных винеровских процессов используется метод *MQE* из [11], для моделирования пуассоновских процессов используется подход, предложенный ранее в работе.

В основной части работы для удобства представим результаты анализа только структурных нот, зависящих от трех акций. Схожий анализ остальных структурных нот представлен в приложении.

Построим графики оценочных стоимостей структурных нот, зависящих от трех акций, они представлены на рис. 1–2.

При увеличении экспирации стоимость структурных нот растет. Это связано с тем, что по ней происходят выплаты, когда цена акции находится в диапазоне, и чем дольше она в нем находится, тем больше выплачивается купонов, тем больше дисконтированных выплат и тем больше ее справедливая стоимость. Для всех моделей в случае структурной ноты на акции из одного сектора со сроком экспирации меньше пяти лет ее стоимость становится меньше номинальной. Модель Блэка-Шоулза самая пессимистичная, при этом нарушается логика повышения стоимости структурной ноты при увеличении экспирации. Такой же эффект у моделей Бейтса с модификацией и без для экспираций меньше трех лет, но в случае модели

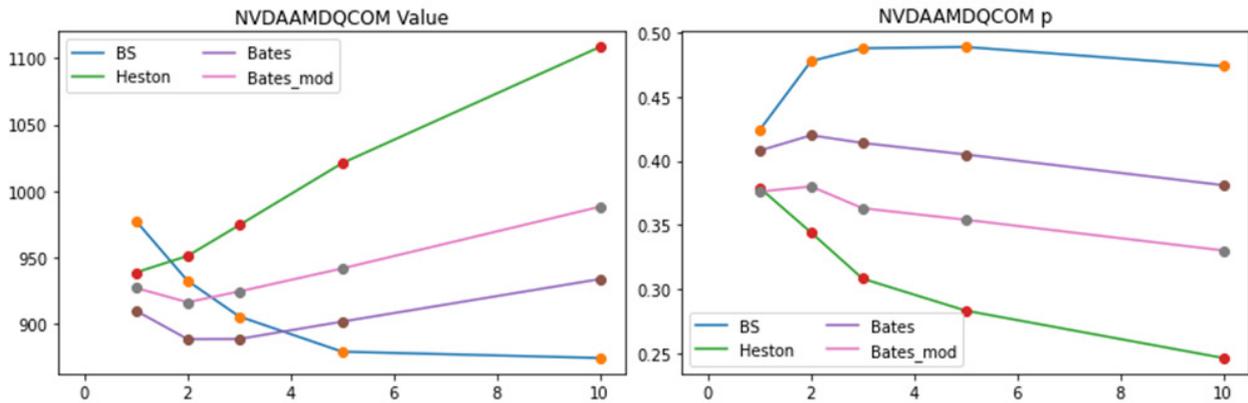


Рис. 1. Модельные значения для NVDA, AMD, QCOM

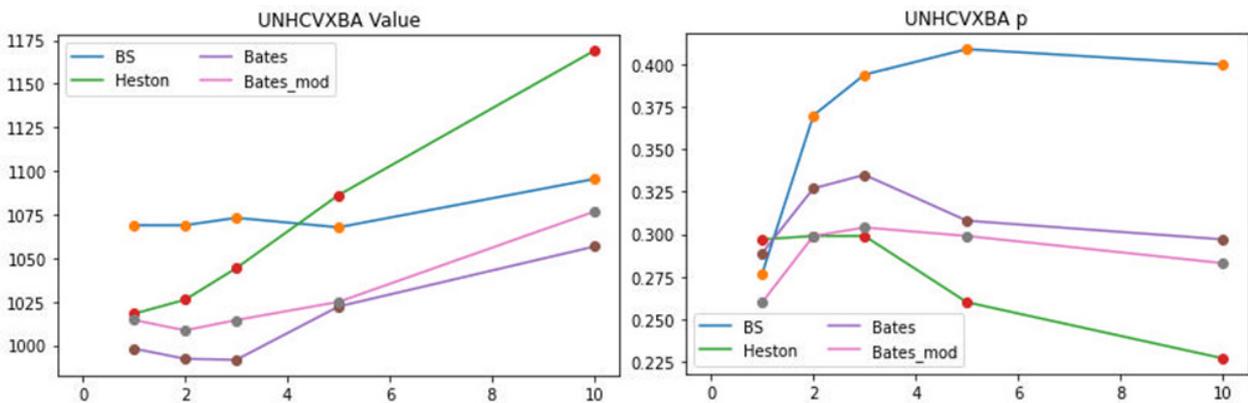


Рис. 2. Модельные значения для UNH, CVX, VA

Бейтса с модификацией этот эффект сильнее сглажен. Риск плохого сценария теперь увеличился примерно в три раза по сравнению с одномерным случаем (см. подробнее в приложении) ввиду наличия трех акций и особенности моделирования выплат по структурной ноте. Модель Хестона показывает наиболее оптимистичную оценку.

Подводя итоги моделирования, отметим, что модель Хестона показывала наиболее оптимистичную динамику во всех случаях и при этом проявляла устойчивость к увеличению числа акций. Модель Блэка-Шоулза оказалась самой пессимистичной, при этом неустойчивой к увеличению числа акций. Модель Бейтса с предложенной в работе модификацией показала более устойчивую относительно повышения размерности и схожую с моделью Хестона динамику по сравнению с моделью Бейтса без этой модификации на малых экспирациях. При этом при калибровке корреляций она тоже про-

явила устойчивость относительно получения положительно определенного результата, поэтому при моделировании многомерных процессов использование модификации из данной работы стоит иметь в виду. Во всех случаях стоимость структурной ноты росла при увеличении экспирации, а риск плохого сценария падал, при этом на дальних экспирациях оценочная справедливая стоимость оказывается выше номинальной.

Стоит иметь в виду, что на ближних экспирациях номинальная стоимость выше справедливой стоимости. Это наводит на мысль, что структурная нота при малых экспирациях не является инвестиционно привлекательной, поскольку ожидаемая доходность не покрывает риск, который при увеличении количества акций только увеличивается.

### Заключение

К достижениям проведенного исследования

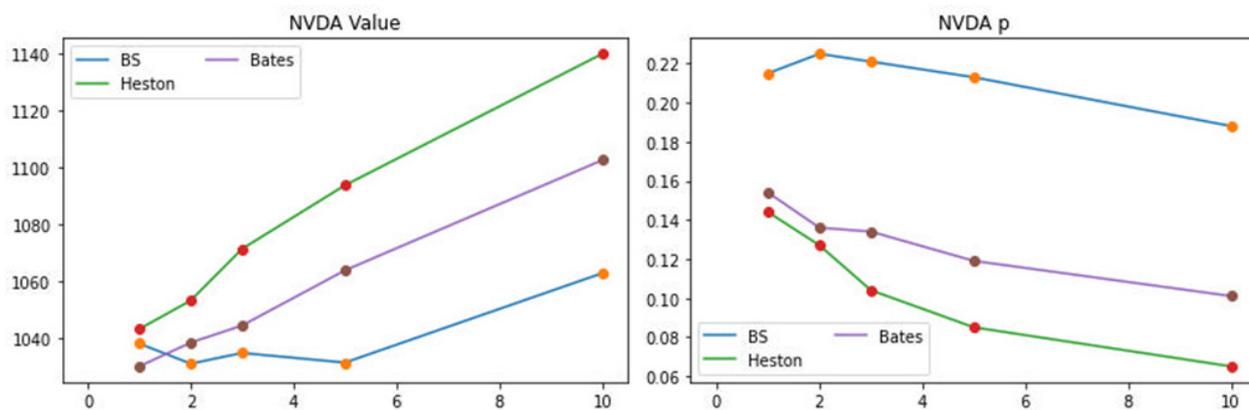


Рис. 3. Модельные значения для NVDA

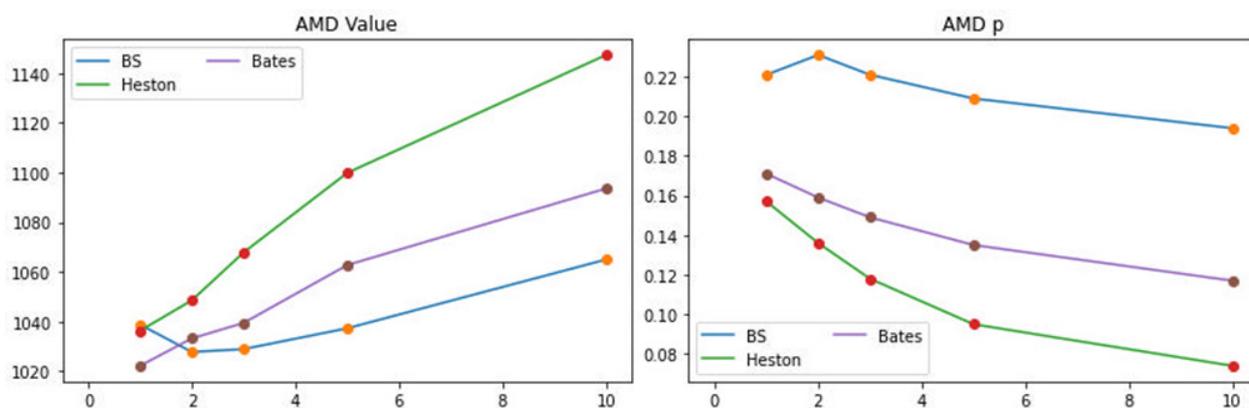


Рис. 4. Модельные значения для AMD

можно отнести следующие. Разработан метод моделирования совместной динамики скачков и амплитуд скачков в многомерной модели Бейтса. Произведен сравнительный анализ этого метода с другими известными стохастическими моделями на примере структурных нот. Разработанный метод лучше улавливает эффект повышения стоимости структурной ноты, зависящей от нескольких акций, с увеличением экспирации по сравнению с ближайшим аналогом: моделью Бейтса с независимыми скачками. Также выяснилось, что наиболее неустойчивой моделью относительно повышения размерности модели оказалась модель Блэка-Шоулза – наиболее простая из рассмотренных, устойчивыми относительно повышения размерности моделями являются модель Хестона и модель Бейтса с методом моделирования совместной динамики скачков и амплитуд скачков, разработанным в данной работе. Кроме того, при калибровке корреляции моделирование траекторий

в модели Бейтса с использованием подхода, описанного в данной работе, оказалось более надежным в достижении положительной определенности корреляционной матрицы без использования регуляризации.

При сравнении моделей оказалось, что оценочная справедливая стоимость структурной ноты имеет тенденцию к росту при увеличении экспирации, а риск наихудшего сценария по выплатам падает с течением времени, при этом при экспирациях больше пяти лет оценочная справедливая стоимость структурной ноты становится выше номинальной.

Стоит иметь в виду, что на ближних экспирациях номинальная стоимость выше справедливой стоимости. Это наводит на мысль, что структурная нота при малых экспирациях не является инвестиционно привлекательной, поскольку ожидаемая доходность не покрывает риск, который при увеличении количества акций только увеличивается.

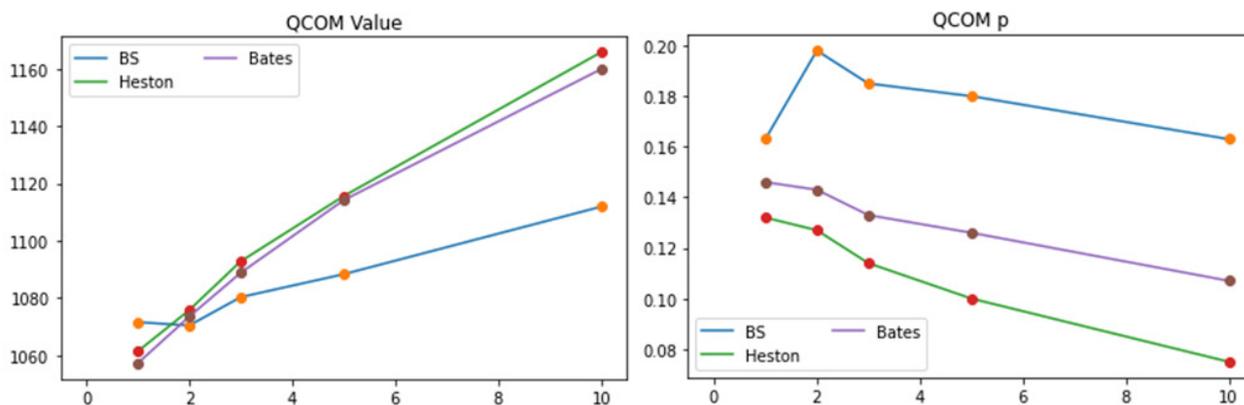


Рис. 5. Модельные значения для *QCOM*

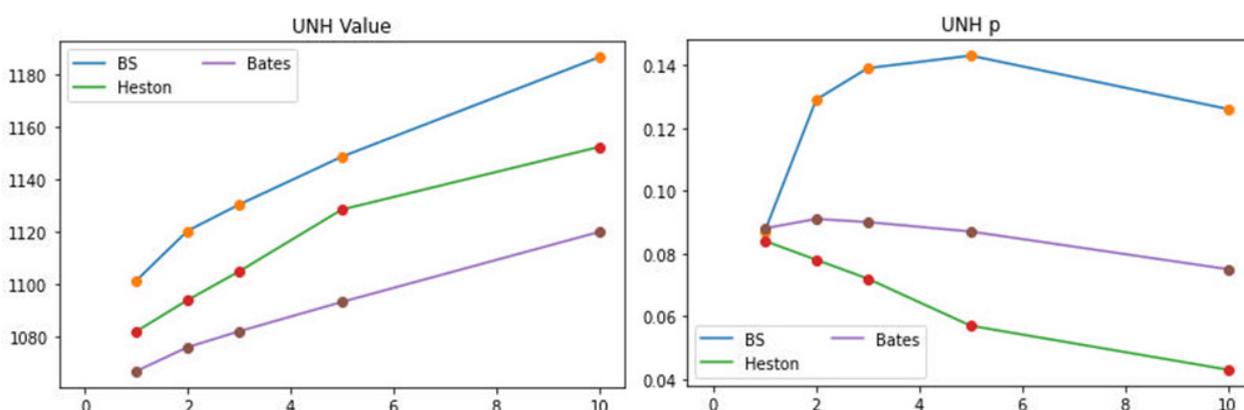


Рис. 6. Модельные значения для *UNH*

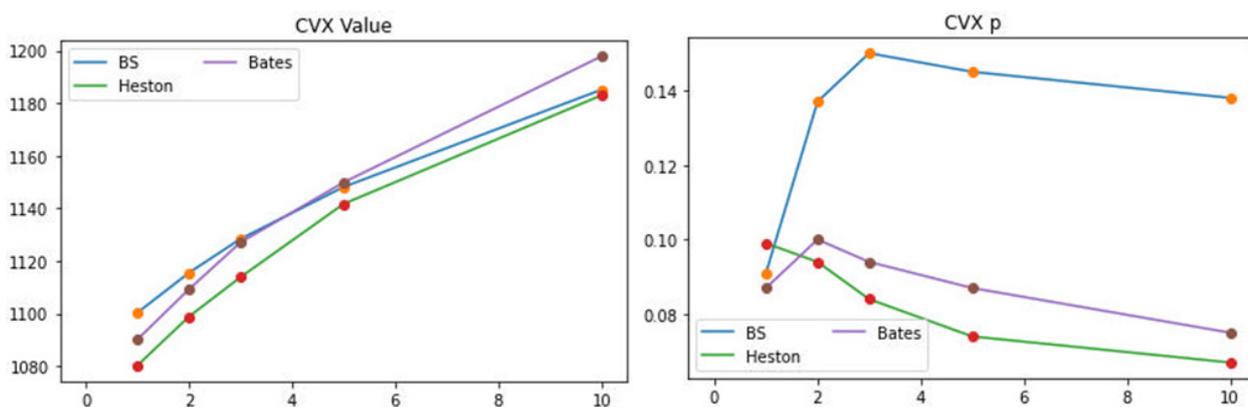


Рис. 7. Модельные значения для *CVX*

### Приложение

Графики стоимостей структурных нот, зависящих от одной акции, приведены на рис. 3–8.

По рис. 3–8 можно сделать следующие вы-

воды.

1. При увеличении экспирации структурной ноты ее стоимость растет, а вероятность плохого сценария падает.

2. Для сектора полупроводников модель Хестона дает наиболее оптимистичную оценку,

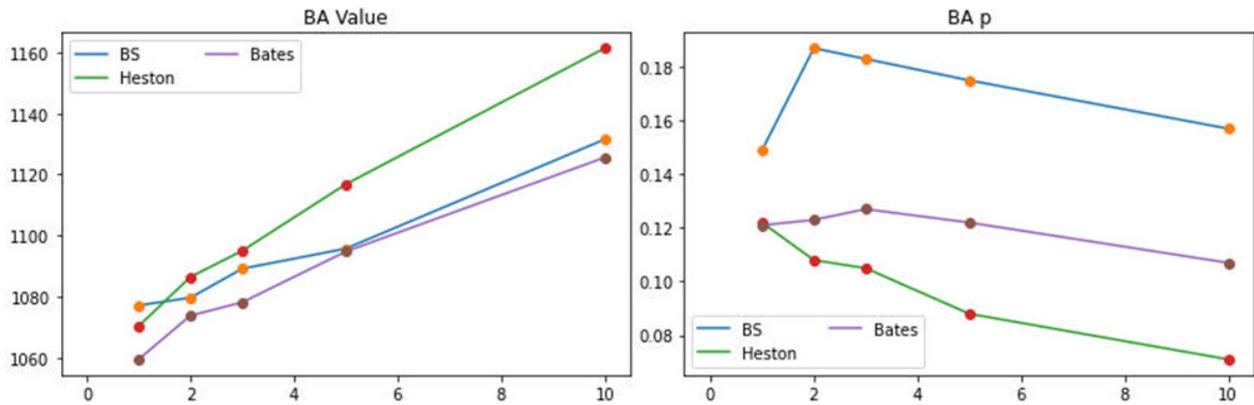


Рис. 8. Модельные значения для *BA*

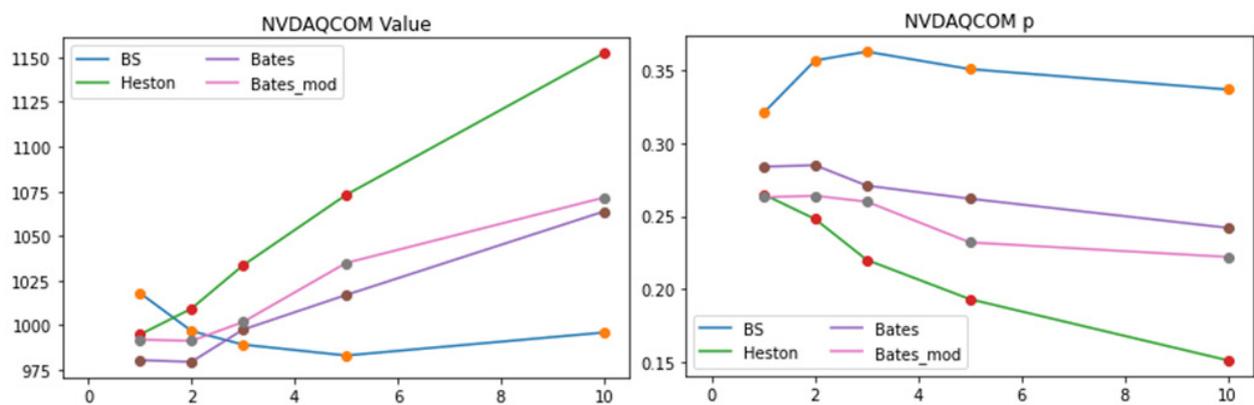


Рис. 9. Модельные значения для *NVDA, QCOM*

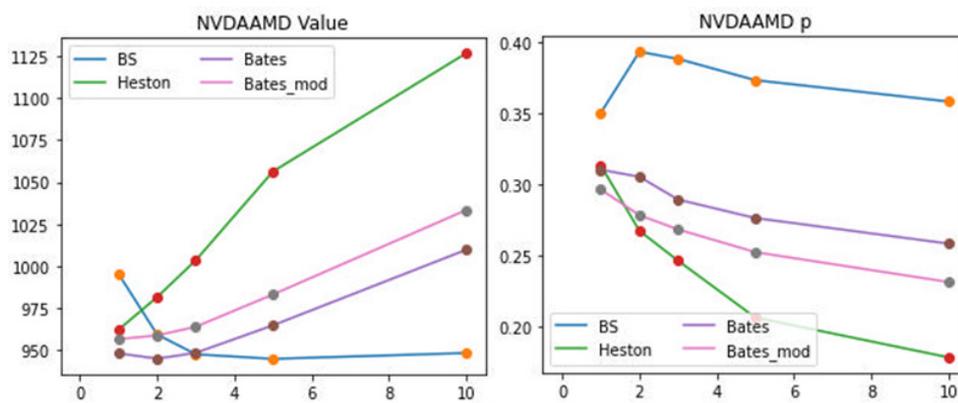


Рис. 10. Модельные значения для *NVDA, AMD*

тогда как модель Блэка-Шоулза самую пессимистичную. Оценка для модели Бейтса лежит между оценками для моделей Хестона и Блэка-Шоулза.

Для структурных нот, зависящих от двух акций, теперь уже строится по 4 графика на

каждом рис. 9–13: для моделей Блэка-Шоулза, Хестона, Бейтса и Бейтса с модификацией из данной работы.

По рис. 9–13 можно сделать следующие выводы.

1. Как и ранее, при увеличении экспира-

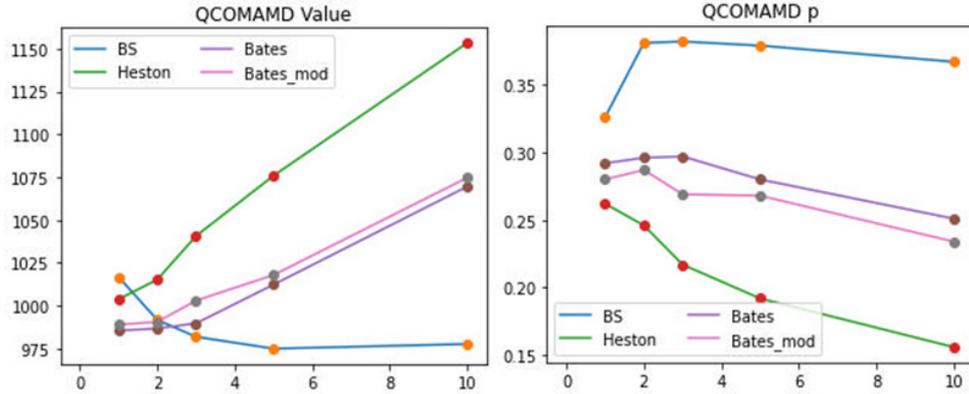


Рис. 11. Модельные значения для *QCOM*, *AMD*

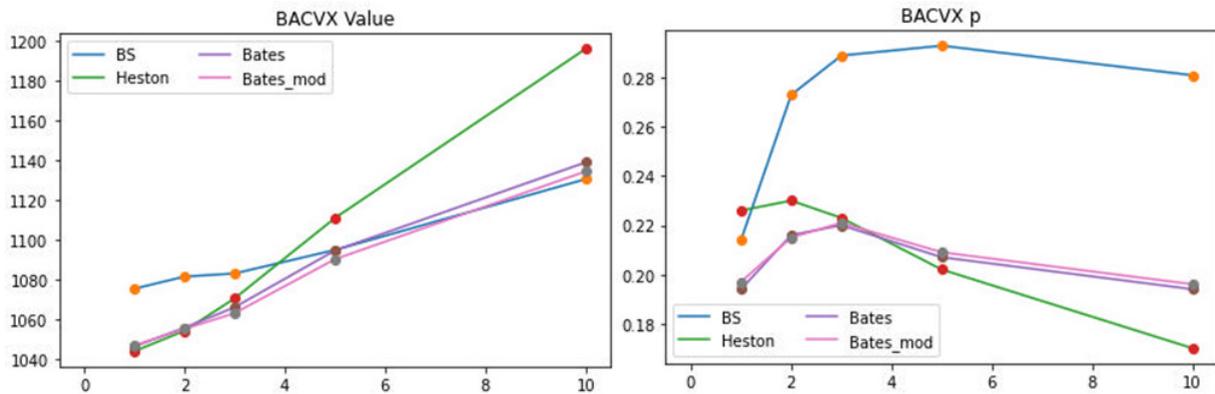


Рис. 12. Модельные значения для *BA*, *CVX*

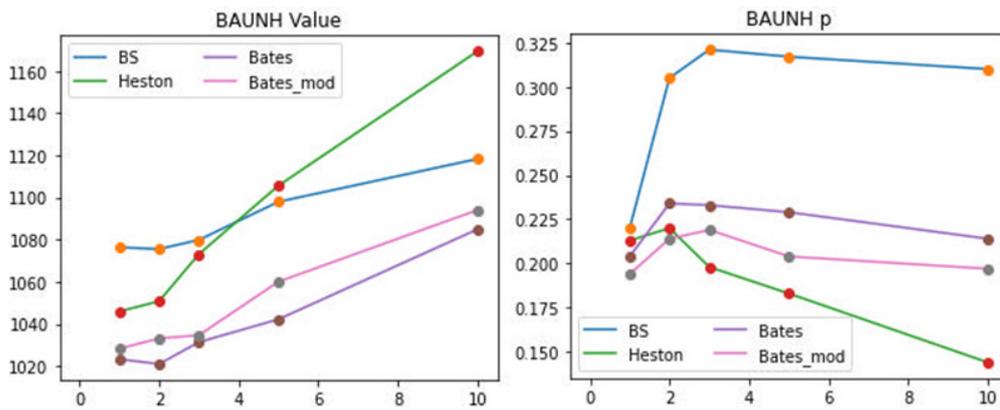


Рис. 13. Модельные значения для *BA*, *UNH*

ции стоимость структурных нот растет. Однако теперь для экспираций меньше трех лет в случае структурной ноты на акции из одного сектора их справедливая стоимость по моделям Блэка-Шоулза, Бейтса, Бейтса с модификацией меньше номинальной стоимости, но при экспи-

рациях выше трех лет выравнивается.

2. Как и ранее, у модели Хестона самая оптимистичная оценка, тогда как у модели Блэка-Шоулза самая пессимистичная, при этом нарушается логика повышения стоимости структурной ноты при увеличении экспирации.

Модель Бейтса с модификацией немного оптимистичней обычной модели Бейтса. Заметим, что теперь вероятность плохого сценария увеличилась примерно в два раза ввиду того, что выплата купонов привязана к динамике наихудшей акции. Следовательно, среди двух акций возьмется наихудшая, поэтому риск плохого сценария возрастет в два раза.

### Литература

1. Loerx, A. Model Calibration in Option Pricing / A. Loerx, E.W. Sachs // Sultan Qaboos University Journal for Science. – 2012. – Vol. 17. – No 1. – DOI: 10.24200/squjs.vol17iss1pp84-102.
2. Grzelak, L.A. Mathematical Modeling and Computation in Finance / L.A. Grzelak. – Amsterdam, 2020. – 556 p.
3. Kou, S.G. Chapter 2. Jump-Diffusion Models for Asset Pricing in Financial Engineering / S.G. Kou // Handbooks in Operations Research and Management Science. – 2007. – Vol. 15. – P. 73116. – DOI: 10.1016/S0927-0507(07)15002-7
4. Каштанов, Ю.Н. Модели финансовой математики и статистическое моделирование / Ю.Н. Каштанов. – СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2013.
5. Ширяев, А.Н. К теории расчетов опционов Европейского и Американского типов. I. Дискретное время / А.Н. Ширяев, Ю.М. Кабанов, Д.О. Крамков, А.В. Мельников // Теория вероятностей и ее применения. – 1994. – Т. 39. – № 1. – С. 23–79. – DOI: 10.1137/1139002.
6. Морозов, В.В. Введение в теорию оценки опционов / В.В. Морозов. – М. : МАКС Пресс, 2022. – 312 с.
7. Romo, E. SWIFT Calibration of the Heston Model / E. Romo, L. Ortiz-Gracia // Mathematics. – 2021. – Vol. 9. – No. 5. – P. 529–539. – DOI: 10.3390/math9050529.
8. Sydow, L. BENCHOP – The BENCHmarking Project in Option Pricing / L. von Sydow, L.J. Höök, E. Larsson, E. Lindström, S. Milovanović, J. Persson, V. Shcherbakov, Yu. Shpolyanskiy, S. Sirén, J. Toivanen, J. Waldén, M. Wiktorsson, J. Levesley, J. Li, C.W. Oosterlee, M.J. Ruijter, A. Toropov, Y. Zhao // International Journal of Computer Mathematics. – 2015. – Vol. 92. – Iss. 12: Computational Methods in Finance. – P. 2361–2379. – DOI: 10.1080/00207160.2015.1072172.
9. Boukai, B. On the RND under Heston’s Stochastic Volatility Model / B. Boukai, 2021. – DOI: 10.48550/arXiv.2101.03626.
10. Dimitroff, G. A Parsimonious Multi-Asset Heston Model: Calibration and Derivative Pricing / G. Dimitroff, S. Lorenz, A. Szimayer, 2009.
11. Wadman, W.S. An Advanced Monte Carlo Method for the Multi-Asset Heston Model / W.S. Wadman. – Nov. 2010 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.researchgate.net/publication/325952691>.
12. Caporin, M. Systemic Co-Jumps / M. Caporin, A. Kolokolov, R. Ren // Journal of Financial Economics. – 2017. – Vol. 126. – No. 3. – P. 563–591.
13. Arouri, M. Cojumps and Asset Allocation in International Equity Markets / M. Arouri, O. M’saddek, D.K. Nguyen, K. Pukthuanthong // Journal of Economic Dynamics and Control. – 2019. – Vol. 98. – No. C. – P. 1–22.
14. Bormetti, G. Modelling Systemic Price Cojumps with Hawkes Factor Models / G. Bormetti, L.M. Calcagnile, M. Treccani, F. Corsi, S. Marmi, F. Lillo // SSRN. – 2013. – Jan. 25. – DOI: 10.2139/ssrn.2209139.
15. Структурная нота. Forbes [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.forbes.ru/finansy-i-investicii/368813zarabotat-250-chem-opasny-strukturnye-noty>.
16. Black, F. The Pricing of Options and Corporate Liabilities / F. Black, M. Scholes // Journal of Political Economy. – 1973. – Vol. 81. – No. 3. – P. 637–654.
17. Heston, S.L. A Closed-Form Solution for Options with Stochastic Volatility with Applications to Bond and Currency Options / S.L. Heston // The Review of Financial Studies. – 1993. – Vol. 6. – Iss. 2. – P. 327–343.
18. Ait-Sahalia, Y. Modeling Financial Contagion Using Mutually Exciting Jump Processes / Y. Ait-Sahalia, J. Cacho-Diaz, R.J.A. Laeven // Journal of Financial Economics. – 2015. – Vol. 117. – No. 3. – P. 585–606. – DOI: 10.1016/j.jfineco.2015.03.002.

19. Tauchen, G. Realized Jumps on Financial Markets and Predicting Credit Spreads / G. Tauchen, H. Zhou // *Journal of Econometrics*. – 2011. – Vol. 160. – No. 1. – P. 102–118.
20. Weijia, P. Co-Jump Tests, and Volatility Forecasting: Monte Carlo and Empirical Evidence / P. Weijia, Y. Chun // *Journal of Risk and Financial Management*. – 2022. – Vol. 15. – No. 8. – P. 1–21.
21. Kreinin, A. Correlated Poisson Processes and Their Applications in Financial Modeling / A. Kreinin // *Financial Signal Processing and Machine Learning*. – April 2016.
22. Биржевой фонд // Investopedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.investopedia.com/terms/e/etf.asp>.
23. Структурная нота // Investopedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.investopedia.com/terms/s/structurednote.asp>.
24. Hull, J. Options, Futures, and Other Derivatives / J. Hull. – N.Y., 2021. – 882 p.
25. Опционы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://finance.yahoo.com>.
26. Процентная ставка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://fred.stlouisfed.org/series/SOFR>.
27. Storn, R. Differential Evolution – A Simple and Efficient Heuristic for Global Optimization over Continuous Spaces / R. Storn, K. Price // *Journal of Global Optimization*. – 1997. – Vol. 11. – P. 341–359.
28. Wilson, D.E.A. The Estimation of Stochastic Models in Finance with Volatility and Jump Intensity. A thesis presented to the University of Waterloo in fulfillment of the thesis requirement for the degree of Doctor of Philosophy in Statistics Waterloo / D.E.A. Wilson. – Ontario, Canada, 2018.
29. Jackel, P. Monte Carlo Methods in Finance / P. Jackel. – L., 2002. – 409 p.

#### References

4. Kashtanov, YU.N. Modeli finansovoj matematiki i statisticheskoe modelirovanie / YU.N. Kashtanov. – SPb. : Izd-vo Sankt-Peterburgskogo un-ta, 2013.
5. SHiryayev, A.N. K teorii raschetov optsiionov Evropejskogo i Amerikanskogo tipov. I. Diskretnoe vremya / A.N. SHiryayev, YU.M. Kabanov, D.O. Kramkov, A.V. Melnikov // *Teoriya veroyatnostej i ee primeneniya*. – 1994. – T. 39. – № 1. – S. 23–79. – DOI: 10.1137/1139002.
6. Morozov, V.V. Vvedenie v teoriyu otsenki optsiionov / V.V. Morozov. – M. : MAKS Press, 2022. – 312 s.
15. Strukturnaya nota. Forbes [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.forbes.ru/finansy-i-investicii/368813zarobotat-250-chem-opasny-strukturnye-noty>.
22. Birzhevoj fond // Investopedia [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.investopedia.com/terms/e/etf.asp>.
23. Strukturnaya nota // Investopedia [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.investopedia.com/terms/s/structurednote.asp>.
25. Optsiiony [Electronic resource]. – Access mode : <https://finance.yahoo.com>.
26. Protsentnaya stavka [Electronic resource]. – Access mode : <https://fred.stlouisfed.org/series/SOFR>.

## ПОТЕНЦИАЛ АРАСНЕ НАДООР В ОБЛАСТИ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ

С.Э. ЛАРИН, В.Ю. БЕЛАШ

ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского»,  
г. Калуга

*Ключевые слова и фразы:* Hadoop; big data; анализ данных; машинное обучение; информационные технологии; распределенная обработка данных.

*Аннотация:* Цель проведенного исследования заключается в изучении технологии Apache Hadoop, используемой для обработки и анализа больших данных. Гипотеза исследования состоит в повышении эффективности обработки больших данных с применением рассматриваемой технологии. Методы исследования – анализ учебной и научной литературы, а также моделирование на языке Python. Достигнутые результаты: обозначена область применения платформы, выделены ее преимущества, изучены перспективы развития, проведена демонстрация алгоритмов работы.

Бесперывный рост объемов информации, генерируемой в различных сферах, ставит перед нами новые задачи. Обработка и анализ этих данных становятся ключом к прогрессу в науке, бизнесе и многих других областях.

Apache Hadoop – это фреймворк с открытым исходным кодом, который оказывает новые горизонты в работе больших данных. Он позволяет эффективно распределять задачи обработки и хранения информации на кластерах компьютеров.

Основополагающими компонентами Apache Hadoop являются:

1. Hadoop Distributed File System (HDFS) – распределенная файловая система, обеспечивающая надежное хранение больших объемов данных;

2. Apache MapReduce – модель программирования, реализующая параллельную обработку данных на множестве компьютеров.

Перейдем к подробному изучению каждого компонента.

На рис. 1 представлена архитектура HDFS. Она включает в себя четыре основных компонента: клиент, главный узел, вторичный главный узел и узлы данных [2]. Рассмотрим более детально логику работы архитектуры Hadoop Distributed File System.

Например, клиент запрашивает операцию

над файлом – запись данных. Главный узел получает запрос от клиента и определяет, на каких узлах хранятся блоки данных. Главный узел сообщает клиенту адреса этого узла. Клиент напрямую взаимодействует с узлом данных, чтобы выполнить операцию, и этот узел реплицирует данные в соответствии с настройками HDFS.

Несмотря на свою универсальность, HDFS имеет два конкретных ограничения.

1. Неэффективность при работе с небольшими файлами, поскольку при хранении большого количества маленьких файлов накладные расходы на метаданные могут стать значительнее, что негативно повлияет на производительность.

2. Несовместимость приложений с низкой задержкой. В приложениях, где требуется высокая скорость доступа к данным, например, интерактивных системах, HDFS будет показывать неудовлетворительную производительность.

На рис. 2 представлена архитектура MapReduce. В нее входят следующие компоненты: Input, Map, Shuffle, Reduce, Output. Компонент Input отвечает за загрузку данных из различных источников, таких как HDFS, базы данных и т.д. Map преобразует входные данные в промежуточные и применяется к каждому блоку и выходные данные представляют собой

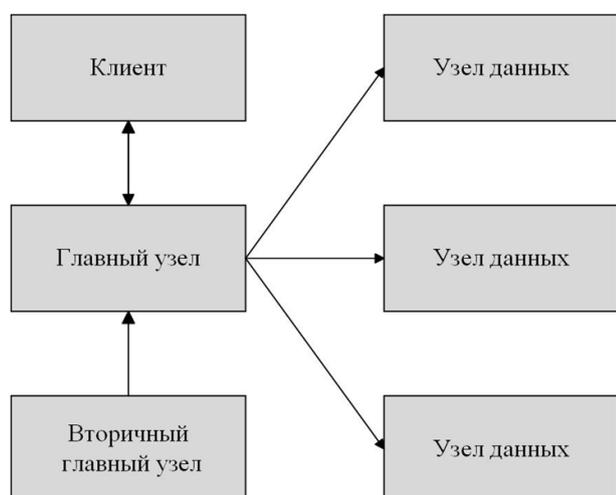


Рис. 1. Архитектура HDFS

ключ-значение. *Shuffle* отвечает за перемешивание и сортировку промежуточных данных. Данные с одинаковыми ключами объединяются. *Reduce* объединяет промежуточные данные в итоговый набор данных. *Output* сохраняет итоговые данные в *HDFS* или другие системы хранения.

Помимо *HDFS* и *MapReduce*, платформа *Hadoop* включает в себя ряд других инструментов.

*Apache Flume*: инструмент для сбора, агрегации и перемещения больших потоков данных, который не является частью *Hadoop*, но взаимодействует с ним. Служит мостом между различными источниками данных (социальные сети, журналы серверов, датчики) и *Hadoop*. Обеспечивает реальную обработку данных и масштабируемость.

*Apache Mahout* – это программная библиотека машинного обучения, которая имеет открытый исходный код, может эффективно предоставить пользователям такие аналитические возможности, как кластеризация, анализ данных и т.д., на распределенном кластере *Hadoop*. *Mahout* очень эффективен при работе с большими массивами данных. Алгоритмы, предоставляемые *Mahout*, оптимизированы для работы с фреймворком *MapReduce* на *HDFS*.

*Apache Pig* представляет собой слой абстракции поверх *MapReduce*. Он является языком программирования, который позволяет создавать программы *MapReduce* с помощью *Pig*. *Pig Latin* – это язык высокого уровня, на котором разработчики могут писать высокоуров-

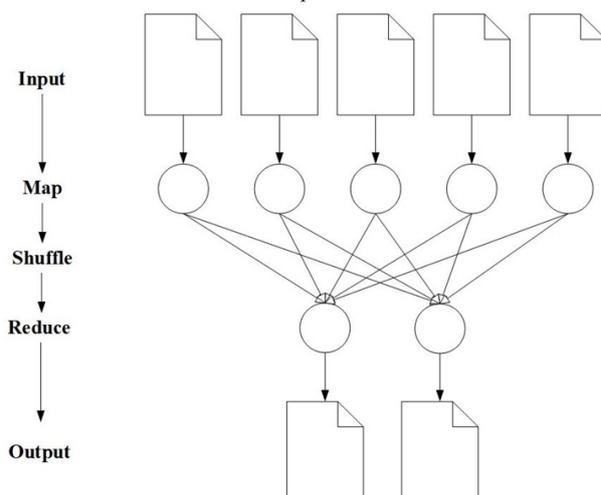


Рис. 2. Архитектура MapReduce

невое программное обеспечение для анализа данных. *Pig* генерирует задачи параллельного выполнения, поэтому эффективно использует распределенный кластер *Hadoop*. Изначально *Pig* был разработан в *Yahoo! Research*, чтобы позволить разработчикам создавать специальные задания *MapReduce* для *Hadoop*. С тех пор *Apache Pig* начали использовать многие крупные организации, такие как *eBay*, *LinkedIn* и *Twitter*.

*Apache HBase* – это распределенная база данных с произвольным доступом и ориентированная на столбцы. *HBase* работает непосредственно поверх *HDFS* и позволяет разработчикам приложений напрямую читать/записывать данные *HDFS*. *HBase* не поддерживает *SQL*, поэтому ее также называют базой данных *NOSQL*. Однако она предоставляет интерфейс на основе командной строки, а также богатый набор *API* для обновления данных. Данные в *HBase* хранятся в *HDFS* в виде пар ключ-значение.

*Apache Hadoop* – доминирующая платформа в сфере анализа больших данных. В последние годы она получила широкое распространение и применяется в различных областях, например, имеет возможность анализа данных из любого рода источников, таких как журналы серверов, социальные сети, данные о транзакциях и так далее [1]. С помощью *Hadoop* можно выполнять поиск, агрегацию, классификацию и машинный перевод текста. Также платформа предоставляет инструменты для обучения моделей на массивах данных для задач прогнозирования, классификации и регрессии в рамках

машинного обучения.

*Apache Hive* реализует возможности хранения данных с использованием *Big Data*. *Hive* работает поверх *Apache Hadoop* и использует *HDFS* для хранения данных. С *Hive* разработчики вообще не пишут *MapReduce*. *Hive* предоставляет разработчикам приложений *SQL*-подобный язык запросов под названием *HiveQL*, позволяющий быстро писать специальные запросы, аналогичные *SQL*-запросам в СУБД.

*Apache HCatalog* предоставляет услуги управления метаданными поверх *Apache Hadoop*. Это означает, что все программы, работающие на *Hadoop*, могут эффективно использовать *HCatalog* для хранения своих схем в *HDFS*. *HCatalog* помогает любому стороннему программному обеспечению создавать, редактировать и представлять (используя остальные *API*) сгенерированные метаданные или определения таблиц.

Таким образом, любой пользователь или скрипт может эффективно работать с *Hadoop*, не зная, где на самом деле данные физически хранятся на *HDFS*. *HCatalog* предоставляет

команды *DDL* (Язык определения данных), с помощью которого запрашиваемые задания *MapReduce*, *Pig* и *Hive* могут быть поставлены в очередь на выполнение и впоследствии отслеживаться по мере необходимости.

*Apache Hadoop* обладает рядом преимуществ: масштабируемость, отказоустойчивость и возможность обработки различных типов данных. Однако среди ограничений можно отметить сложность конфигурации и управления кластером, а также относительно низкую производительность для некоторых типов задач.

*Apache Hadoop* является мощной платформой, которая доминирует в сфере анализа больших данных. Обладает достаточным количеством преимуществ, а также несмотря на свои ограничения, остается одним из популярных решений для предприятий и организаций, которые сталкиваются с потребностью в обработке больших данных.

В будущем *Hadoop* продолжит развиваться, и его возможности расширятся. Ожидается, что *Hadoop* будет играть все более важную роль в различных областях, таких как медицина, финансы, анализ социальных сетей.

## Литература

1. HDFS Architecture [Electronic resource]. – Access mode : <https://hadoop.apache.org/docs/current/hadoop-project-dist/hadoop-hdfs/HdfsDesign.html>.
2. HDFS для новичков // HDFS: как хранятся большие данные [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://skillbox.ru/media/code/hdfs-kak-khranyatsya-bolshie-dannye>.
3. Sammer, E. Hadoop Operations / E. Sammer, 2012. – 297 p.
4. Карамбелкар, Х. Масштабирование больших данных с помощью Hadoop и Solr / Х. Карамбелкар. – М. : Додэка-XXI, 2013. – 320 с.
5. Лаврентьев, Д.О. Разработка клиент-серверного кроссплатформенного приложения с использованием современных технологий / Д.О. Лаврентьев, В.Ю. Белаш // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2023. – № 3(141). – С. 35–38.

## References

2. HDFS dlya novichkov // HDFS: kak khranyatsya bolshie dannye [Electronic resource]. – Access mode : <https://skillbox.ru/media/code/hdfs-kak-khranyatsya-bolshie-dannye>.
4. Karambelkar, KH. Masshtabirovanie bolshikh dannykh s pomoshchyu Hadoop i Solr / KH. Karambelkar. – M. : Dodeka-XXI, 2013. – 320 s.
5. Lavrentev, D.O. Razrabotka klient-servernogo krossplatformennogo prilozheniya s ispolzovaniem sovremennykh tekhnologij / D.O. Lavrentev, V.YU. Belash // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2023. – № 3(141). – S. 35–38.

# ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГОРНЫХ ПОРОД: ПРИМЕНЕНИЕ RQD ПРИ МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ГОРНОГО МАССИВА

А.В. МАНЬКО, А.С. МАЛЬКОВА

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

*Ключевые слова и фразы:* скальный грунт; подземное сооружение; трещины; математическое моделирование; оценка; качество; RQD; метод конечных элементов; коэффициент снижения прочности.

*Аннотация:* В статье рассчитан показатель качества трещиноватых горных пород для объекта подземного строительства, располагающегося в Дагестане. Сделаны выводы об актуальности оценки качества горных пород. Цель исследования: провести анализ и оценку качества горных пород по результатам бурения, анализа и численного моделирования. Задачами исследования являются определение показателя качества горной породы по результатам бурения и его применение при математическом моделировании скального массива. Гипотеза исследования: в применении упругопластических моделей при математическом моделировании трещиноватого скального массива необходимо уменьшать его модуль упругости на показатель RQD. Методы исследования: аналитический и численное моделирование методом конечных элементов. Достигнутые результаты: применен коэффициент снижения прочности для моделирования напряженно-деформированного скального массива.

В течение долгого времени при расчете и моделировании массива горных пород учитывались только его упругие и деформационные свойства горных пород [1]. Со временем стало понятно, что одними физико-механическими характеристиками невозможно качественно рассчитать устойчивость массива и подземного сооружения. В 1964 г. Д. Дир предложил свою рейтинговую оценку качества горных пород, названную *Rock Quality Designation (RQD)*, которая, по мнению автора, должна была определить наиболее качественные с геомеханической точки зрения массивы, т.е. необходимо определить наличие системы трещиноватости горных пород, которые отрицательно влияли на их устойчивость [2].

Впоследствии стало понятно, что не только наличие трещин отрицательно влияет на устойчивость массивов, безопасность строительства и эксплуатацию подземных сооружений, но и

их простирание, шероховатость стенок, наличие заполнителя в трещине, обводненности и т.п. Появились другие геомеханические классификации, которые позволяли определять устойчивость горных пород, но они не так удобны при математическом моделировании горных массивов и вмещающих подземных сооружений [3]. Соответственно, для предварительного моделирования напряженно-деформированного состояния трещиноватых массивов порой бывает достаточно RQD.

В данной статье речь пойдет о расчете RQD и его последующем применении при математическом моделировании трещиноватых горных пород на примере Терско-Каспийского прогиба моласса и орогена реки Сулак, Дагестан.

Показатель качества породы определяется как отношение (в процентах) общей длины сохранных кусков керна более 10 см к длине пробуренного интервала в скважине [4; 5]:



Рис. 1. Пример части керновых ящиков для скважины № 113

$$RQD(\%) = \sum L_{\text{общ.}} / L, \quad (1)$$

где  $L_{\text{общ.}}$  – общая длина всех кусков керна;  $L$  – длина керна из скважины.

Следует учитывать, что часть керна, разрушенная на блоки менее 10 см в длину ( $L_{\text{куска}} < 10 \text{ см}$ ), не учитывается при подсчете  $RQD$ . Необходимо обратить внимание на то, что при расчете показателя  $RQD$  общая длина кусков не должна превышать длину рассматриваемого интервала. Субвертикальные трещины не влияют на значение  $RQD$ , и, соответственно, длина куска берется до горизонтальной (наклонной) трещины.

Трещина, образованная окончанием процесса бурения, не учитывается при подсчете длины куска, т.е. трещины по границам (сверху и снизу), принятым геологами при бурении интервалов, не учитываются в расчете и такие граничные куски суммируются по длине с последующими [6]. В данном исследовании необходимо по колонкам бурения рассчитать показатель качества породы  $RQD$  для конкретного объекта подземного строительства. Камеральная обработка проводилась по фотоснимкам кернохранилища с рулеткой. Рассматриваемая скважина представлена на рис. 1.

По результатам геологических работ было пробурено несколько скважин и составлен полевой журнал на каждую из них. Рассмотрим на примере одной из скважин – № 113.

Проводим подсчет показателя  $RQD$  для каждого геологического слоя с помощью про-

граммно-вычислительного комплекса *Excel*. Записываем данные из полевого журнала. Длины рассматриваемых интервалов  $L$  не должны превышать 3 м и выходить за границы геологических слоев.

Необходимо отметить, что в рассматриваемом интервале для слоев 1 и 2 нет сплошных кусков, а слои полностью разрушены до щебня, в столбце «Длина сплошных кусков» ставим 0. Аналогично проводится подсчет для слоев 3–6. На примере слоя в интервале 7,0–9,3 м приводится расчет показателя  $RQD$  по (1):

$$RQD(\%) = 194,87/230 = 85 \%$$

В табл. 1 приведены все результаты расчета  $RQD$  по скважине № 113. Математическое моделирование учета параметра  $RQD$  при расчете подземных сооружений производится швейцарской программой *ZSoil*, реализующей метод конечных элементов. Необходимо провести две серии численных экспериментов: с учетом параметра  $RQD$  и без него [7].

В программе *ZSoil* была построена расчетная схема эксперимента. Различными цветами были показаны группы сохранности горной породы в соответствии с классификацией  $RQD$ . Данная классификация, а также коэффициент снижения прочности  $K_s$ , который уменьшает значение модуля деформации в соответствии со степенью трещиноватости, представлены в табл. 2.

У буровой скважины в результате разгрузки

Таблица 1. Расчет показателя качества породы  $RQD$  для скважины № 113

№ слоя	Рассматриваемый интервал, м	Наименование грунта	Длина сплошных кусков >10 см, см	Количество трещин	$RQD$ , %
1	0–0,8	Суглинок	0	–	0
2	0,8–1,2	Глина	0	–	0
3	1,2–4,2	Мергель	118,71	–	40
3	4,2–7	Мергель	125,03	–	45
4	7–9,3	Алевролит	194,87	19	85
5	9,3–12,3	Аргиллит	161,72	34	54
5	12,3–15,3	Аргиллит	225	30	75
5	15,3–18,3	Аргиллит	235,52	23	79
5	18,3–21,3	Аргиллит	264,8	21	88
5	21,3–24,3	Аргиллит	234	29	78
5	24,3–27,3	Аргиллит	259,88	25	87
5	27,3–30,3	Аргиллит	195,53	38	65
5	30,3–33,3	Аргиллит	270,96	27	90
5	33,3–36,3	Аргиллит	235,77	27	79
5	36,3–39,3	Аргиллит	291,98	14	97
5	39,3–42,3	Аргиллит	259,88	24	87
5	42,3–45,3	Аргиллит	268,46	20	89
5	45,3–48,3	Аргиллит	246,15	18	82
5	48,3–51,3	Аргиллит	258,86	22	86
5	51,3–54,3	Аргиллит	234,33	23	78
5	54,3–57,3	Аргиллит	289,08	18	96
5	57,3–60,3	Аргиллит	278,62	23	93
5	60,3–63,3	Аргиллит	292,58	17	98
5	63,3–66,3	Аргиллит	269,17	18	90
5	66,3–69,3	Аргиллит	209,4	27	70
5	69,3–72,3	Аргиллит	288,1	21	96
5	72,3–75,3	Аргиллит	264,77	20	88
5	75,3–78,3	Аргиллит	273,18	18	91
5	78,3–81,3	Аргиллит	242,37	24	81
5	81,3–84,3	Аргиллит	201,32	30	67
5	84,3–87,3	Аргиллит	296,8	17	99
5	87,3–89,3	Аргиллит	149,44	17	75
5	89,3–90,5	Аргиллит	118,2	13	98

массива была получена конвергенция стенок. Данный факт свидетельствует о правильности выполненных численных экспериментов.

Первая серия численных экспериментов

проводилась без учета ослабляющего действия. Результаты представлены на рис. 2. Вторая серия экспериментов проводилась с учетом коэффициента снижения прочности. Результаты

Таблица 2. Классификация  $RQD$  и соответствие  $K_s$

Степень трещиноватости	Показатель качества породы $RQD$	Коэффициент снижения прочности $K_s$
Очень слаботрециноватые	90–100	1,0
Слаботрециноватые	75–90	0,60–1,0
Среднетрещиноватые	50–75	0,32–0,60
Сильнотрециноватые	25–50	0,15–0,32
Очень сильнотрециноватые	0–25	0,05–0,15

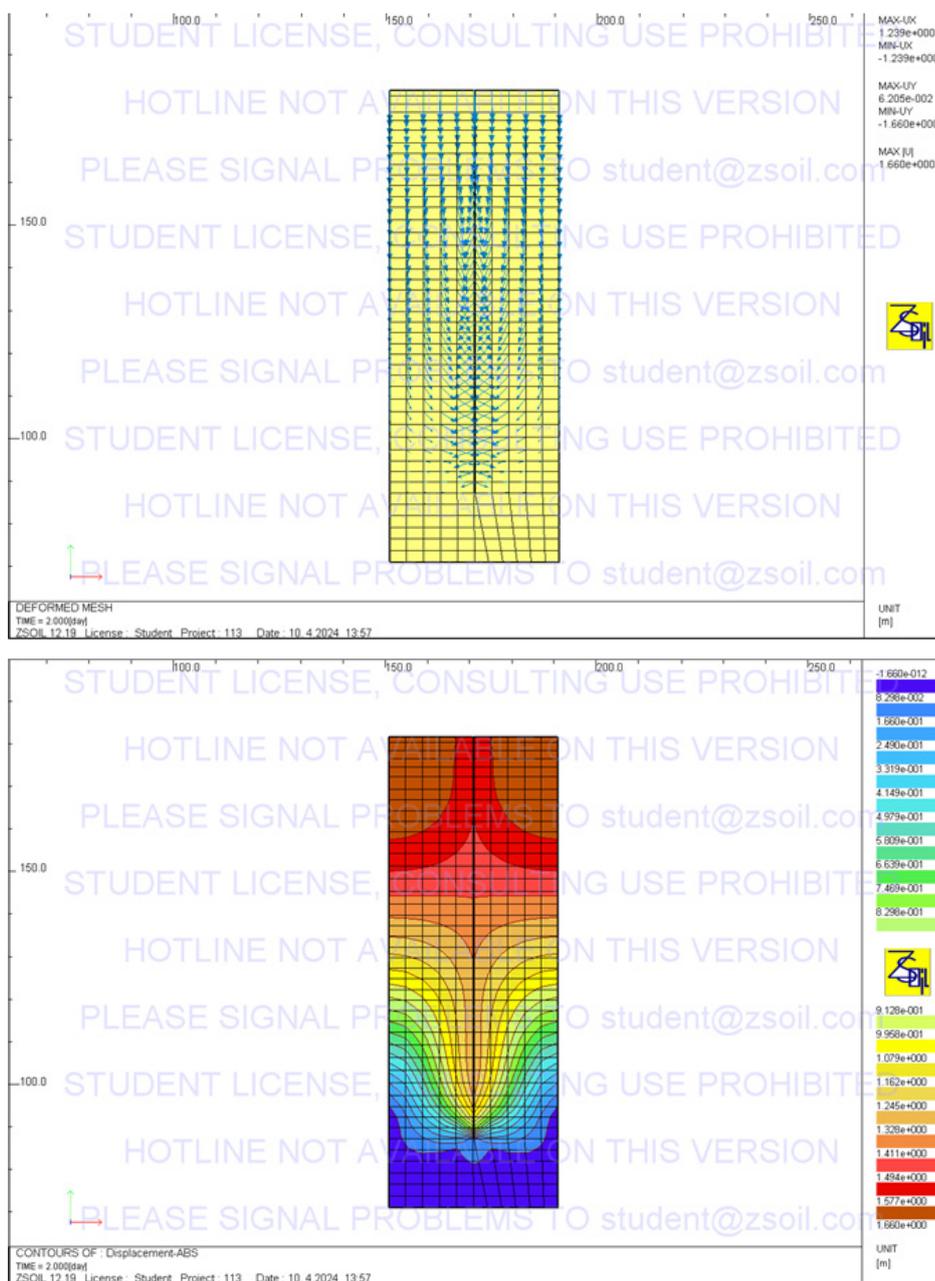
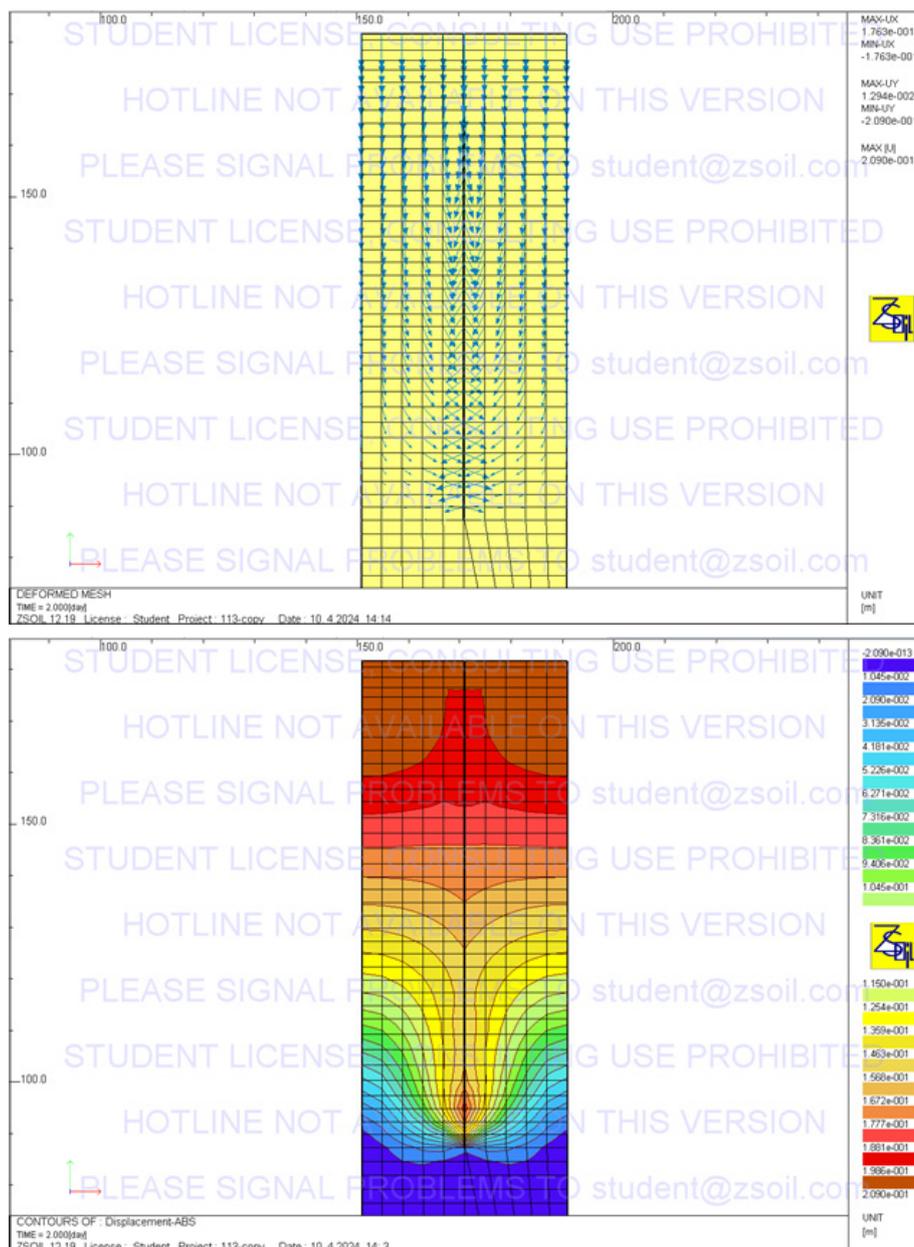


Рис. 2. Результаты численного эксперимента № 1:  
а) вектора перемещений в массиве; б) изополя перемещения в массиве



**Рис. 3.** Результаты численного эксперимента № 2:  
а) вектора перемещений в массиве; б) изополя перемещения в массиве

представлены на рис. 3. С увеличением глубины отбора образцов наблюдается, что керн представляет собой цельные сплошные части. Мергель, слагающий 3 слой, является низкокачественным с  $RQD$  менее 50 %. Слой № 4 слагает высококачественная порода,  $RQD$  более 75 %. Слой № 5, аргиллит, характеризуется достаточно высокой трещиностойкостью. Результаты численного моделирования без использования коэффициента снижения прочности показывают, что в результате неучета

ослабления происходит переформирование полей напряжений, что ведет к конвергенции выработки. Максимальные перемещения в массиве при этом составят 1,6 м. При учете  $RQD$  немного изменяется форма изополей перемещений, но при этом уменьшается максимальная величина перемещений в массиве – 20 см. Следовательно, учет ослабления модуля упругости за счет  $RQD$  приводит к более точному расчету и результаты получаются на порядок меньше.

### Литература

1. Ершов, Л.В. Механика горных пород / Л.В. Ершов, Л.К. Либерман, И.Б. Нейман. – М. : Недра, 1987. – 192 с.
2. Shimada, M. Mechanical Behaviour of Rocks under High Pressure Conditions / M. Shimada. – Rotterdam : A.A. Balkema, 2000. – 178 p.
3. Кузьмин, Е.В. Опыт использования геомеханических классификаций в зарубежной практике / Е.В. Кузьмин, А.Р. Узбекова // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2003. – № 3. – С. 94–95.
4. Madani Esfahani, N. Fault Detection in 3D by Sequential Gaussian Simulation of Rock Quality Designation (RQD) / N. Madani Esfahani, O. Asghari // Arabian Journal of Geosciences. – 2013. – Vol. 6, No. 10. – P. 3737–3747. – DOI: 10.1007/s12517-012-0633-3.
5. Шапошник, Ю.Н. Определение качественной характеристики (RQD) и рейтинга (RMR) рудного массива в подземных выработках шахты «Скалистая» / Ю.Н. Шапошник, В.А. Усков // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2017. – Т. 2. – № 2. – С. 99–107.
6. Канонникова, Е.О. Влияние геологического и тектонического строения территории на лавинную деятельность в горах Западного Кавказа / Е.О. Канонникова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2011. – № 8(23). – С. 7–9.
7. Казаковцева, Е.В. Теоретическое исследование квазиравновесной области пространственного заряда в мембранных системах с осевой симметрией / Е.В. Казаковцева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 6(165). – С. 58–68.

### References

1. Ershov, L.V. Mekhanika gornykh porod / L.V. Ershov, L.K. Liberman, I.B. Nejman. – M. : Nedra, 1987. – 192 s.
3. Kuzmin, E.V. Opyt ispolzovaniya geomekhanicheskikh klassifikatsij v zarubezhnoj praktike / E.V. Kuzmin, A.R. Uzbekova // Gornyj informatsionno-analiticheskij byulleten. – 2003. – № 3. – S. 94–95.
5. SHaposhnik, YU.N. Opredelenie kachestvennoj kharakteristiki (RQD) i rejtinga (RMR) rudnogo massiva v podzemnykh vyrabotkakh shakhty «Skalistaya» / YU.N. SHaposhnik, V.A. Uskov // Interekspo Geo-Sibir. – 2017. – T. 2. – № 2. – S. 99–107.
6. Kanonnikova, E.O. Vliyanie geologicheskogo i tektonicheskogo stroeniya territorii na lavinnuyu deyatelnost v gorakh Zapadnogo Kavkaza / E.O. Kanonnikova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2011. – № 8(23). – S. 7–9.
7. Kazakovtseva, E.V. Teoreticheskoe issledovanie kvaziravnovesnoj oblasti prostranstvennogo zaryada v membrannykh sistemakh s osevoj simmetriey / E.V. Kazakovtseva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 6(165). – S. 58–68.

---

© А.В. Манько, А.С. Малькова, 2024

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ИНГИБИТОРА ДЛЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ШЛЕЙФОВ И МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

А.А. ПАРАНУК, М.А. МЕРЕТУКОВ, Р.Б. КОХУЖЕВА, Д.И. ПУШКАРЕВ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,  
г. Краснодар;

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,  
г. Майкоп

*Ключевые слова и фразы:* Язык C++; метанол; влагосодержание газа; расход ингибитора; концентрация метанола; ингибитор образования гидратов; алгоритм.

*Аннотация:* В данной работе приводится методика расчета расхода ингибитора метанола при ингибировании промысловых шлейфов и магистральных газопроводов. Данная программа позволяет по известным термобарическим параметрам и объему влаги, который находится в природном газе, определить необходимый расход ингибитора, подаваемого в полость промыслового и магистрального газопровода.

Целью исследования является разработка программы определения расхода ингибитора (метанола) в трубопроводах добычи и транспорта природного газа. Данная программа позволяет определять расход ингибитора (метанола) по известным значениям температуры, давления, расхода и объему влаги, который содержится в природном газе.

Основной задачей данной работы является разработка, подбор и доработка существующей методики расчета расхода ингибитора (метанола) для промысловых систем сбора газа и магистральных газопроводов. Программа предназначена для газовых объединений и линейных управлений магистрального транспорта природного газа. Для разработки программы используется *Visual Studio 2022* и язык программирования C++. Программа будет являться консольным приложением с выбором конкретного (промысловый или магистральный газопровод) вида расчета.

Для обеспечения стабильных поставок природного газа потребителям необходимо совершенствовать существующие технологии обеспечения надежности трубопроводов и их оборудования.

Проблема образования гидратов в полости трубопроводов является одной из ключевых проблем при добыче и транспорте природного газа, которая требует технологического решения.

На сегодняшний день проблема образования гидратов решается подачей ингибитора в полость трубопровода. Основными ингибиторами гидратообразования, которые широко применяются в газовой отрасли, являются: метанол ( $CH_3OH$ ), этиленгликоль ( $C_2H_6O_2$ ), гликолевые растворы, сульфонаты, полиэлектролиты, полиакриламиды, хлорид кальция ( $CaCl_2$ ).

Приведенные ингибиторы образования гидратов применяются активно в газовой промышленности в зависимости от технологических особенностей процесса добычи и транспорта природного газа.

Отметим, что в данной работе в качестве примера расчета расхода ингибитора будет рассмотрен метанол.

Для правильного расчета ингибитора образования гидратов необходимо определить объем влаги, который содержится в газопроводе согласно ГОСТ. Существует несколько методов определения объема влаги, который содержится в газопроводе: прямое физическое измерение (гигрометр), эмпирическое определение объема влаги (по методике), эмпирическое определение с корректировкой по прибору (гигрометр).

Для точного определения объема влаги, а

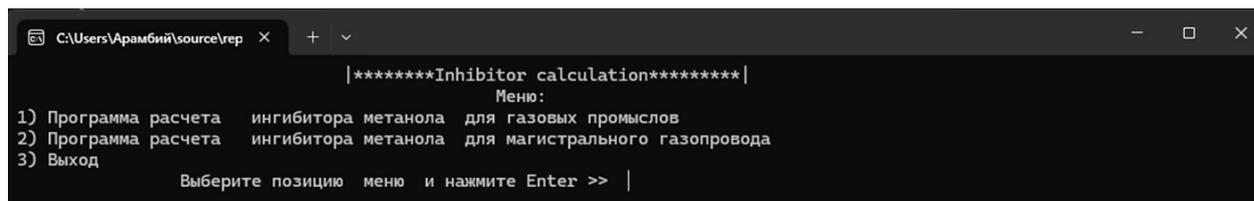


Рис. 1. Меню программы для расчета ингибитора (метанола)

также учета его отложения на стенки газопровода, необходимо использовать следующее урав-

$$W(x) = \left( \frac{0,457}{P(x)} \cdot \exp^{0,0735T(x)+0,00027T(x)} + 0,0418 \cdot \exp^{0,054T(x)-0,0002T(x)^2} \right), \quad (1)$$

где  $W$  – влажность газа, г/м<sup>3</sup>;  $x$  – сечение трубопровода, (м);  $P(x)$  – давление в сечении трубопровода, МПа;  $T(x)$  – температура в сечении трубопровода, °С.

Данное уравнение приводится во многих источниках [1–3], но оно не учитывает объем влаги, который содержится в природном газе, поэтому его необходимо корректировать и вносить уточняющие поправки при помощи переносного гигрометра.

Для определения изменения температуры и давления в промышленных системах воспользуемся математической моделью, которая приводится в работах [2–4].

Для определения термобарических параметров в магистральном газопроводе воспользуемся математическими моделями, которые приводятся в работах [5–6].

Для определения расхода ингибитора (метанола) и построения математической модели для последующего преобразования его в алгоритм воспользуемся упрощенным уравнением согласно (РД 39-1-212-79):

$$Q_{\text{метанол}} = \frac{w_1 - w_2}{c_1 - c_2} c_2 + c_2 \alpha, \quad (2)$$

где  $Q_{\text{метанол}}$  – расход метанола, кг/1 000 м<sup>3</sup> природного газа;  $w_1$  – влажность природного газа в начале участка, на котором образуются гидраты, кг/1 000 м<sup>3</sup>;  $w_2$  – влажность газа в конце участка, на котором образуются гидраты, кг/1 000 м<sup>3</sup>;  $c_1$  – весовая концентрация вводимого (свежего) метанола, %;  $c_2$  – весовая концентрация в воде (концентрация отработанного ме-

танол с корректировкой:

танол в конце участка, на котором образуется гидрат) вводимого метанола, %;  $\alpha$  – отношение содержания метанола, необходимого для насыщения природного газа, к концентрации метанола в жидкости.

Для определения суточного потребления расхода ингибитора  $Q_{\text{метанол}}^{\text{сут.}}$  следует  $Q_{\text{метанол}}$  умножить на суточный расход обрабатываемого природного газа  $Q_{\text{газ}}^{\text{сут.}}$  (в тыс. м<sup>3</sup>/сут):

$$Q_{\text{метанол}}^{\text{сут.}} = Q_{\text{метанол}} \cdot Q_{\text{газ}}^{\text{сут.}} \quad (3)$$

Для применения формулы (2) при добыче и транспорте природного газа необходимо знать влажность природного газа и концентрацию метанола в двух точках, то есть в начале и в конце исследуемого участка, на котором образуются гидраты. Для реализации предложенной методики расчета ингибитора (метанола) была разработана программа на языке C++. Меню программы приведено на рис. 1 [6].

Для проверки разработанной программы будем использовать реальные промышленные данные, полученные с месторождения: расход газа  $Q = 2$  млн м<sup>3</sup>/сут, давление в начале участка  $P_1 = 5,6$  МПа, давление в конце участка  $P_2 = 4,5$  МПа, температура природного газа на выходе из скважины  $T_1 = 20$  °С; температура на входе в УКПГ  $T_2 = 15$  °С.

Массовая концентрация вводимого в поток метанола составляет 97 %, массовая концентрация метанола в потоке природного газа 67 %. Отношение содержания метанола, необходимо для насыщения природного газа, к концентрации метанола в жидкости кг/1 000 м<sup>3</sup>.

Результаты работы программы приведены

```

Консоль отладки Microsoft VI
Введите расход природного газа м3/сут >> Q = 2000000
Введите давление в начале участка газопровода в МПа, >> P1 = 5.6
Введите давление в конце участка газопровода в МПа, >> P2 = 4.5
Введите температуру на выходе из скважины в градусах >> T1 = 20
Введите температуру на выходе УКПГ в градусах >> T2 = 15
Введите концентрацию вводимого метанола, % масс. = 97
Введите концентрацию метанола в потоке природного газа, % масс. = 67
Введите отношение содержания метанола, необходимого для насыщения газа, к концентрации метанола в жидкости, кг/1000 м3
>> alfa = 0.015

|***** Расчет: *****|
Влажность природного газа W1 = 0.479447 г/м3
Влажность природного газа W2 = 0.400776 г/м3
Расход метанола Q_M = 0.178334 кг/1000 м3
Расход метанола за 356668 кг/сут

C:\Users\Арамбий\source\repos\upr_skill\x64\Debug\upr_skill.exe (процесс 15940) завершил работу с кодом 0.
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:|

```

Рис. 2. Результаты работы программы расчета ингибитора (метанола)

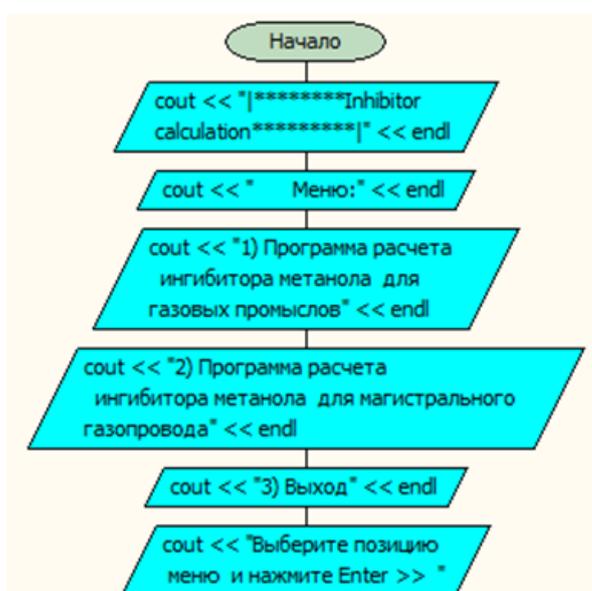


Рис. 3. Блок-схема меню работы программы

на рис. 2. Данные результаты свидетельствуют об эффективности разработанной программы, а также они могут быть использованы при добыче и транспорте природного газа, для расчета расхода необходимого количества ингибитора (метанола). Блок-схема меню программы расчета ингибитора (метанола) приведена на рис. 3.

Таким образом, авторами разработана программа расчета ингибитора (метанола), которая может быть применена в промышленных системах и магистральных газопроводах (с учетом расчета термобарических параметров газопровода по приведенным в источниках математическим моделям).

### Литература

1. Мустафин, Ф.М. Машины и оборудование газонефтепроводов : монография; 2-е изд., перераб. и доп. / Ф.М. Мустафин, Н.И. Коновалов, Р.Ф. Гильметдинов и др. – Уфа, 2002. – 384 с.
2. Буц, В.В. Математическая модель гидратообразования при движении природного газа в трубопроводах / В.В. Буц // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2010. –

№ 4(36).

3. Паранук, А.А. Косвенный контроль газосборной сети / А.А. Паранук // Нефтегазовое дело. – 2012. – Т. 10. – № 1. – С. 36–40.

4. Бунякин, А.В. Моделирование тепловых характеристик промысловых шлейфов и проверка условия образования гидратов природного газа / А.В. Бунякин, А.А. Паранук, С.А. Мамий, М.В. Кешоков // Технологии нефти и газа. – 2019. – № 5(124). – С. 47–52.

5. Паранук, А.А. Разработка метаматематической модели расчета образования гидратов в трубопроводе с учетом изменения температуры / А.А. Паранук, А.В. Бунякин, С.И. Шиян // Нефтегазовое дело. – 2021. – Т. 19. – № 4. – С. 107–114.

6. Зиборов, В.В. MS Visual C++ 2010 в среде .NET. Библиотека программиста / В.В. Зиборов. – СПб. : Питер, 2012. – 320 с.

### References

1. Mustafin, F.M. Mashiny i oborudovanie gazonefteprovodov : monografiya; 2-e izd., pererab. i dop. / F.M. Mustafin, N.I. Kononov, R.F. Gilmetdinov i dr. – Ufa, 2002. – 384 s.

2. Buts, V.V. Matematicheskaya model gidratoobrazovaniya pri dvizhenii prirodnogo gaza v truboprovodakh / V.V. Buts // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN. – 2010. – № 4(36).

3. Paranuk, A.A. Kosvennyj kontrol gazosbornoj seti / A.A. Paranuk // Neftegazovoe delo. – 2012. – Т. 10. – № 1. – С. 36–40.

4. Bunyakin, A.V. Modelirovanie teplovykh kharakteristik promyslovykh shlejfov i proverka usloviya obrazovaniya gidratov prirodnogo gaza / A.V. Bunyakin, A.A. Paranuk, S.A. Mamij, M.V. Keshokov // Tekhnologii nefiti i gaza. – 2019. – № 5(124). – С. 47–52.

5. Paranuk, A.A. Razrabotka metamatematicheskoj modeli rascheta obrazovaniya gidratov v truboprovode s uchetom izmeneniya temperatury / A.A. Paranuk, A.V. Bunyakin, S.I. SHiyan // Neftegazovoe delo. – 2021. – Т. 19. – № 4. – С. 107–114.

6. Ziborov, V.V. MS Visual C++ 2010 v srede .NET. Biblioteka programmista / V.V. Ziborov. – SPb. : Piter, 2012. – 320 s.

---

© А.А. Паранук, М.А. Меретуков, Р.Б. Кохужева, Д.И. Пушкарев, 2024

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БИЕНИЯ СВЕРЛА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ УПРУГОГО ЭЛЕМЕНТА ТЕНЗОРЕЗИСТОРНОГО ДАТЧИКА СИЛЫ В ВИДЕ ДВОЙНОЙ КОНСОЛЬНОЙ БАЛКИ НА ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАТЧИКОВ СИЛЫ

Р.В. ЦВЕТКОВ, В.А. СУШНИКОВ, П.Ю. ВАНИНА, М.Н. МЕШАЛКИНА

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

*Ключевые слова и фразы:* упругий элемент; тензорезисторный датчик силы; деформация.

*Аннотация:* В данной работе произведена оценка влияния разброса геометрических размеров, а также формы конструкций упругих элементов (УЭ) в виде двойной консольной балки для одноточечных измерительных преобразователей. В связи с этим было проведено моделирование для трех выбранных УЭ с разными формами выемки для оценки влияния форм выемки УЭ с помощью программного пакета «Elcut». Оценка влияния формы конструкций УЭ, появляющегося вследствие радиального биения сверла при изготовлении УЭ, не показала катастрофических последствий для точности измерений деформации, поскольку согласно полученным данным, несмотря на уменьшение максимально допустимой нагрузки на УЭ, с увеличением биений растет идентичность пиков деформаций.

Обозначения:

УЭ – упругий элемент;

$L$  – длина консольной балки;

$H$  – толщина консольной балки;

$d$  – толщина УЭ;

$F$  – измеряемая сила;

$l$  – длина выемки;

$h$  – высота перемычки;

$R$  и  $r$  – радиусы выемки;

$\varepsilon$  – деформация упругого элемента.

Одноточечная весоизмерительная техника очень востребована в настоящее время. Широкое распространение она получила в промышленности, медицине и в быту. Одной из наиболее важных задач является повышение точности весоизмерительных устройств. Наилучшими характеристиками точности на сегодняшний день обладают емкостные и тензорезисторные датчики силы с упругим элементом (УЭ).

Одноточечные весоизмерительные устройства (ОВУ), в частности, одноточечные измерительные платформы, в которых применяются такие датчики силы, имеют наименьшие

погрешности среди всех весовых устройств. В мире есть множество фирм, которые выпускают такое оборудование. Это как отечественные, так и зарубежные компании.

Используя ОВУ на базе таких датчиков, можно значительно снизить погрешность измерения. Поэтому возникает научный и практический интерес к исследованию и разработке конструкций УЭ, используемых в тензорезисторных датчиках силы. Емкостные датчики силы представляют меньший интерес вследствие существенно меньшего распространения в данной области.

В целом упругий элемент – это первичный измерительный преобразователь силы в механическое напряжение с нормированным значением относительной деформации. Данный первичный измерительный преобразователь также можно назвать датчиком.

Наиболее распространенный датчик – тензорезисторы, наклеенные на консольную балку. Работа их основана на тензоэффекте – изменение активного сопротивления тензорезисторов под действием механических деформаций. Од-

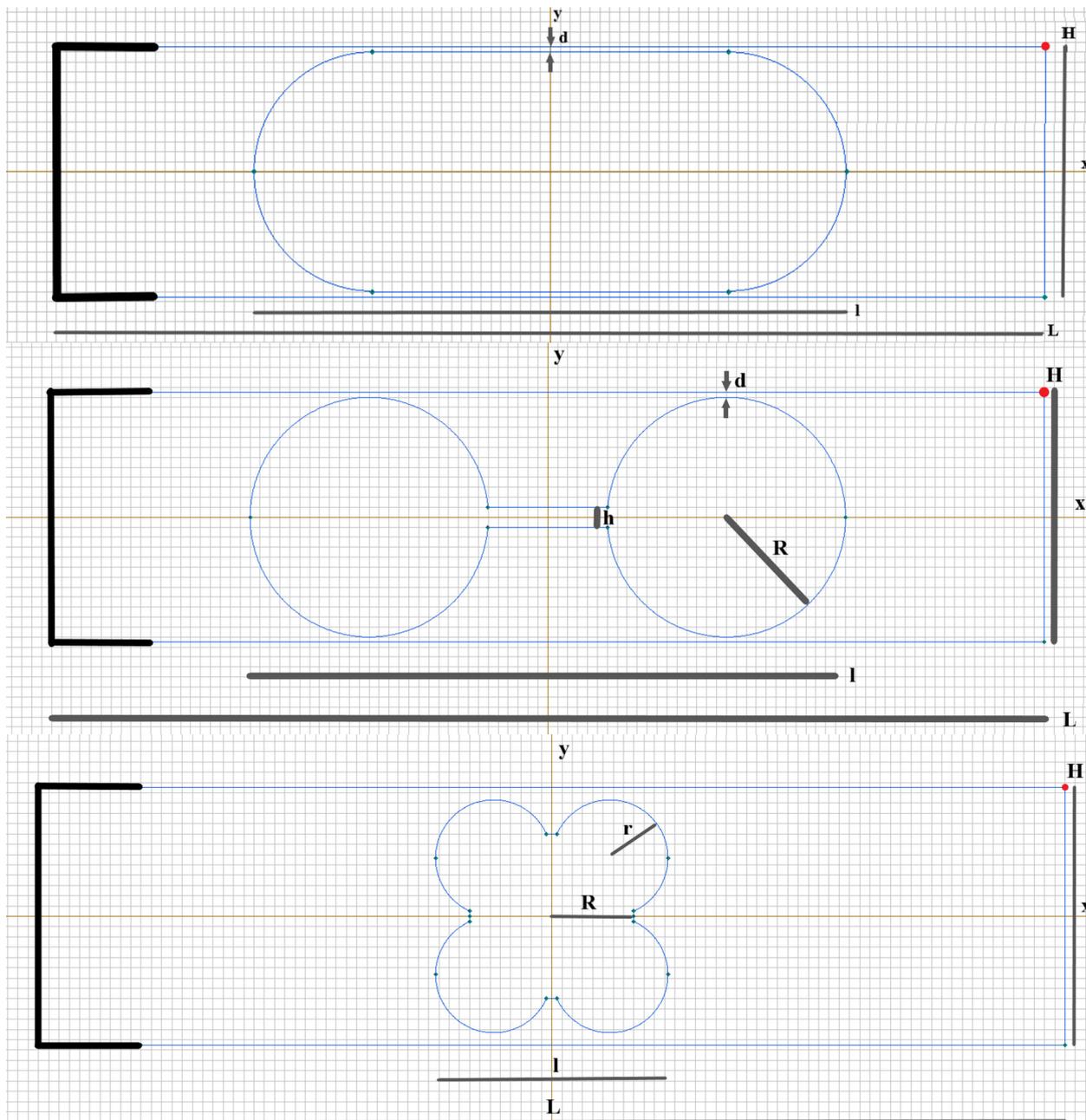


Рис. 1. Геометрия моделируемых УЭ с различными формами выемки

нако существует достаточно широкое многообразие упругих элементов с самыми различными метрологическими характеристиками, важной отличительной особенностью которых является наличие преобразовательных упругих элементов, выступающих в качестве первичных преобразователей в работе датчиков силы. Несмотря на столь огромное разнообразие фирм и форм, наличие УЭ является главным атрибутом данных датчиков: именно благодаря этому исследование УЭ представляет, как научный, так и

практический интерес.

Целью данной работы является оценка влияния биения сверла при изготовлении упругих элементов для одноточечных измерительных преобразователей. Подобное исследование может позволить повысить класс точности ОБУ, а также определить, датчики какого типа целесообразнее использовать.

Самым распространенным типом УЭ остается двойная консольная балка [1], являющаяся главным элементом конструкции одноточечных

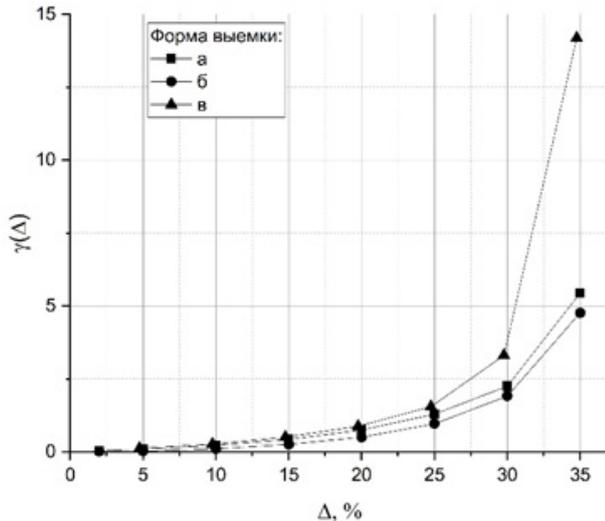


Рис. 2. Зависимость  $\gamma(\Delta)$  для выбранных форм выемки

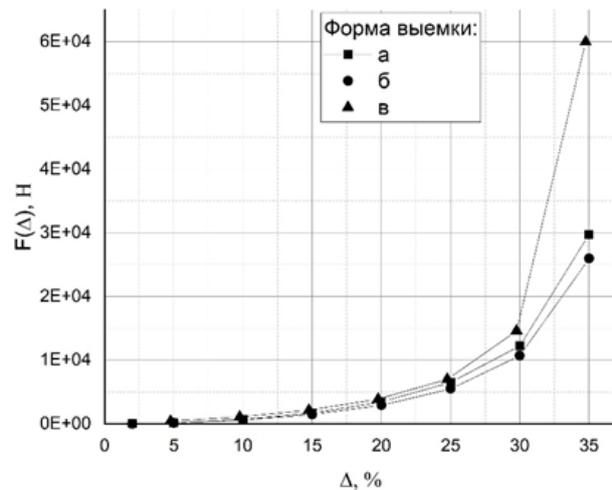


Рис. 3. Зависимость  $F(\Delta)$  для выбранных форм выемки

датчиков силы. Конструкция указанных датчиков представляет собой балку с датчиком, которая зафиксирована с одного конца, а к другому прикладывается сила. Стоит отметить, что конструкция подобного датчика уникальна, в частности, благодаря особой форме УЭ. В данном случае речь идет о его конкретном внутреннем устройстве, которое позволяет в меньшей степени реагировать на изгибающий момент, что, в свою очередь, позволяет нивелировать погрешности, а также улучшить характеристики датчиков.

Моделирование выполнено при помощи программного продукта *Elcut* [2]. Результаты моделирования представляются в программе в графическом виде или в виде массива данных, что позволяет перенести процесс обработки данных в другие специализированные программные пакеты, например, *OriginPro* [3].

Граничные условия моделирования в среде *Elcut* выбраны следующими. Оптимальный шаг дискретизации, способный обеспечить достаточную точность – 0,07 или 300 000 узлов, получен на основе анализа зависимости пиковой продольной деформации от шага дискретизации (количества узлов) используемой конечно-элементной сетки. Закрепление упругого элемента – тремя ребрами, поскольку предварительный анализ моделирования показал, что способ крепления УЭ (одним, двумя или тремя ребрами) не влияет на продольную деформацию.

Способ приложения силы – в точке, т.к. при

распределении на ребро максимум продольных деформаций значительно меньше.

На первом этапе было промоделировано влияние биения сверла при изготовлении УЭ в виде двойной консольной балки с тремя основными формами выемки, поскольку биение сверла означает непреднамеренное увеличение объема выемки.

Геометрия моделируемых УЭ представлена на рис. 1. На рисунке обозначены параметры УЭ, общие для всех:  $L = 100$  мм и  $H = 25$  мм;  $d = 0,5$  мм;  $F = 25$  Н. Черная линия – отметка закрепления консольной балки, красная точка – точка приложения указанной силы. А также отмечены параметры, специальные для каждой формы выемки:

- $l = 60$  мм – длина выемки;
- $R = 12$  мм,  $h = 2$  мм – высота перемычки,  $l = 60$  мм;
- $R = 10$  мм,  $r = 5,65$  мм,  $l = 22,62$  мм.

Для оценки полученных результатов построены графики зависимости  $\gamma(\Delta)$ , где  $\gamma = (|\varepsilon_2| - \varepsilon_1)/\varepsilon_1$ ,  $\Delta = d/H$  (рис. 2). Ось абсцисс выбрана именно таким образом, чтобы ответить на главный вопрос – какое соотношение толщины выемки  $d$  должно быть к общей толщине  $H$  УЭ, чтобы обеспечить идентичность деформаций. Неидентичность деформаций возникает из-за асимметричности распределения деформации относительно линии, проходящей через ее максимум.

Исходя из полученных данных становится очевидно, что в случае УЭ в виде двойной кон-

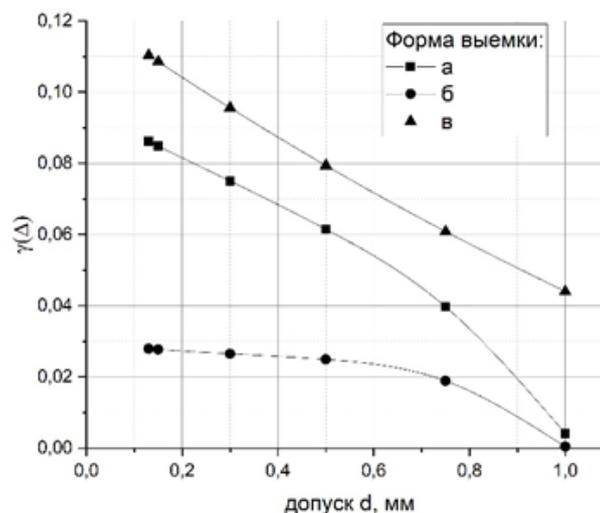


Рис. 4. Зависимость  $\gamma$  от допуска радиального биения сверла для выбранных форм выемки

сольной балки с геометрическими размерами и указанными формами выемки, чем больший объем УЭ занимает выемка, тем меньше  $\gamma(\Delta)$ . Это означает, что чем тоньше  $d$  УЭ, тем выше идентичность его деформаций. Однако стоит отметить, что уменьшение  $d$  имеет другую сторону – одновременно уменьшается максимально допустимая нагрузка данного УЭ. Для того чтобы определить, насколько уменьшается данная нагрузка при уменьшении  $d$ , была построена зависимость  $F(\Delta)$  с тем же шагом по  $\Delta$  (рис. 3).

С целью количественного определения соответствия изменения идентичности пиков деформаций и изменения максимально допустимой нагрузки при уменьшении  $d$ , зависимости  $\gamma(\Delta)$  (рис. 2) и  $F(\Delta)$  (рис. 3) были аппроксимированы полиномиальными функциями. Благодаря этому появилась возможность, зная реальный допуск радиального биения сверла 0,13 мм согласно ГОСТ 2034-80, рассчитать таблицу соответствия указанных изменений. Наряду с этим были построены зависимости вели-

чины  $\gamma$  (т.е. идентичности пиков деформации) от допуска радиального биения сверла (рис. 4) при  $d = 1,25$  мм, т.е.  $\Delta = 5\%$ .

Таким образом, в данной работе произведена оценка влияния разброса геометрических размеров, а также формы конструкций упругих элементов для одноточечных измерительных преобразователей. В связи с этим было проведено моделирование для трех выбранных УЭ с разными формами выемки для оценки влияния форм выемки УЭ с помощью программного пакета «Elcut».

Оценка влияния формы конструкций упругих элементов для одноточечных измерительных преобразователей, появляющегося вследствие радиального биения сверла при изготовлении УЭ, показала, что биение сверла не приводит к катастрофическим последствиям для точности измерений деформации, поскольку согласно полученным данным, несмотря на уменьшение максимально допустимой нагрузки на УЭ, с увеличением биений растет идентичность пиков деформаций.

### Литература

1. Stefanescu D.M. Handbook of Force Transducers Principles and Components / D.M. Stefanescu. – Bucharest : Springer, 2011 – P. 415–419.
2. ELCUT. Моделирование электромагнитных, тепловых и упругих полей методом конечных элементов. Версия 6.0. Руководство пользователя. – СПб. : TOP, 2013. – 295 с.
3. Seifert, E. OriginPro 9.1: Scientific Data Analysis and Graphing Software – Software Review / E. Seifert // Journal of Chemical Information and Modeling. – 2014. – Vol. 54(5). – DOI: 10.1021/ci500161d.

---

**References**

2. ELCUT. Modelirovanie elektromagnitnykh, teplovykh i uprugikh polej metodom konechnykh elementov. Versiya 6.0. Rukovodstvo polzovatelya. – SPb. : TOR, 2013. – 295 s.

---

© Р.В. Цветков, В.А. Сушников, П.Ю. Ванина, М.Н. Мешалкина, 2024

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕТОЧНОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ СВЕРЛА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ УПРУГОГО ЭЛЕМЕНТА ТЕНЗОРЕЗИСТОРНОГО ДАТЧИКА СИЛЫ В ВИДЕ ДВОЙНОЙ КОНСОЛЬНОЙ БАЛКИ

Р.В. ЦВЕТКОВ, В.А. СУШНИКОВ, П.Ю. ВАНИНА, М.Н. МЕШАЛКИНА

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

*Ключевые слова и фразы:* упругий элемент; тензорезисторный датчик силы; деформация.

*Аннотация:* В данной работе промоделировано несколько упругих элементов (УЭ) в виде двойной консольной балки для тензорезисторных датчиков силы с помощью программного пакета *Elcut* с различными формами и размерами выемки с целью оценки влияния форм выемки УЭ и разброса геометрических размеров. Исходя из оценки влияния разброса геометрических размеров УЭ, являющегося следствием неточного позиционирования сверла при изготовлении УЭ по оси ординат, был сделан вывод, что существует возможность, изменяя форму УЭ, уменьшать требования к оборудованию, на котором производятся УЭ, в частности, уменьшить класс точности. Также было обнаружено, что на идентичность пиков деформации влияет только точность позиционирования сверла по оси абсцисс, а длина УЭ, в отличие от высоты, не имеет значения.

Обозначения:

УЭ – упругий элемент;

$L$  – длина консольной балки;

$H$  – толщина консольной балки;

$d$  – толщина УЭ;

$l$  – длина выемки;

$h$  – высота перемычки;

$\varepsilon$  – деформация упругого элемента;

$\varepsilon_x$  – деформация упругого элемента вдоль оси абсцисс;

$\Delta x$  – смещение центра выемки от центрального положения вправо;

$\Delta y$  – смещение центра выемки от центрального положения вверх;

$\varepsilon_i'$  – пиковая деформация, полученная при моделировании УЭ со сдвигом выемки;

$\varepsilon_i^0$  – пиковая деформация, полученная при моделировании УЭ при нулевом сдвиге.

Среди всех весовых устройств одноточечные измерительные платформы, использующие тензорезисторные датчики силы [1; 2], имеют наименьшие погрешности. Благодаря тому, что использование платформ на базе таких датчиков дает возможность снизить погрешность из-

мерений, не угасает научный и практический интерес к исследованию и разработке конструкций УЭ тензорезисторных датчиков силы. Глобальная цель подобных исследований состоит в повышении класса точности одноточечных весоизмерительных устройств, а также в определении типа датчиков, который целесообразнее всего использовать.

К преимуществам тензодатчиков консольного типа [1; 3] следует отнести малый вес и размеры, простоту конструкции и крепления датчиков к изделиям, способность измерять статические и динамические деформации. В свою очередь, к недостаткам можно отнести влияние на сопротивление датчиков температуры. Незначительное изменение сопротивления датчика (около 1 %) делает необходимым усиление сигнала.

Анализ форм УЭ показал, что в настоящее время наиболее перспективным вариантом УЭ является двойная консольная балка, т.к. такой тип преобразователей может быть использован в качестве одноточечного измерительного устройства. Речь идет о случае, когда платфор-

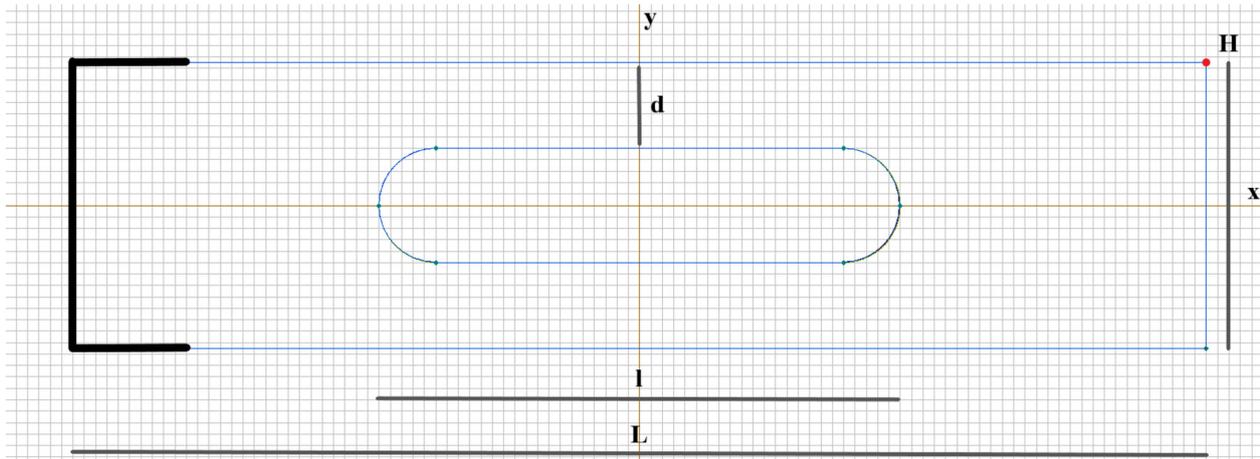


Рис. 1. Геометрия моделируемого УЭ с нулевым сдвигом выемки

ма располагается не на четырех датчиках, а на одном – в центре, который и служит силовоспринимающим элементом.

Точность работы подобных датчиков силы будет обеспечиваться с одной стороны точностью работы тензорезистора, а с другой стороны – точностью изготовления УЭ. Под точностью изготовления в первую очередь подразумеваются два фактора: точность монтажа, и, что важнее, точность изготовления самого УЭ. Изучение второго фактора поможет определить степень влияния точности изготовления УЭ на точность работы всего датчика. Таким образом, целью данной работы является оценка влияния неточности позиционирования сверла при изготовлении упругих элементов для одноточечных измерительных преобразователей.

Моделирование проводилось в среде *Elcut* [4]. Дальнейшая обработка данных была перенесена в *OriginPro* [5], поскольку результаты моделирования представляются в программе как в графическом виде, так и в виде массива данных. Далее были выбраны граничные условия моделирования в среде *Elcut*. На основе анализа результатов моделирования примера (зависимость пиковой продольной деформации) от шага дискретизации используемой конечно-элементной сетки, оценен оптимальный шаг дискретизации – 0,07. Оптимальный, в частности, для минимизации влияния данного параметра на точность определения максимальной по модулю продольной деформации рассматриваемого УЭ. Наряду с установлением оптимального шага дискретизации немаловажной задачей является моделирование различных случаев за-

крепления упругого элемента: одним, двумя и тремя ребрами. Для сравнения указанных вариантов крепления был промоделирован пример с учетом всех перечисленных способов крепления. Результаты показали, что указанные способы крепления являются однотипными и никак не влияют на продольную деформацию УЭ, для дальнейшего моделирования было выбрано крепление тремя ребрами. Также были рассмотрены два способа приложения силы, а именно: в точку, как было промоделировано выше, и с распределением на ребро. Предварительные результаты моделирования показали целесообразность использования приложения силы в точку, т.к. при распределении на ребро максимум продольных деформаций значительно меньше.

Неточность позиционирования сверла при изготовлении УЭ влияет на идентичность пиков деформации и на потерю чувствительности тензорезисторных датчиков силы. Неидентичность деформаций возникает из-за асимметричности распределения деформации относительно линии, проходящей через ее максимум. И чем больше неидентичность, тем сильнее асимметричность распределения деформации, поскольку симметричное распределение вкупе с неточным позиционированием сверла при создании выемки приводило бы только к потере чувствительности.

Моделирование двойной консольной балки (рис. 1) проводилось со следующими параметрами:  $H = 25$  мм,  $L = 100$  мм,  $l = 46$  мм,  $d = 7,5$  мм. Указанные размеры были выбраны, дабы была возможность рассмотреть максимально возможный диапазон смещения выемки.

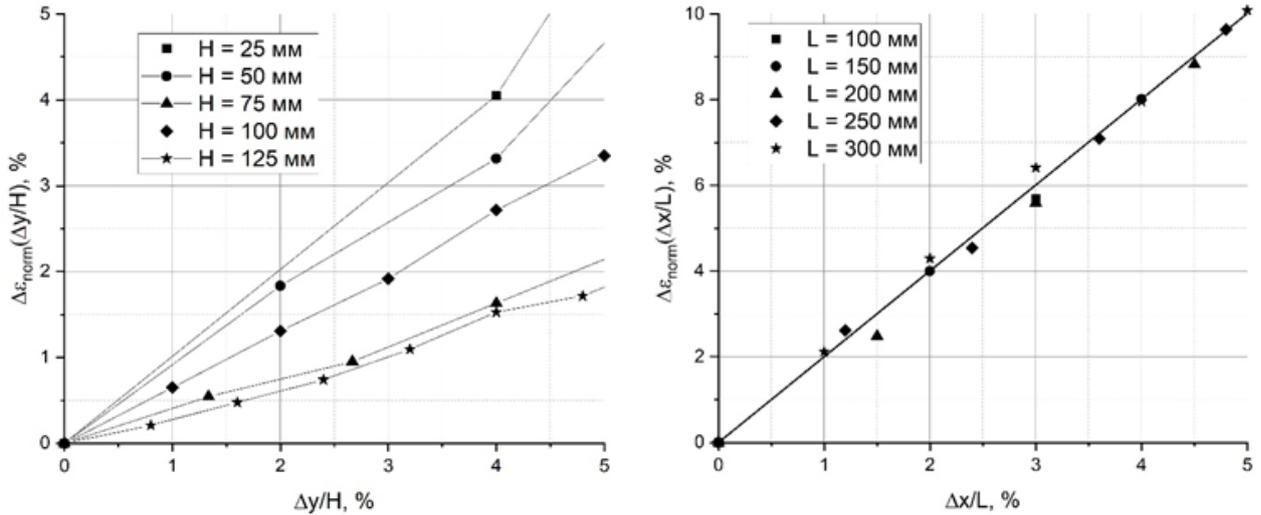


Рис. 2. Зависимость  $\Delta\varepsilon_{norm}(\Delta y/H)$  для различных  $H$  (слева) и  $\Delta\varepsilon_{norm}(\Delta x/L)$  для различных  $L$  (справа)

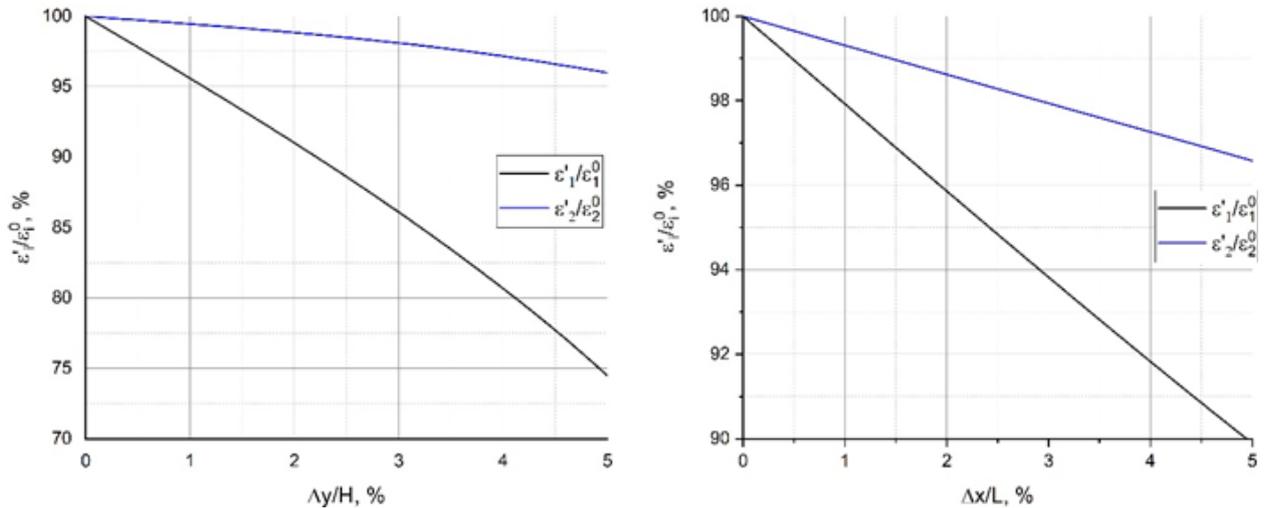


Рис. 3. Зависимость  $\varepsilon'_i/\varepsilon_i^0$  ( $\Delta y/H$ ) для  $H = 25$  мм и  $\varepsilon'_i/\varepsilon_i^0$  ( $\Delta x/L$ ) для  $L = 100$  мм

Моделирование сдвига проводилось как по оси абсцисс, так и по оси ординат.

В целях изучения влияния неточности позиционирования сверла рассмотрены зависимости  $\varepsilon(\Delta y/H)$  и  $\varepsilon(\Delta x/L)$ . Данная величина рассматривается в относительных единицах, чтобы исключить влияние вертикальных размеров УЭ. Смещение равномерное с шагом 1 мм. Были построены зависимости  $\varepsilon_1(\Delta y/H)$ ,  $\varepsilon_2(\Delta y/H)$  и  $\varepsilon_1(\Delta x/L)$  и  $\varepsilon_2(\Delta x/L)$  по моделированным данным для  $H = 25, 50, 75, 100, 125$  мм и  $L = 100, 150, 200, 250, 300$  мм. Сделано это было с целью определения наиболее выгодных соотношений  $\Delta y/H$  и  $\Delta x/L$  с точки зрения идентичности пиков  $\varepsilon_1$  и  $\varepsilon_2$ . Далее указанные графики зависимостей

были обобщены в виде показателя неидентичности пиков  $\Delta\varepsilon_{norm} = (\Delta\varepsilon_i - \Delta\varepsilon_0)/\Delta\varepsilon_0 \cdot 100\%$ , где  $\Delta\varepsilon_i$  есть разница пиковых значений  $\varepsilon_1$  и  $\varepsilon_2$  для каждого значения сдвига, а  $\Delta\varepsilon_0$ , в свою очередь, – их разница при нулевом сдвиге, как при сдвиге по оси ординат (рис. 2а), так и по оси абсцисс (рис. 2б).

Исходя из представленных зависимостей, можно сделать однозначный вывод, что чем больше сдвиг  $\Delta y/H$ , тем менее идентичными становятся пики деформации УЭ. Также становится очевидно, что влияние неточности позиционирования сверла по вертикали тем меньше, чем меньше соотношение  $\Delta y/H$  с учетом постоянной величины смещения. В случае сдвига

по оси абсцисс можно видеть, что даже существенная погрешность в точности позиционирования, например, в 15 мкм приведет к ухудшению идентичности пиков всего лишь в 0,01 % для данного УЭ. Это означает, что, меняя форму УЭ, производитель может уменьшать требования к оборудованию, на котором производятся УЭ, в частности, уменьшить класс точности. В данном случае под изменением формы подразумевается форма УЭ, дающая более симметричное распределение продольной деформации относительно прямой, проходящей через пиковое значение  $\varepsilon$ , поскольку в таком случае неточное позиционирование сверла по оси абсцисс будет приводить только к потере чувствительности УЭ. На рис. 3 представлено изменение чувствительности деформации для двойной консольной балки с геометрической конфигура-

цией, указанной на рис. 1.

Таким образом, при моделировании и расчетах для оценки влияния разброса геометрических размеров УЭ, являющегося следствием неточного позиционирования сверла при изготовлении УЭ, было обнаружено, что влияние неточности позиционирования сверла по оси ординат тем меньше, чем меньше соотношение  $\Delta y/H$  (где  $\Delta y$  – смещение от нулевого положения,  $H$  – высота балки) с учетом постоянной величины смещения. Аналогично в случае неточности позиционирования по оси абсцисс чем меньше  $\Delta x$ , тем больше идентичность пиков деформации. Другими словами, в данном случае на идентичность пиков влияет только точность позиционирования сверла по оси абсцисс, а длина УЭ, в отличие от высоты, не имеет значения.

### Литература

1. Stefanescu D.M. Handbook of Force Transducers Principles and Components / D.M. Stefanescu. – Bucharest : Springer, 2011 – P. 415–419.
2. Туричин, А.М. Электрические измерения неэлектрических величин : изд. 5-е, перераб. и доп. / А.М. Туричин, П.В. Новицкий. – Л. : Энергия, 1975. – 576 с.
3. Аш, Ж. Датчики измерительных систем : в 2-х кн. Кн. 1 / Ж. Аш и соавторы; пер. с франц. – М. : Мир, 1992. – 480 с.
4. ELCUT. Моделирование электромагнитных, тепловых и упругих полей методом конечных элементов. Версия 6.0. Руководство пользователя. – СПб. : TOR, 2013. – 295 с.
5. Seifert, E. OriginPro 9.1: Scientific Data Analysis and Graphing Software – Software Review / E. Seifert // Journal of Chemical Information and Modeling. – 2014. – Vol. 54(5). – DOI: 10.1021/ci500161d.

### References

2. Turichin, A.M. Elektricheskie izmereniya neelektricheskikh velichin : izd. 5-e, pererab. i dop. / A.M. Turichin, P.V. Novitskij. – L. : Energiya, 1975. – 576 s.
3. Ash, ZH. Datchiki izmeritelnykh sistem : v 2-kh kn. Kn. 1 / ZH. Ash i soavtory; per. s frants. – M. : Mir, 1992. – 480 s.
4. ELCUT. Modelirovanie elektromagnitnykh, teplovykh i uprugikh polej metodom konechnykh elementov. Versiya 6.0. Rukovodstvo polzovatelya. – SPb. : TOR, 2013. – 295 s.

## АНАЛИЗ ДОСТОИНСТВ И НЕДОСТАТКОВ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО КАЧЕСТВА ОБЪЕКТОВ «ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА»

ЧЭНЬ ЯНЯН, ЛИ ЦЮАНЬПЭН, Л.И. МИРОНОВА

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
г. Екатеринбург*

*Ключевые слова и фразы:* зеленое строительство; экология; направления развития; энергоэффективность; инновационные технологии; проблемы и решения; жизненный цикл; архитектурное пространство.

*Аннотация:* Цель работы – выявить особенности современного состояния концепции «зеленое строительство». Для достижения цели статьи необходимо решить следующие задачи: охарактеризовать генезис концепции «зеленое строительство», определить возможности достижения эксплуатационного качества строительной продукции, выявить достоинства и недостатки внедрения стандартов «зеленого строительства». Гипотеза: выявление направлений архитектурно-строительной деятельности, связанных с рассматриваемой концепцией и способных привести к формированию устойчивого архитектурного пространства. Методы исследований включают: системный подход и анализ факторов влияния на возможности достижения показателей эксплуатационного качества строительной продукции. Результаты: выявление преимуществ, а также возможных направлений развития и проблемных аспектов концепции «зеленого строительства».

Концепцию «зеленого строительства» нельзя отнести к принципиально новому направлению архитектурно-строительной, градостроительной деятельности, а также устойчивого территориального развития. Вопросы, направленные на решение гармоничного взаимодействия искусственной среды с окружающим естественным пространством, рассматривались в прошлом постоянно и находили в той или иной мере практическое отображение – в зависимости от общественного и технико-технологического состояния каждой конкретной исторической эпохи.

В результате завершившегося индустриального периода развития и процесса урбанизации резко обострились проблемы, связанные со следующим:

- возможным дефицитом возобновляемых ресурсов;
- значительным сокращением участков поверхности планеты, пригодных для жизнедеятельности;
- экологическим загрязнением планеты;

– революционными достижениями в строительном материаловедении, технике и технологиях;

– социальными запросами на формирование комфортного и безопасного пространства.

Перечисленные обстоятельства определяют основные предпосылки и масштабы применения «зеленого строительства».

Особенность современных представлений об организации архитектурного пространства выражается постепенным, но непрерывным привлечением принципов «зеленого строительства» в архитектурно-строительную (инвестиционно-строительную) деятельность [1; 2].

Генезис термина «зеленое строительство» можно охарактеризовать, как трансформацию некоторой первоначально исключительно экономической категории оценки объекта капитального строительства в систему показателей, характеризующих особенности формирования эксплуатационного качества строительной продукции на всех этапах жизненного цикла (рис. 1).

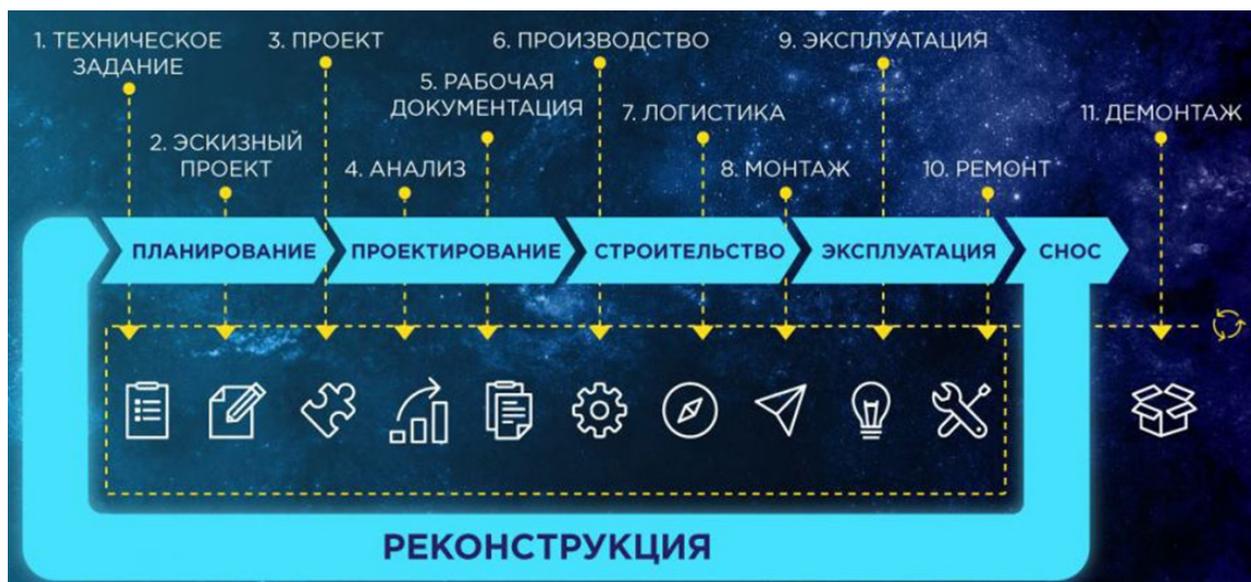


Рис. 1. Основные этапы жизненного цикла формирования качества строительной продукции [3]

Ключевым аспектом, способствующим формированию и развитию идей, целей и задач «зеленого строительства», стала концепция целесообразности решения вопросов обеспечения качества архитектурной среды посредством адаптации формируемых искусственных образований (отдельных зданий, сооружений, градостроительных образований, территорий) к возможным изменениям состояний природного окружения в условиях непрерывного снижения доступности потребляемых ресурсов.

Основной из задач и целевой функцией «зеленой архитектуры» становится всемерное снижение уровня потребляемых ресурсов: энергетических и материальных (свойство энергоэффективности), а также уменьшение негативного экологического воздействия на окружающее пространство (свойство экологичности) [4; 5].

Критерий формирования или повышения энергоэффективности функционирования объекта капитального строительства становится одним из наиболее значительных показателей эффективности эксплуатации или эксплуатационного качества строительной продукции. В настоящее время концепция энергетически эффективных и экологически чистых технологий, материалов и конструкций, предназначенных для формирования объектов «устойчивой архитектуры», реализуется в архитектурно-строительной деятельности по следующим основным направлениям [6]:

- интеллектуальное здание (*intelligent building*);
- «пассивное здание» (*passive building*);
- «активное» энергоэффективное здание (*active building*);
- здание с нулевым энергопотреблением (*net zero energy building*);
- здание биоклиматической архитектуры (*bioclimatic architecture*).

«Экологические» и «энергоэффективные» инновации, составляющие основу формирования эксплуатационного качества приведенных выше типов объектов «устойчивой архитектуры», реализуются на всех этапах жизненного цикла (рис. 1) и учитываются даже после сноса здания как предметная основа для повторного использования строительных материалов и конструкций [7; 8].

Таким образом, в ходе реализации концепции «зеленого строительства» в современном понимании необходимо применять системный, междисциплинарный подход, который включает в себя не только решение задач энергоэффективности и минимизации экологических последствий, но и процедуры, связанные с эффективной реализацией организационно-технологических решений, формированием и поддержанием установленных параметров функционально-технологических процессов и процессов жизнедеятельности.

Несмотря на достаточно очевидные преимущества концепции «зеленого строительства»,

постоянный и непрерывный (в широком географическом масштабе) рост практических примеров формирования энергоэффективных и экологических объектов капитального строительства различного функционального назначения, процесс развития устойчивой архитектуры сопровождается рядом концептуальных проблем [9].

Первая и наиболее значимая проблема состоит в высоких капитальных затратах на строительство. Применение инновационных материалов, конструкций и строительных технологий (в особенности таких, которые не получили широкого распространения) неизбежно приводит к значительным финансовым и материально-техническим затратам. Высокое эксплуатационное качество и, соответственно, низкий уровень затрат на содержание и потребление ресурсов способны с течением времени оправдать первоначальные затраты, но именно финансовые риски являются наиболее важным фактором, сопровождающим «зеленое строительство».

Следующим по значимости фактором является повышенный уровень требований к знаниям и компетенциям специалистов, привлекаемых к разработке и реализации проектных решений. Например, от современного архитектора требуется значительно более широкий и глубокий уровень знаний и умений как в сугубо архитектурно-строительной сфере, так и в специфических областях знаний, которые выходят за рамки данного профессионального стандарта, но совершенно необходимы для достижения установленных показателей качества строительной продукции.

Особое значение приобретает эффектив-

ность формирования и условий взаимодействия специалистов, образующих временный творческий коллектив (рабочую группу) инвестиционно-строительного проекта.

Несмотря на разработку достаточно большого количества научно-теоретических работ и экспериментальных исследований, в настоящее время отсутствует верифицированная методика архитектурно-строительного проектирования, включающая рациональный алгоритм решения градостроительных, функционально-планировочных, конструктивных, экономических и эстетических задач, которые приведут к достижению требуемых показателей эксплуатационного качества объектов «зеленого строительства».

В статье приведены результаты анализа особенностей современного состояния концепции «зеленого строительства», который показал, что при всех своих достоинствах ее практическая реализация требует решения сложных междисциплинарных проблем, связанных:

- с высокими капитальными затратами;
- с недостаточной профессиональной компетентностью специалистов, осуществляющих разработку и реализацию проектных решений в области «зеленого строительства»;
- с отсутствием верифицированной методики архитектурно-строительного проектирования, основанной на рациональном алгоритме решения многофакторной задачи, учитывающей градостроительные, функционально-планировочные, конструктивные, экономические и эстетические факторы, позволяющие достичь необходимого эксплуатационного качества «зеленых» строительных объектов.

### Литература

1. Гиря, М.А. Перспективы применения зеленых стандартов и технологий в жилищном строительстве / М.А. Гиря, Л.В. Гиря // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 3. – С. 21–29.
2. Jorgensen, S. How Going Green Builds Trusting Beliefs / S. Jorgensen, L.J.T. Pedersen, S. Skard // Business Strategy and the Environment. – 2022. – Vol. 31. – Iss. 1. – P. 297–311.
3. О BIM-технологии в области строительства [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://minstroyrf.gov.ru/press/o-bim-tekhnologii-v-oblasti-stroitelstva>.
4. Бенуж, А.А. Анализ концепции зеленого строительства как механизма по обеспечению экологической безопасности строительной деятельности / А.А. Бенуж, М.А. Колчигин // Вестник МГСУ. – 2012. – № 3. – С. 161–165.
5. Никоноров, С.М. Стратегические подходы к строительству энергоэффективного жилья в России / С.М. Никоноров, А. Сардарлы // Стратегирование: теория и практика. – 2023. – Т. 3. – № 3. – С. 336–347.
6. Табунщиков, Ю.А. Оценки качества среды обитания в «зеленом строительстве» и ее внедрение в комплексное архитектурное проектирование / Ю.А. Табунщиков, Н.В. Шилкин // Наука,

образование и экспериментальное проектирование : сборник статей Международной научно-практической конференции. – М. : МАРХИ, 2012. – С. 161–164.

7. Золотухин, С.Н. Повторное использование строительных материалов и отходов производства в малоэтажном строительстве / С.Н. Золотухин, А.С. Лобосок // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Высокие технологии в экологии». – 2011. – № 1. – С. 63–66.

8. Ng, W.Y. New Life of the Building Materials – Recycle, Reuse and Recovery / W.Y. Ng, C.K. Chau // Energy Procedia. – 2015. – Vol. 7. – P. 2884–2891.

9. Захарова, М.Ю. «Зеленое строительство»: за или против? / М.Ю. Захарова // Приоритетные направления развития науки и технологий : XXI Международная научно-техническая конференция. – Тула : Инновационные технологии, 2017. – С. 20–23.

10. Гаевская, З.А. Проблемы внедрения системы «зеленых» стандартов / З.А. Гаевская, Ю.С. Лазарева, А.Н. Лазарев // Молодой ученый. – 2015. – № 16(96). – С. 145–152.

### References

1. Girya, M.A. Perspektivy primeneniya zelenykh standartov i tekhnologij v zhilishchnom stroitelstve / M.A. Girya, L.V. Girya // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2018. – № 3. – S. 21–29.

3. О BIM-технологии в области строительства [Electronic resource]. – Access mode : <https://minstroyrf.gov.ru/press/o-bim-tekhnologii-v-oblasti-stroitelstva>.

4. Benuzh, A.A. Analiz kontseptsii zelenogo stroitelstva kak mekhanizma po obespecheniyu ekologicheskoy bezopasnosti stroitelnoj deyatel'nosti / A.A. Benuzh, M.A. Kolchigin // Vestnik MGSU. – 2012. – № 3. – S. 161–165.

5. Nikonorov, S.M. Strategicheskie podkhody k stroitelstvu energoeffektivnogo zhilya v Rossii / S.M. Nikonorov, A. Sardarly // Strategirovanie: teoriya i praktika. – 2023. – Т. 3. – № 3. – S. 336–347.

6. Tabunshchikov, YU.A. Otsenki kachestva sredey obitaniya v «zelenom stroitelstve» i ee vnedrenie v kompleksnoe arkhitekturnoe proektirovanie / YU.A. Tabunshchikov, N.V. SHilkin // Nauka, obrazovanie i eksperimentalnoe proektirovanie : sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – М. : МАРХИ, 2012. – С. 161–164.

7. Zolotukhin, S.N. Povtornoe ispolzovanie stroitelnykh materialov i otkhodov proizvodstva v maloetazhnom stroitelstve / S.N. Zolotukhin, A.S. Lobosok // Nauchnyj vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Materialy mezhhregionalnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii «Vysokie tekhnologii v ekologii». – 2011. – № 1. – S. 63–66.

9. Zakharova, M.YU. «Zelenoe stroitelstvo»: za ili protiv? / M.YU. Zakharova // Prioritetnye napravleniya razvitiya nauki i tekhnologij : XXI Mezhdunarodnaya nauchno-tekhnicheskaya konferentsiya. – Tula : Innovatsionnye tekhnologii, 2017. – S. 20–23.

10. Gaevskaaya, Z.A. Problemy vnedreniya sistemy «zelenykh» standartov / Z.A. Gaevskaaya, YU.S. Lazareva, A.N. Lazarev // Molodoy uchenyj. – 2015. – № 16(96). – S. 145–152.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОЙ ФАЗЫ ВЛАГИ В МАТЕРИАЛАХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

К.П. ЗУБАРЕВ<sup>1, 2, 3</sup>, Ю.С. ЗОБНИНА<sup>1</sup>, Ю.А. САПРОНОВА<sup>1</sup>, Ф.А. БУДНИК<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский

Московский государственный строительный университет»;

<sup>2</sup> ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики

Российской академии архитектуры и строительных наук»;

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* капиллярное всасывание; влагопроводность; коэффициент статической влагопроводности; коэффициент динамической влагопроводности; гамма-излучение; изотермические условия.

*Аннотация:* В настоящей статье рассмотрены методы анализа движения влаги в материалах ограждающих конструкций. Целью работы является изучение, анализ и сравнение методов, описанных в государственных стандартах и методиках современных ученых. Описаны нормативные способы определения статической и динамической влагопроводности материалов, приведенных в ГОСТ Р 56504-2015 «Материалы строительные. Методы определения коэффициентов влагопроводности». Приведены способы расчета, требования к экспериментальным образцам и описание экспериментов. Описан метод определения данных капиллярного всасывания материалов, который регламентируется ГОСТ Р 56505-2015 «Материалы строительные. Методы определения показателей капиллярного всасывания воды». Изучен опыт А.Н. Стерлягова по исследованию влажного режима посредством гамма-излучения.

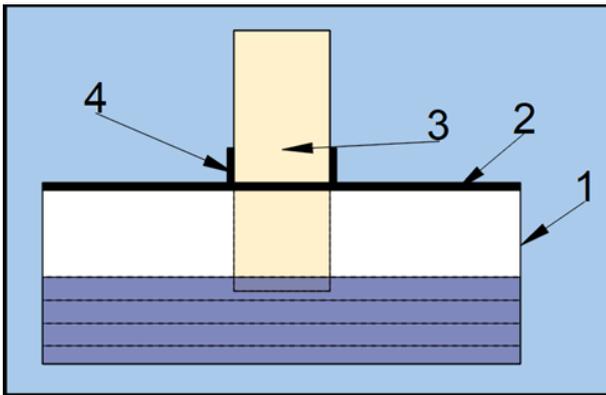
### Введение

В настоящее время большое внимание уделяется усовершенствованию ограждающих конструкций. Для этого необходимо детально анализировать тепло-влажностные процессы внутри ограждающих конструкций. Одними из показателей влажного режима конструкции являются следующие: статическая и динамическая влагопроводность, капиллярное всасывание материала. Существует ряд расчетов и экспериментальных установок для определения влагопроводности материала, которые отражены в нормативных документах. Но современные ученые продолжают поиск более точных методов исследования, так как нормативные методы не могут в полной мере учесть особенности эксплуатации конструкции. Невозможность учесть то или иное влияние на материал конструкции может привести к применению неэффективного материала для конкретной

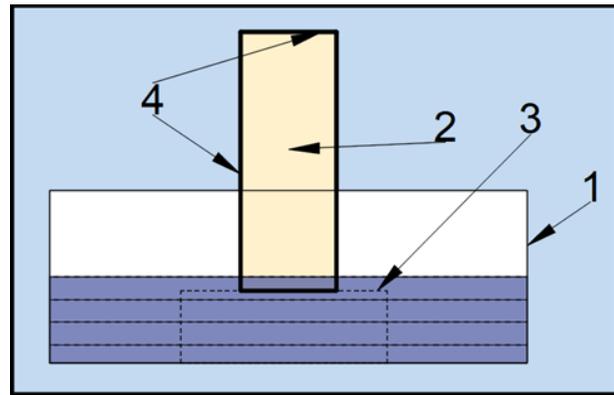
цели, перерасход материала, быстрый износ конструкции. Эти факторы окажут отрицательный эффект на энерго- и ресурсосбережении. Поэтому данная тема является достаточно актуальной, ведь одной из целей изучения строительных конструкций является модернизация конструкции для обеспечения высоких показателей эффективности ее применения [1–8].

### Эксперимент по определению статической влагопроводности строительных материалов

Влагопроводность является одним из важных показателей при определении возможности использования конструкции в той или иной среде. Характеристикой влагопроводности является влага, которая проходит через материал под действием градиента влажности. Методы поиска значений влагопроводности материалов регламентируются ГОСТ Р 56504-2015 «Материалы строительные. Методы определения ко-



**Рис. 1.** Схема проведения испытания:  
1 – контейнер с водой; 2 – крышка контейнера;  
3 – образец; 4 – герметик



**Рис. 2.** Схема испытания образцов для определения динамической влагопроводности:

1 – контейнер с водой; 2 – образец материала;  
3 – металлическая сетка; 4 – влагоизолированные грани образца

эффициентов влагопроводности».

Для определения статической влагопроводности строительных материалов необходимо отобрать образцы в виде призм или цилиндров с площадью поперечного сечения или диаметром 50 мм, а высотой от 100 до 250 мм. Существует необходимость в исключении проникновения влаги через боковые части испытуемых образцов. В эксперименте должно участвовать три или более экземпляров.

Опыт заключается в погружении образцов в контейнер с водой. При этом обеспечивается соприкосновение той грани образца, которая осталась неизолированной. Через определенные промежутки времени образец и чашу с водой взвешивают.

Для определения плотности потока влаги через образец используют формулу:

$$g = \frac{m_2 - m_1}{F_0 - \Delta z}, \quad (1)$$

где  $m_1$  и  $m_2$  – массы образца при двух последовательных взвешиваниях, кг;  $\Delta z$  – интервал времени между взвешиваниями, с;  $F_0$  – площадь поперечного сечения образца, м<sup>2</sup>.

При установлении стационарного потока в материале следует остановить эксперимент, а испытуемые образцы разрезать на полосы толщиной 10 мм или более. Разрез производится по высоте.

Для определения момента установления стационарного потока анализируют значения

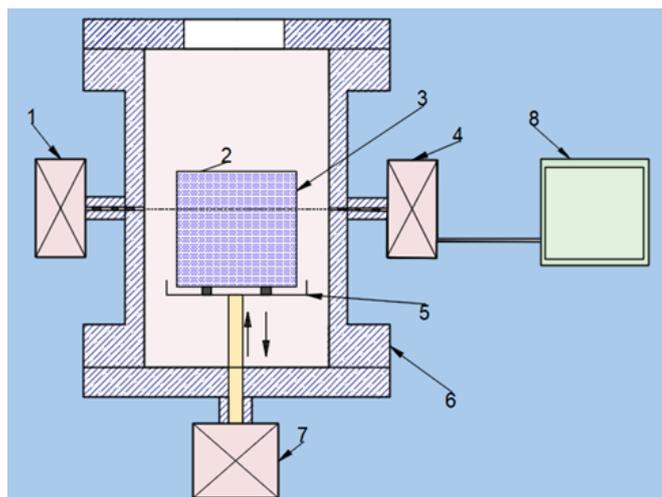
плотности потока. Когда разница между показаниями образцов становится менее 3 %, можно считать, что в материале установился стационарный поток.

#### Эксперимент по определению динамической влагопроводности

Данный эксперимент мало чем отличается от приведенного выше. Образцы отбираются по такому же принципу. Их также погружают в контейнер, но предварительно в него устанавливают металлическую сетку. Экспериментальный материал разрезают таким же образом на части. Такая процедура необходима для возможности определения влажности материала в зависимости от его массы.

Нормативные методы по определению статической и динамической влагопроводности имеют одну базу – взвешивание образцов при влиянии влаги через определенные промежутки времени. Проблемой данных методов является их ограниченность. То есть в эксперименте участвует один конкретный материал конструкции и условия для него создаются идеализированные. На практике же зачастую встречаются многослойные конструкции, которые находятся под влиянием множества эксплуатационных факторов.

Таким образом, мы можем определить влагопроводность каждого материала конструкции, но поведение нескольких материалов «в пироге» конструкции под влиянием внешних воздействий остается неясным.



**Рис. 3.** Схема экспериментального стенда по данным А.Н. Стерлягова:  
1 – источник гамма-излучения; 2 – образец материала; 3 – пучок гамма-квантов; 4 – счетное устройство; 5 – площадка; 6 – корпус; 7 – координатное устройство; 8 – компьютерная система

### Экспериментальный метод по определению капиллярного всасывания

Капиллярное всасывание связано с водопоглощением материалов. Протекание процесса зависит от пористости материала, его вязкости, плотности и поверхностного натяжения жидкости. Другими словами, капиллярное всасывание – это процесс, обусловленный способностью жидкости «подниматься» внутри материала благодаря порам на границе соприкосновения с водой.

Экспериментальные методы по определению капиллярного всасывания материалов регламентируются ГОСТ Р 56505-2015 «Материалы строительные. Методы определения показателей капиллярного всасывания воды».

Для проведения эксперимента необходимо подготовить образцы-призмы высотой 100–250 мм и с размерами поперечного сечения 50×50. Схема испытания образцов аналогична испытанию для определения динамической влаготеплопроводности (рис. 2).

Образцы взвешивают через регламентированные промежутки времени. Далее определяют количество влаги, поглощенное 1 м<sup>2</sup> поверхности образца. Данная процедура осуществляется после каждого взвешивания.

Масса определяется по формуле:

$$M_i = \frac{m_i - m_0}{F_0}, \quad (2)$$

где  $m_i$  – масса увлажненного образца в определенный момент времени, кг;  $m_0$  – масса образца перед испытанием, кг;  $F_0$  – площадь поперечного сечения образца, м<sup>2</sup>.

Капиллярное всасывание является важной характеристикой материала, ведь оно имеет влияние на ряд характеристик, способных ухудшить эксплуатационные свойства материала, например, подверженность коррозии или разбухание.

### Исследования движения жидкой влаги с помощью гамма-излучения

Ранее описанные способы определения характеристик показателей, оценивающих влажностное состояние конструкции, имеют достаточно узкую направленность. Невозможность оценки нескольких материалов в составе конструкции, идеализированные условия не позволяют увидеть полную картину поведения конструкции при влиянии на нее влаги.

Ученый А.Н. Стерлягов предложил использование гамма-просвечивание как метод исследования влагопереноса в материалах [8].

В испытательной установке поддерживалась постоянная температура воздуха, а на торцах образца сохранялись определенные влажностные условия. Это позволяло создать процесс изометрического влагопереноса в образце [8].

Принцип работы экспериментальной уста-

новки заключается в следующем: материал подвергается гамма-излучению, при этом вычисляется интенсивность проходящих через материал частиц во влажном и сухом состоянии, что далее позволяет сделать вывод о количестве влаги в образце. Поэтому помещение испытуемого образца в специальную камеру необходимо. Это обеспечит отсутствие влияния на материал других факторов, кроме излучения.

Установка А.Н. Стерлягова представлена на рис. 3. При проведении эксперимента необходимые данные отправляются в компьютерную систему для дальнейшего анализа результатов и получения характеристик влажностного режима конструкции [8].

Особенностью данной работы является переход от взвешивания напитаемых влагой материалов к анализу проходящих через материал гамма-излучения. Так как в работе используется компьютерная система, исключается человеческий фактор при передаче данных в ходе исследования.

Также одной из проблем анализа влагопереноса жидкости в материалах является невозможность установить влажностной режим в конструкции в любой момент времени. В опыте А.Н. Стерлягова измерения происходят в сечении образца по высоте. В связи с тем, что

интенсивность прохождения квантов через сухой материал была установлена перед началом эксперимента, это позволяет определить влажность материала в любой промежуток времени. А измерения влажности материала путем исследования сечения по высоте позволяют провести анализ множества частей образца. То есть при исследовании можно получить не только уровень влажности в любой промежуток времени, но и кривую распределения влаги по всему образцу.

### Заключение

Изучение методов определения влагопроводности материала является актуальной темой в разрезе исследований ограждающих конструкций. Существующие методы, отраженные в нормативных документах, требуют актуализации для получения более точных результатов. Долговечность конструкции напрямую связана с температурно-влажностным режимом конструкции в условиях эксплуатации. Методы, применяемые в настоящее время при проектировании зданий, не могут дать точной картины состояния конструкции и детально оценить влияние тех или иных факторов на материалы через определенное количество времени.

*Исследование выполнено за счет средств государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» в рамках плана фундаментальных научных исследований Минстроя России и РААСН (фундаментальное научное исследование № 3.1.4.11 «Исследование нестационарного тепло-влажностного состояния ограждающих конструкций зданий с применением теории потенциала влажности» на 2024–2026 гг.).*

### Литература

1. Курасов, И.С. Экспериментальное определение показателей эффективности конструкции абсорбера плоского солнечного коллектора с искусственным оребрением / И.С. Курасов // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. – 2023. – № 4(27). – С. 70–81. – DOI: 10.36622/VSTU.2023.81.21.007.
2. Kokaya, D. Environmental Analysis of Residential Exterior Wall Construction in Temperate Climate / D. Kokaya, D. Zaborova, T. Koriakovtseva // Magazine of Civil Engineering. – 2023. – No. 8(124). – P. 114–122. – DOI: 10.34910/MCE.124.10.
3. Радаев, А.Е. Использование средств оптимизационного моделирования для обоснования характеристик энергоэффективного конструктивного решения / А.Е. Радаев, О.С. Гамаюнова, Г.А. Бардина // Строительство и техногенная безопасность. – 2022. – № 27(79). – С. 5–25.
4. Лысова, Е.П. Основы обеспечения экологической безопасности строительных материалов на всех этапах их жизненного цикла / Е.П. Лысова, Е.В. Котлярова // Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий. – 2023. – Т. 2. – № 2. – С. 72–80. – DOI: 10.23947/2949-1835-2023-2-2-72-80.
5. Stelmakh, S. Influence of Technological Factors of Cement Mechanical Activation on the Strength Properties of Fine-Grained Concrete / S. Stelmakh, L. Mailyan, A. Beskopylny, E. Shcherban,

A. Shuiskii // *Lecture Notes in Networks and Systems*. – 2023. – No. 510. – DOI: 10.1007/978-3-031-11051-1\_172.

6. Лушин, К.И. Мульти-modalность подхода решения задач энергоэффективности городского хозяйственного комплекса / К.И. Лушин, Е.В. Войтович // *Международный технико-экономический журнал*. – 2022. – № 5–6. – С. 7–17. – DOI: 10.34286/1995-4646-2022-86-5/6-7-17.

7. Sevryugina, N.S. Import Substitution and Monitoring of Workpiece Quality / N.S. Sevryugina, A.S. Apatenko // *Russian Engineering Research*. – 2023. – Vol. 43. – No. 8. – P. 927–933. – DOI: 10.3103/s1068798x23080294.

8. Стерлягов, А.Н. Совместный тепло- и влагоперенос в ограждающих конструкциях зданий из газобетона : дисс. ... канд. техн. наук / А.Н. Стерлягов. – Новосибирск, 2007. – 167 с.

### References

1. Kurasov, I.S. Eksperimentalnoe opredelenie pokazatelej effektivnosti konstruksii absorbera ploskogo solnechnogo kollektora s iskusstvennym orebreniem / I.S. Kurasov // *ZHilishchnoe khozyajstvo i kommunalnaya infrastruktura*. – 2023. – № 4(27). – S. 70–81. – DOI: 10.36622/VSTU.2023.81.21.007.

3. Radaev, A.E. Ispolzovanie sredstv optimizatsionnogo modelirovaniya dlya obosnovaniya kharakteristik energoeffektivnogo konstruktivnogo resheniya / A.E. Radaev, O.S. Gamayunova, G.A. Bardina // *Stroitelstvo i tekhnogennaya bezopasnost*. – 2022. – № 27(79). – S. 5–25.

4. Lysova, E.P. Osnovy obespecheniya ekologicheskoy bezopasnosti stroitelnykh materialov na vsekh etapakh ikh zhiznennogo tsikla / E.P. Lysova, E.V. Kotlyarova // *Sovremennye tendentsii v stroitelstve, gradostroitelstve i planirovke territorij*. – 2023. – T. 2. – № 2. – S. 72–80. – DOI: 10.23947/2949-1835-2023-2-2-72-80.

6. Lushin, K.I. Multimodalnost podkhoda resheniya zadach energoeffektivnosti gorodskogo khozyajstvennogo kompleksa / K.I. Lushin, E.V. Vojtovich // *Mezhdunarodnyj tekhniko-ekonomicheskij zhurnal*. – 2022. – № 5–6. – S. 7–17. – DOI: 10.34286/1995-4646-2022-86-5/6-7-17.

8. Sterlyagov, A.N. Sovmestnyj teplo- i vlagoperenos v ograzhdayushchikh konstruktsiyakh zdaniy iz gazobetona : diss. ... kand. tekhn. nauk / A.N. Sterlyagov. – Novosibirsk, 2007. – 167 s.

© К.П. Зубарев, Ю.С. Зобнина, Ю.А. Сапронова, Ф.А. Будник, 2024

## РАЗРАБОТКА НОМОГРАММЫ КОНДЕНСАЦИИ ВОДЯНОГО ПАРА ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕПЛО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

К.П. ЗУБАРЕВ<sup>1,2,3</sup>, В.Д. ФЕДОСЕЕВ<sup>1</sup>, Ю.А. САПРОНОВА<sup>1</sup>, Ф.А. БУДНИК<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»;

<sup>2</sup> ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики  
Российской академии архитектуры и строительных наук»;

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* температура конденсации; точка росы; номограмма конденсации; водяной пар; давление.

*Аннотация:* В настоящей статье представлено построение номограммы конденсации. Целью работы является построение номограммы конденсации. Задача исследования – проведение расчетов по определению температуры конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающей конструкции. Была выведена формула для определения температуры поверхности ограждающей конструкции, при которой начинает образовываться конденсат. В результате расчетов были получены ряд таблиц и номограмма с зависимостью точки росы от температуры и влажности внутреннего воздуха. Данная номограмма может быть применена для практической инженерной работы при оценке образования конденсата на внутренних поверхностях ограждений.

Исследования температурно-влажностного режима ограждающих конструкций зданий крайне важно для строительной отрасли [1–7]. Определение температуры ограждающих конструкций, при которой образуется конденсат, необходимо для комфортного пребывания в здании человека, а также для избежания появления конденсата и плесени на внутренних поверхностях ограждений [8–15]. Расчеты температуры конденсации и минимальной температуры поверхности обязательны и их следует производить согласно нормативному документу СП 50.133.2012 «Тепловая защита зданий» [16]. Однако для проектной деятельности необходимо совершенствование данных методов расчета для оптимизации работы инженеров-проектировщиков.

Задача исследования – построить зависимость температуры конденсации от температуры внутренней поверхности ограждающих кон-

струкций зданий и относительной влажности внутреннего воздуха в помещении в виде номограммы конденсации водяного пара.

Из формулы (8.8), которая указана в СП 50.133.2012, получаем:

$$E = 1,84 \cdot 10^{11} \cdot \exp\left(-\frac{5330}{273 + t}\right), \quad (1)$$

где  $E$  – давление насыщения, Па;  $t$  – температура внутреннего воздуха, °С.

Прологарифмировав обе части формулы (1), получим:

$$\ln E = \ln(1,84 \cdot 10^{11}) - \frac{5330}{273 + t}. \quad (2)$$

Далее, выразив из формулы (2) температуру внутреннего воздуха  $t$ , получим:

**Таблица 1.** Давление насыщения в температурном диапазоне от 12 °С до 19 °С

$t_{в}, ^\circ C$	12	13	14	15	16	17	18	19
$E, \text{Па}$	1389,15	1483,02	1582,52	1687,93	1799,56	1917,72	2042,75	2174,98

**Таблица 2.** Давление насыщения в температурном диапазоне от 20 °С до 26 °С

$t_{в}, ^\circ C$	20	21	22	23	24	25	26
$E, \text{Па}$	2314,79	2462,54	2618,63	2783,45	2957,42	3141,00	3334,62

**Таблица 3.** Парциальное давление водяного пара в диапазоне  $\phi$  от 5 % до 30 %

$t_{в}, ^\circ C$	Парциальное давление водяного пара, Па					
	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %
12	69,46	138,91	208,37	277,83	347,29	416,74
13	74,15	148,30	222,45	296,60	370,76	444,91
14	79,13	158,25	237,38	316,50	395,63	474,76
15	84,40	168,79	253,19	337,59	421,98	506,38
16	89,98	179,96	269,93	359,91	449,89	539,87
17	95,89	191,77	287,66	383,54	479,43	575,32
18	102,14	204,27	306,41	408,55	510,69	612,82
19	108,75	217,50	326,25	435,00	543,75	652,50
20	115,74	231,48	347,22	462,96	578,70	694,44
21	123,13	246,25	369,38	492,51	615,64	738,76
22	130,93	261,86	392,79	523,73	654,66	785,59
23	139,17	278,34	417,52	556,69	695,86	835,03
24	147,87	295,74	443,61	591,48	739,36	887,23
25	157,05	314,10	471,15	628,20	785,25	942,30
26	166,73	333,46	500,19	666,92	833,66	1000,39

$$t = \frac{5330}{\ln \frac{1,84 \cdot 10^{11}}{E}} - 273. \quad (3)$$

Затем, посчитав  $E$  по формуле (1), найдем парциальное давление водяного пара:

$$e = E \cdot \phi, \quad (4)$$

где  $e$  – парциальное давление водяного пара, Па;  $\phi$  – относительная влажность внутреннего воздуха.

Для получения температуры конденсации необходимо в формуле (3) заменить давление насыщения  $E$  на парциальное давление водяного пара  $e$ . Заменяя, получим:

$$t_k = \frac{5330}{\ln \frac{1,84 \cdot 10^{11}}{e}} - 273, \quad (5)$$

где  $t_k$  – температура внутренней поверхности ограждающей конструкции, при которой происходит конденсация, °С.

Для построения номограммы температу-

Таблица 4. Парциальное давление водяного пара в диапазоне  $\phi$  от 35 % до 60 %

$t_{в}, ^\circ C$	Парциальное давление водяного пара, Па					
	35 %	40 %	45 %	50 %	55 %	60 %
12	486,20	555,66	625,12	694,57	764,03	833,49
13	519,06	593,21	667,36	741,51	815,66	889,81
14	553,88	633,01	712,13	791,26	870,39	949,51
15	590,77	675,17	759,57	843,96	928,36	1012,76
16	629,84	719,82	809,80	899,78	989,76	1079,73
17	671,20	767,09	862,97	958,86	1054,74	1150,63
18	714,96	817,10	919,24	1021,37	1123,51	1225,65
19	761,24	869,99	978,74	1087,49	1196,24	1304,99
20	810,18	925,92	1041,66	1157,40	1273,14	1388,88
21	861,89	985,02	1108,14	1231,27	1354,40	1477,53
22	916,52	1047,45	1178,38	1309,31	1440,24	1571,18
23	974,21	1113,38	1252,55	1391,72	1530,90	1670,07
24	1035,10	1182,97	1330,84	1478,71	1626,58	1774,45
25	1099,35	1256,40	1413,45	1570,50	1727,55	1884,60
26	1167,12	1333,85	1500,58	1667,31	1834,04	2000,77

Таблица 5. Зависимость температуры конденсации от  $\phi$  в диапазоне от 5 % до 30 %

$t_{в}, ^\circ C$	Температура конденсации, $^\circ C$					
	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %
12	-27,35	-19,24	-14,25	-10,58	-7,67	-5,24
13	-26,61	-18,45	-13,42	-9,74	-6,80	-4,36
14	-25,87	-17,66	-12,60	-8,89	-5,94	-3,47
15	-25,12	-16,87	-11,78	-8,04	-5,07	-2,59
16	-24,38	-16,08	-10,96	-7,20	-4,20	-1,71
17	-23,64	-15,29	-10,13	-6,35	-3,34	-0,83
18	-22,90	-14,50	-9,31	-5,50	-2,48	0,05
19	-22,17	-13,71	-8,49	-4,66	-1,61	0,93
20	-21,43	-12,92	-7,67	-3,82	-0,75	1,81
21	-20,69	-12,13	-6,85	-2,97	0,12	2,69
22	-19,96	-11,35	-6,03	-2,13	0,98	3,57
23	-19,22	-10,56	-5,21	-1,29	1,84	4,45
24	-18,49	-9,77	-4,39	-0,44	2,70	5,33
25	-17,75	-8,99	-3,58	0,40	3,56	6,21
26	-17,02	-8,20	-2,76	1,24	4,43	7,08

Таблица 6. Зависимость температуры конденсации от  $\phi$  в диапазоне от 35 % до 60 %

$t_{в}, ^\circ\text{C}$	Температура конденсации, $^\circ\text{C}$					
	35 %	40 %	45 %	50 %	55 %	60 %
12	-3,15	-1,31	0,33	1,81	3,17	4,42
13	-2,25	-0,40	1,25	2,74	4,11	5,37
14	-1,36	0,51	2,17	3,67	5,05	6,32
15	-0,46	1,41	3,09	4,60	5,99	7,26
16	0,44	2,32	4,01	5,53	6,93	8,21
17	1,33	3,23	4,93	6,46	7,86	9,16
18	2,22	4,14	5,84	7,39	8,80	10,10
19	3,12	5,04	6,76	8,32	9,74	11,05
20	4,01	5,95	7,68	9,25	10,68	12,00
21	4,91	6,86	8,60	10,17	11,61	12,94
22	5,80	7,76	9,51	11,10	12,55	13,89
23	6,69	8,67	10,43	12,03	13,49	14,83
24	7,59	9,57	11,35	12,96	14,43	15,78
25	8,48	10,48	12,26	13,88	15,36	16,73
26	9,37	11,38	13,18	14,81	16,30	17,67

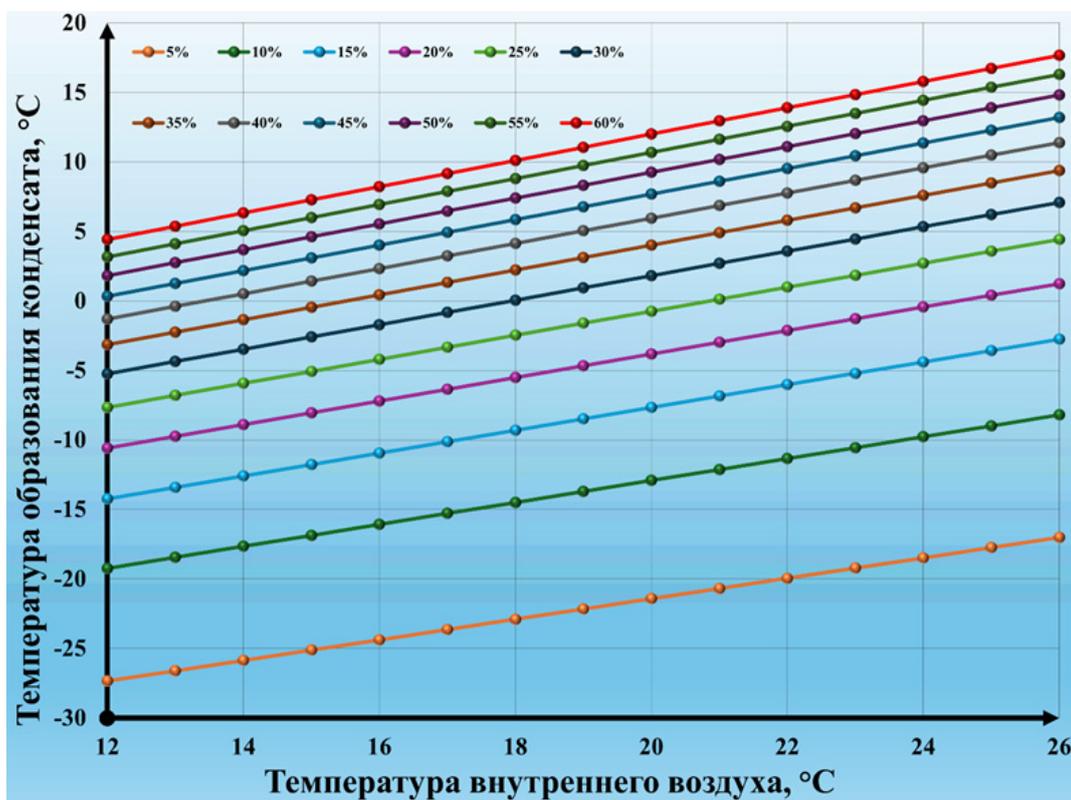


Рис. 1. Номограмма температуры конденсации насыщенного водяного пара

ры конденсации были рассчитаны значения  $E$  по формуле (1) и  $e$  по формуле (4) (табл. 1–4). Подставив найденные значения парциальных давлений водяного пара в формулу (5), получим значения температур внутренней поверхности ограждающей конструкции, при которой происходит конденсация. По этим значениям была построена номограмма зависимости температуры конденсации от температуры внутреннего воздуха и его относительной влажности.

Представлена зависимость температуры конденсации от температуры и влажности внутреннего воздуха (табл. 1 и табл. 2).

По данным табл. 5 и табл. 6 разработана номограмма конденсации (рис. 1). Было произведено построение номограммы конденсации для внутренней поверхности ограждающих конструкций, которая может быть использована в оценке влажностного режима ограждающих конструкций.

*Исследование выполнено за счет средств государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» в рамках плана фундаментальных научных исследований Минстроя России и РААСН (фундаментальное научное исследование № 3.1.4.11 «Исследование нестационарного тепло-влажностного состояния ограждающих конструкций зданий с применением теории потенциала влажности» на 2024–2026 гг.).*

### Литература

1. Kokaya, D. Environmental Analysis of Residential Exterior Wall Construction in Temperate Climate / D. Kokaya, D. Zaborova, T. Koriakovtseva // Magazine of Civil Engineering. – 2023. – No. 8(124). – P. 114–122. – DOI: 10.34910/MCE.124.10.
2. Zaborova, D.D. Free Surface Boundary Modeling in a Rectangular Homogeneous Earth-Filled Cofferdam / D.D. Zaborova, E.V. Loktionova, T.A. Musorina // Power Technology and Engineering. – 2023. – Vol. 57. – No. 1. – P. 85–89. – DOI: 10.1007/s10749-023-01626-5.
3. Zaborova, D.D. Environmental and Energy-Efficiency Considerations for Selecting Building Envelopes / D.D. Zaborova, T.A. Musorina // Sustainability. – 2022. – Vol. 14. – Iss. 10. – No. 5914. – DOI: 10.3390/su14105914.
4. Радаев, А.Е. Обоснование характеристик многослойной стеновой конструкции с использованием средств квадратичного программирования / А.Е. Радаев, О.С. Гамаюнова // Строительство и техногенная безопасность. – 2021. – № 22(74). – С. 111–127. – DOI: 10.37279/2413-1873-2021-22-111-127.
5. Радаев, А.Е. Использование средств оптимизационного моделирования для обоснования характеристик энергоэффективного конструктивного решения / А.Е. Радаев, О.С. Гамаюнова, Г.А. Бардина // Строительство и техногенная безопасность. – 2022. – № 27(79). – С. 5–25.
6. Самарская, Н.С. Основные научные принципы системного подхода к определению негативных факторов, воздействующих на окружающую среду городских территорий / Н.С. Самарская, Е.В. Котлярова, Е.П. Лысова // Безопасность техногенных и природных систем. – 2023. – Т. 7. – № 4. – С. 20–29. – DOI: 10.23947/2541-9129-2023-7-4-20-29.
7. Лысова, Е.П. Основы обеспечения экологической безопасности строительных материалов на всех этапах их жизненного цикла / Е.П. Лысова, Е.В. Котлярова // Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий. – 2023. – Т. 2. – № 2. – С. 72–80. – DOI: 10.23947/2949-1835-2023-2-2-72-80.
8. Stelmakh, S. Influence of Technological Factors of Cement Mechanical Activation on the Strength Properties of Fine-Grained Concrete / S. Stelmakh, L. Mailyan, A. Beskopylny, E. Shcherban, A. Shuiskii // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023. – No. 510. – DOI: 10.1007/978-3-031-11051-1\_172.
9. Mailyan, L.R. Impact of Hybrid Dispersed Reinforcement on Strength and Stress-Strain Properties of Sand Concrete / L.R. Mailyan, S.A. Stelmakh, E.M. Shcherban, A.S. Smolyanichenko, E.A. Efimenko, D.M. Elshaeva // Processes in GeoMedia. – 2023. – Vol. VI. – DOI: 10.1007/978-3-031-16575-7\_33.
10. Грачева, А.В. Экономика замкнутого цикла при переработке отходов из бетона и железобетона // Строительство и техногенная безопасность. – 2023. – № 23(84). – С. 111–127. – DOI: 10.37279/2413-1873-2023-23-111-127.

бетона / А.В. Грачева, К.И. Лушин, И.С. Пуляев, В.Д. Кудрявцева // Нанотехнологии в строительстве. – 2024. – Т. 16. – № 1. – С. 50–58. – DOI: 10.15828/2075-8545-2024-16-1-50-58.

11. Лушин, К.И. Мульти-modalность подхода решения задач энергоэффективности городского хозяйственного комплекса / К.И. Лушин, Е.В. Войтович // Международный технико-экономический журнал. – 2022. – № 5–6. – С. 7–17. – DOI: 10.34286/1995-4646-2022-86-5/6-7-17.

12. Sevryugina, N.S. Import Substitution and Monitoring of Workpiece Quality / N.S. Sevryugina, A.S. Apatenko // Russian Engineering Research. – 2023. – Vol. 43. – No. 8. – P. 927–933. – DOI: 10.3103/s1068798x23080294.

13. Севрюгина, Н.С. Современные технологии импортозамещения и контроль качества заготовок / Н.С. Севрюгина, А.С. Апатенко // Вестник машиностроения. – 2023. – № 6. – С. 467–472. – DOI: 10.36652/0042-4633-2023-102-6-467-472.

14. Курасов, И.С. Влияние искусственной шероховатости поверхности абсорбера теплового солнечного коллектора на поглощение солнечного излучения / И.С. Курасов, Т.В. Щукина, Д.Н. Китаев, А.Ю. Рязанцев, С.С. Юхневич // Промышленная энергетика. – 2021. – № 12. – С. 45–51. – DOI: 10.34831/EP.2021.67.57.006.

15. Курасов, И.С. Экспериментальное определение показателей эффективности конструкции абсорбера плоского солнечного коллектора с искусственным оребрением / И.С. Курасов // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. – 2023. – № 4(27). – С. 70–81. – DOI: 10.36622/VSTU.2023.81.21.007.

16. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий.

## References

4. Radaev, A.E. Obosnovanie kharakteristik mnogoslujnoj stenovoj konstruksii s ispolzovaniem sredstv kvadraticnogo programmirovaniya / A.E. Radaev, O.S. Gamayunova // Stroitelstvo i tekhnogennaya bezopasnost. – 2021. – № 22(74). – S. 111–127. – DOI: 10.37279/2413-1873-2021-22-111-127.

5. Radaev, A.E. Ispolzovanie sredstv optimizatsionnogo modelirovaniya dlya obosnovaniya kharakteristik energoeffektivnogo konstruktivnogo resheniya / A.E. Radaev, O.S. Gamayunova, G.A. Bardina // Stroitelstvo i tekhnogennaya bezopasnost. – 2022. – № 27(79). – S. 5–25.

6. Samarskaya, N.S. Osnovnye nauchnye printsipy sistemnogo podkhoda k opredeleniyu negativnykh faktorov, vozdeystvuyushchikh na okruzhayushchuyu sredu gorodskikh territorij / N.S. Samarskaya, E.V. Kotlyarova, E.P. Lysova // Bezopasnost tekhnogennykh i prirodnykh sistem. – 2023. – Т. 7. – № 4. – S. 20–29. – DOI: 10.23947/2541-9129-2023-7-4-20-29.

7. Lysova, E.P. Osnovy obespecheniya ekologicheskoy bezopasnosti stroitelnykh materialov na vsekh etapakh ikh zhiznennogo tsikla / E.P. Lysova, E.V. Kotlyarova // Sovremennye tendentsii v stroitelstve, gradostroitelstve i planirovke territorij. – 2023. – Т. 2. – № 2. – S. 72–80. – DOI: 10.23947/2949-1835-2023-2-2-72-80.

10. Gracheva, A.V. Ekonomika zamknutogo tsikla pri pererabotke otkhodov iz betona i zhelezobetona / A.V. Gracheva, K.I. Lushin, I.S. Pulyaev, V.D. Kudryavtseva // Nanotekhnologii v stroitelstve. – 2024. – Т. 16. – № 1. – S. 50–58. – DOI: 10.15828/2075-8545-2024-16-1-50-58.

11. Lushin, K.I. Multimodalnost podkhoda resheniya zadach energoeffektivnosti gorodskogo khozyajstvennogo kompleksa / K.I. Lushin, E.V. Vojtovich // Mezhdunarodnyj tekhniko-ekonomicheskij zhurnal. – 2022. – № 5–6. – S. 7–17. – DOI: 10.34286/1995-4646-2022-86-5/6-7-17.

13. Sevryugina, N.S. Sovremennye tekhnologii importozameshcheniya i kontrol kachestva zagotovok / N.S. Sevryugina, A.S. Apatenko // Vestnik mashinostroeniya. – 2023. – № 6. – S. 467–472. – DOI: 10.36652/0042-4633-2023-102-6-467-472.

14. Kurasov, I.S. Vliyanie iskusstvennoj sherokhovatosti poverkhnosti absorbera teplovogo solnechnogo kollektora na pogloshchenie solnechnogo izlucheniya / I.S. Kurasov, T.V. SHCHukina, D.N. Kitaev, A.YU. Ryazantsev, S.S. YUKhnevich // Promyshlennaya energetika. – 2021. – № 12. – S. 45–51. – DOI: 10.34831/EP.2021.67.57.006.

15. Kurasov, I.S. Eksperimentalnoe opredelenie pokazatelej effektivnosti konstruksii absorbera

---

ploskogo solnechnogo kollektora s iskusstvennym orebreniem / I.S. Kurasov // ZHilishchnoe khozyajstvo i kommunalnaya infrastruktura. – 2023. – № 4(27). – S. 70–81. – DOI: 10.36622/VSTU.2023.81.21.007.

16. SP 50.13330.2012. Teplovaya zashchita zdaniy.

---

© К.П. Зубарев, В.Д. Федосеев, Ю.А. Сапронова, Ф.А. Будник, 2024

## СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТЫ WEMOS D1 MINI И WI-FI РОУТЕРА

А.П. ЛАТУШКИН

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

**Ключевые слова и фразы:** микроклимат; мониторинг; относительная влажность; параметры воздуха; температура; *Wemos D1*; *Wi-Fi* роутер.

**Аннотация:** Работа сделана с целью повышения комфортности нахождения людей в зданиях разного назначения. Для этого решается задача повышения эффективности сохранения и обработки показателей температуры и влажности воздуха путем использования платы *Wemos D1* и *Wi-Fi* роутера. Методы: измерение, сравнение и обобщение. Полученная компактная и простая система позволяет эффективно сохранять и обрабатывать данные с датчиков температуры и влажности.

Сохранение и обработка больших объемов климатических данных важна для работы автоматики систем обеспечения микроклимата зданий, так как позволяет эффективней прогнозировать изменение состояние воздуха в

помещениях [1–3]. Обычно в таких системах используются несколько датчиков различных климатических параметров. Расстояние от датчиков до устройства, контролирующего работу климатического оборудования, ограничено или

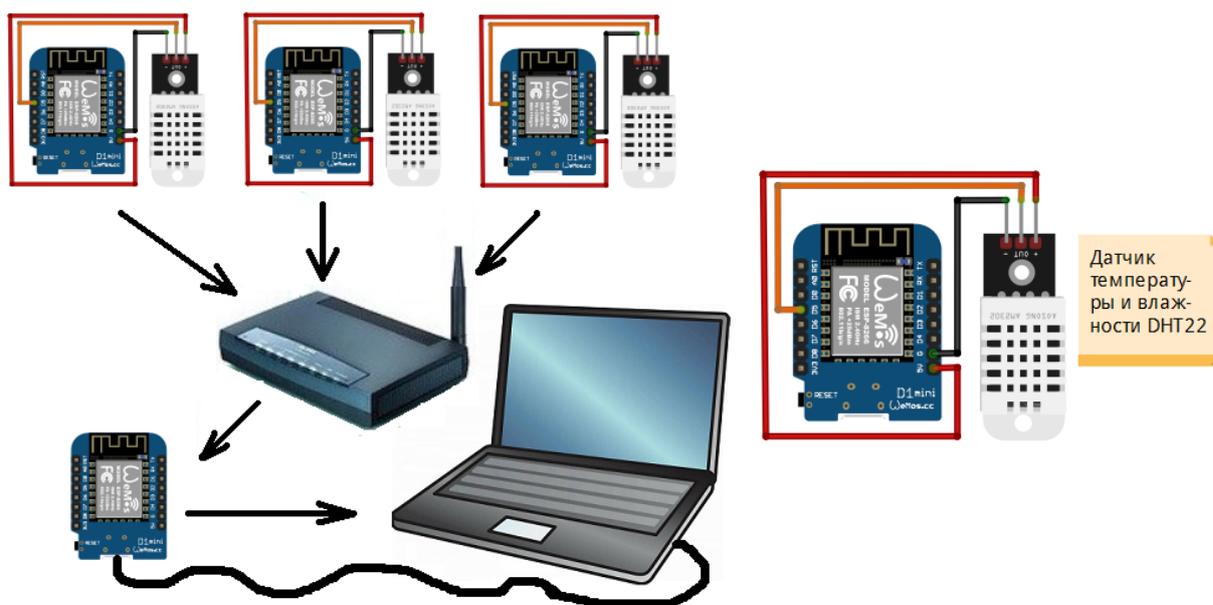


Рис. 1. Последовательность передачи показаний с датчиков *DHT22* на компьютер

Рис. 2. Схема подключения датчика *DHT22* к плате *Wemos D1*

```
//-----ПОДКЛЮЧЕНИЕ БИБЛИОТЕК И НАЗНАЧЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ-----//
#include <SPI.h>
#include <ESP8266WiFi.h> // библиотека для работы с WiFi сетями
#include "DHTStable.h" // библиотека для датчика DHT22

#define WIFI_SSID "*****" // имя WiFi сети
#define WIFI_PASS "*****" // пароль WiFi сети
#define D_N "1" // номер датчика
#define DHT22_PIN D5 // контакт для подключения датчика

IPAddress server(192,168,1,100); // IP адрес приёмника (сервера)
WiFiClient client;
DHTStable DHT;

void setup() { //-----ПОДКЛЮЧЕНИЕ К WIFI СЕТИ РОУТЕРА-----//
  WiFi.config(ip, gateway, subnet); WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {delay(500);}
}

void loop () { //-----ОСНОВНАЯ ПОДПРОГРАММА-----//
  client.connect(server, 80); // подключение к приёмнику (серверу)
  DHT.read22(DHT22_PIN);
  String Str = D_N "\t" DHT.getTemperature() "\t" DHT.getHumidity();
  client.println(Str); // отправка данных на приёмник
  client.flush(); client.stop(); // отключение от приёмника (сервера)
  delay(10000);
}
```

Рис. 3. Программный код для платы *Wemos D1*, которая передает данные с датчика

```
//-----ПОДКЛЮЧЕНИЕ БИБЛИОТЕК И НАЗНАЧЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ-----//
#include <SPI.h>
#include <ESP8266WiFi.h> // библиотека для работы с WiFi сетями

#define WIFI_SSID "*****" // имя WiFi сети
#define WIFI_PASS "*****" // пароль WiFi сети

WiFiServer server(80);
IPAddress ip(192,168,1,100); // IP адрес приёмника (сервера)
IPAddress gateway(192,168,1,1);
IPAddress subnet(255,255,255,0);

void setup() { //-----ПОДКЛЮЧЕНИЕ К WIFI СЕТИ РОУТЕРА-----//
  WiFi.config(ip, gateway, subnet); WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {delay(500);}
  server.begin(); Serial.begin(9600);
}

void loop () { //-----ОСНОВНАЯ ПОДПРОГРАММА-----//
  WiFiClient client = server.available();
  if (client) {if (client.connected()) { // если приёмник подключен к серверу
    String Str = client.readStringUntil('\r');
    Serial.println(Str); // отправка на компьютер данных с датчика
    client.flush();
  }client.stop();
}
}
```

Рис. 4. Программный код для платы *Wemos D1*, которая принимает данные с датчиков для последующей отправки на компьютер

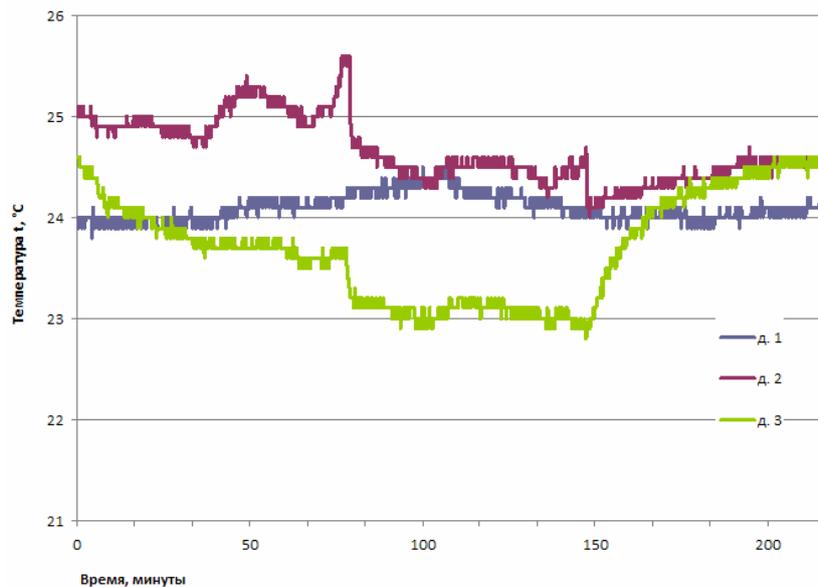


Рис. 5. Показания температуры трех датчиков *DHT22*

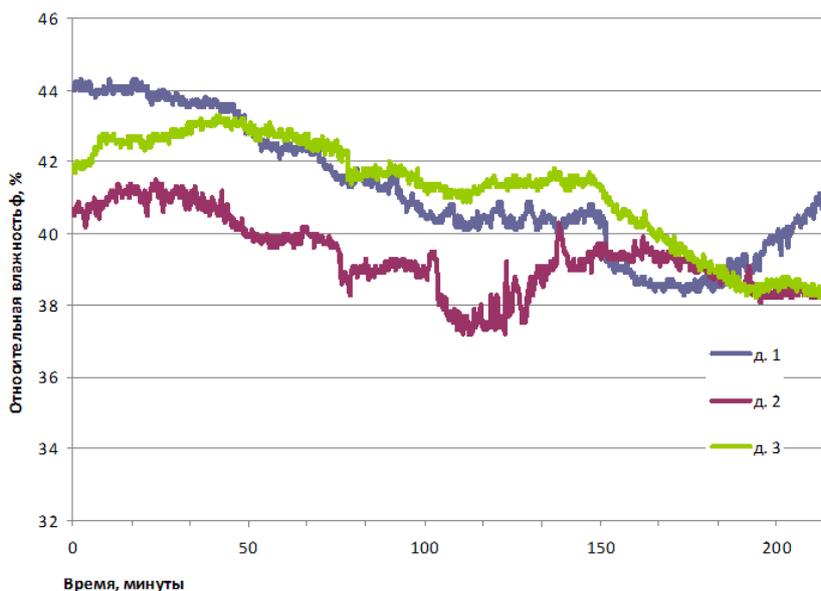


Рис. 6. Показания влажности трех датчиков *DHT22*

длиною кабеля, или мощностью радиопередатчика. Использование существующих *Wi-Fi* сетей позволит повысить эффективность передачи данных с датчиков.

Аппаратная платформа *Wemos D1* представляет собой *Wi-Fi* приемо-передатчик под управлением микроконтроллера *esp8266*. Прием и передача информации может осуществляться как напрямую, так и через *Wi-Fi* роутер. Использование *Wi-Fi* роутера позволяет увеличить рас-

стояние между разными платами. В этом случае создается сеть из нескольких устройств.

Для сохранения информации с датчиков влажности и температуры *DHT22* три платы выполняют функцию клиента, а одна плата – функцию сервера. Серверная плата пересылает данные на компьютер через *USB*-кабель. Полученные данные записываются в программе-терминале через виртуальный *COM*-порт. Сохранение и обработку данных можно осуществлять

как в ручном, так и в автоматическом режиме.

Данные передаются по схеме, представленной на рис. 1. Такое соединение элементов намного проще, чем при использовании модулей NRF24L01+ [4].

Датчик DHT22 подключается к плате Wemos D1 посредством трех проводов, как на рис. 2. Питание (красный провод) подключен к контакту 5v на плате, земля (черный провод) – к контакту Gnd, а сигнальный (оранжевый провод) – к контакту D5. При подключении сигнального провода важно осторожно выбрать контакт на плате. Из-за специфических особенностей платы Wemos D1 для этого подходят не все контакты.

Программный код для плат Wemos D1 имеет ряд особенностей. В частности, необходимо

подключить дополнительную библиотеку для Wi-Fi связи и особую библиотеку для работы с датчиком DHT22, так как не все библиотеки позволяют корректно принимать данные с датчика DHT22 на плату Wemos D1. Хороший результат показала библиотека DHTStable.

На рис. 3 и 4 представлен программный код для передающей платы и для принимающей платы, а результат работы системы виден на рис. 5 и 6.

В итоге можно заключить, что полученная система сбора и обработки данных с датчиков DHT22 эффективно сохраняет климатические данные. Компактность, простота сборки и настройки системы позволяют использовать ее в системах обеспечения комфортного микроклимата самого широкого назначения.

### Литература

1. Иванов, В.Н. Влияние параметров климата на эксплуатацию систем теплообеспечения зданий / В.Н. Иванов, А.Н. Колодезникова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 11(146). – С. 90–93.
2. Самарин, О.Д. Экспериментальное определение требуемого теплового потока от климатических систем при их регулировании / О.Д. Самарин // Актуальные проблемы строительной отрасли и образования – 2023 : сборник докладов IV Национальной научной конференции (г. Москва, 15 декабря 2023 г.). – М. : Московский государственный строительный университет (национальный исследовательский университет), 2024. – С. 858–861.
3. Самарин, О.Д. Расчет параметров нестационарного теплового режима помещения при интегральном регулировании климатических систем / О.Д. Самарин // Сантехника, отопление, кондиционирование. – 2024. – № 1(265). – С. 92–94.
4. Латушкин, А.П. Разработка системы обработки и сохранения климатических данных с использованием радиомодулей NRF24L01+ / А.П. Латушкин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 7(166). – С. 85–89.

### References

1. Ivanov, V.N. Vliyanie parametrov klimata na ekspluatatsiyu sistem teploobespecheniya zdaniy / V.N. Ivanov, A.N. Kolodeznikova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 11(146). – S. 90–93.
2. Samarina, O.D. Eksperimentalnoe opredelenie trebuемого teplovogo potoka ot klimaticheskikh sistem pri ikh regulirovanii / O.D. Samarina // Aktualnye problemy stroitelnoy otrasli i obrazovaniya – 2023 : sbornik dokladov IV Natsionalnoy nauchnoy konferentsii (g. Moskva, 15 dekabrya 2023 g.). – M. : Moskovskiy gosudarstvennyy stroitelnyy universitet (natsionalnyy issledovatel'skiy universitet), 2024. – S. 858–861.
3. Samarina, O.D. Raschet parametrov nestatsionarnogo teplovogo rezhima pomeshcheniya pri integralnom regulirovanii klimaticheskikh sistem / O.D. Samarina // Santekhnika, otoplenie, konditsionirovanie. – 2024. – № 1(265). – S. 92–94.
4. Latushkin, A.P. Razrabotka sistemy obrabotki i sokhraneniya klimaticheskikh dannykh s ispolzovaniem radiomodulej NRF24L01+ / A.P. Latushkin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 7(166). – S. 85–89.

## АНАЛИЗ ЭРОЗИИ ТРУБОПРОВОДА ПРИ МНОГОФАЗНОМ ТЕЧЕНИИ: ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

ТАХЕРИФАРД АЛИРЕЗА, В.В. ЕЛИСТРАТОВ

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

*Ключевые слова и фразы:* эрозия; гидравлические системы; численное моделирование; двух-изгибные трубопроводы.

*Аннотация:* Исследование эрозии в трубопроводах важно для улучшения гидравлических систем. Мы исследовали водопровод в Иране, используемый для подачи воды. Провели моделирование многофазного потока и анализ в *Ansys*, и использовали модель эрозии Ока. Результаты показали различия в эрозии между изгибами, выявили наивысшую скорость на изгибе 2. Эти выводы помогут оптимизировать системы водоснабжения.

Исследование двухфазных потоков в гидравлических системах важно для улучшения их проектирования и эксплуатации. При возможном проникновении воздуха в поток формируется двухфазный поток, который имеет различия по сравнению с однофазным потоком воды. Недостаток информации в этой области приводит к проектированию на основе опыта или догадок. В этом контексте вычислительная гидродинамика (*CFD*) является перспективной альтернативой для моделирования потока и эрозии [1]. Гидравлические трубопроводы и шламовые насосы часто подвержены гидроабразивной эрозии и абразивному износу от твердых частиц в воде [2; 3]. Устройства могут подвергаться гидроабразивной эрозии в очистных сооружениях сточных вод или системах орошения [4]. Обзорные статьи подчеркивают, что различные типы трубопроводов подвержены износу в нескольких частях. Гидроабразивная эрозия вызывает беспокойство при высокой концентрации навесных веществ и наличии твердых минеральных частиц [3; 5–7]. Были представлены несколько кейс-стади для демонстрации влияния износа на трубопроводы, установленные на реальных гидроэлектростанциях [8; 9]. Лопес исследовал, как предсказание эрозии влияло на модельный подход и некоторые параметры модели оценки износа на основе *CFD* [10]. Другими авторами было про-

ведено значительное количество исследований по прогнозированию износа шламопроводов [2; 11; 12]. Исследование проводилось на трубопроводе Заболь-Захедан длиной около 205 км, транспортирующем воду из резервуаров на юге провинции Систан в город Захедан.

Исследование включало численную симуляцию реального трубопровода и анализ при многофазных потоках в программном обеспечении *Fluent*, а также корректировку параметров проектирования линий передачи воды.

Для численного моделирования использовался *Ansys Fluent 20.1*. Исследование включало трехмерное моделирование переходных процессов без массопереноса. Для отслеживания частиц и эрозии применялась дискретно-фазовая модель (*DPM*) Ока. Решение уравнений проводилось с разными коэффициентами недорелаксации и временным шагом 0,001 секунды. Симуляция проведена на участке линии передачи воды Заболь-Захедан. Трубопровод был смоделирован в *Ansys* с использованием метода многозонного создания сетки. На рис. 2 показана модель.

Для этой части проекта был использован трубопровод *DN-900 ST 37*, диаметр которого составляет 900 мм, расход – 750 л/с, размер частиц – 10 мкм, соотношение расхода газа к расходу воды – 0,0000657, материал трубопровода – сталь, толщина трубы – 11 мм, скорость



Рис. 1. Часть линии водоснабжения  
Заболь-Захедан

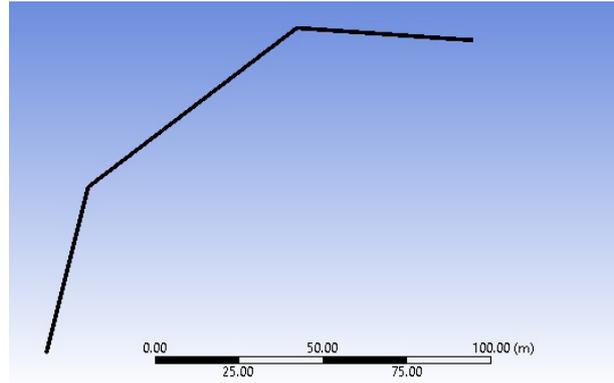


Рис. 2. Модель трубопровода в *Ansys  
Fluent*

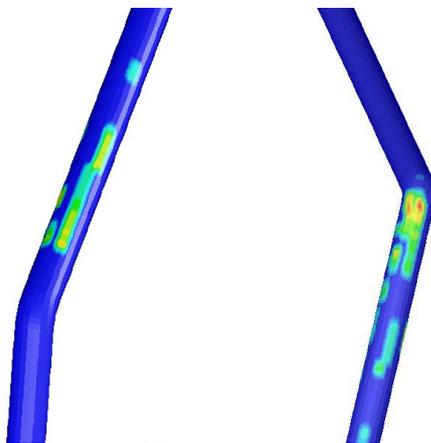


Рис. 3. Контур эрозии на изгибах  
трубопровода: на колене 1 слева и на  
колене 2 справа

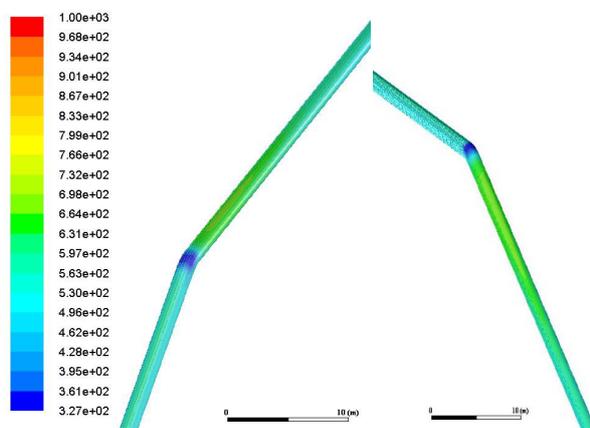


Рис. 4. Контур динамического  
давления на изгибах трубопровода:  
на колене 1 слева и на колене 2 справа

потока – 1,179 м/с, давление – 29 бар. Для моделирования установили начальные и граничные условия, определили период и временные шаги. Проведены трехмерные переходные симуляции без переноса массы и с учетом гравитации. Шаг времени составил 0,001 секунды с максимальным числом итераций 60 для стабильности результатов.

После завершения проекта с использованием *Ansys Fluent* были определены и проанализированы эрозионные процессы в области изгибов 1 и 2. На рис. 3 представлены данные об эрозии на изгибах трубопровода в созданной модели.

Экспертиза динамики эрозии в горизонтальном трубопроводе системы водоснабжения выявила значительные различия на его двух ко-

ленях. На колене 1 эрозия в целом происходит под углом около 80 градусов относительно направления потока с основной концентрацией на выходной стороне. В то время как на колене 2 эрозия проявляется под углом около 40 градусов с основной активностью на стороне, подверженной гравитации.

Эти наблюдения раскрывают сложное взаимодействие между динамикой жидкости и гравитационными эффектами, формирующими узоры эрозии в компонентах трубопровода. Более того, поток под высоким давлением может усилить абразивное повреждение, которое является распространенной формой эрозии в трубопроводах. Схема динамического давления на трубопровод показана на рис. 4.

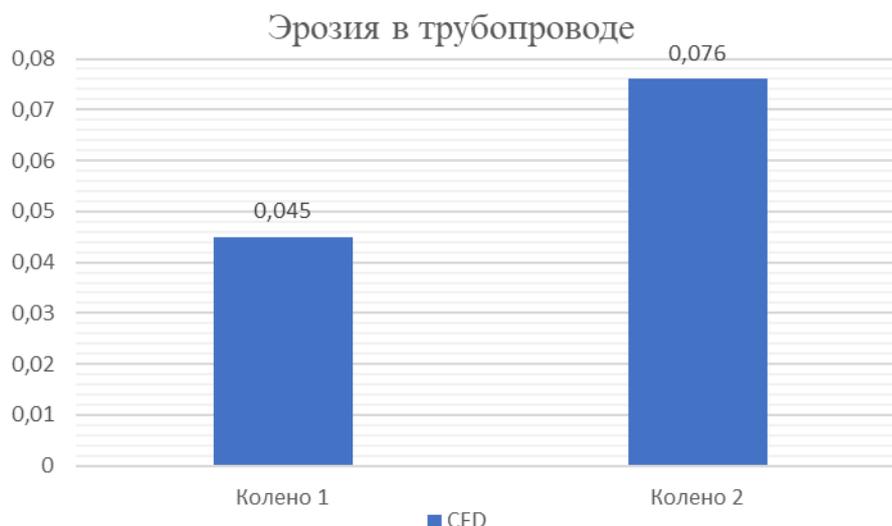


Рис. 5. Максимальная скорость эрозии для изгиба 1 и 2

При течении жидкости под высоким давлением в трубопроводе взвешенные частицы могут оказывать более сильное воздействие на его стенки, усиливая процесс эрозии. Это происходит за счет увеличения кинетической энергии частиц под давлением, что повышает их эрозионную способность.

Места с высокими динамическими колебаниями давления, особенно на изгибах трубопровода, часто становятся источниками эрозии. Определение таких «горячих точек» эрозии позволяет операторам установить приоритеты в области осмотра и обслуживания для предотвращения повреждений, вызванных эрозией.

На рис. 5 показана максимальная скорость эрозии для исследуемого трубопровода на изгибе 1 и изгибе 2.

После моделирования системы была использована модель эрозии Ока для количественной оценки скоростей эрозии внутри системы. Анализ показал скорость эрозии 0,045 мм/год в изгибе 1 и 0,076 мм/год в изгибе 2.

Эти результаты дают возможность иметь четкие представления о склонностях к эрозии компонентов трубопровода, способствуя информированному принятию решений в области технического обслуживания и проектирования трубопроводов.

#### Выводы

1. Анализ динамики эрозии в горизонтальном трубопроводе системы водоснабжения выявил значительные различия между двумя его изгибами.

2. Эрозия в основном проявляется на изгибе 1, преимущественно концентрируясь на выходной стороне и происходя под углом примерно 80 градусов относительно направления потока.

3. Измерения динамического давления помогают выявить очаги эрозии внутри трубопровода, где условия течения жидкости способствуют повышению скорости эрозии.

4. В то же время эрозия на изгибе 2 происходит под углом около 40 градусов, указывая на различия в паттерне эрозии по сравнению с изгибом 1.

5. Следует отметить, что скорость эрозии на изгибе 2 превышает скорость на изгибе 1, что подчеркивает необходимость принятия мер по защите этого конкретного изгиба от эрозии.

6. Полученные результаты предоставляют ценные данные о поведении эрозии в компонентах трубопровода, подчеркивая важность принятия проективных мер по защите от повреждений, вызванных эрозией, и оптимизации работы и срока службы системы водоснабжения.

#### Литература/References

1. Frosina, E. A Performance Prediction Method for Pumps as Turbines (PAT) Using a Computational Fluid Dynamics (CFD) Modeling Approach / E. Frosina, D. Buono, A. Senatore //

Energies. – 2017. – Vol. 10. – No. 1. – P. 103.

2. Pagalthivarthi, K.V. CFD Prediction of Erosion Wear in Centrifugal Slurry Pumps for Dilute Slurry Flows / K.V. Pagalthivarthi, P.K. Gupta, V. Tyagi, M.R. Ravi // J. Comput. Multiph. flows. – 2011. – Vol. 3. – No. 4. – P. 225–245.

3. Felix, D. Hydro-Abrasive Erosion of Hydraulic Turbines Caused by Sediment Century of Research and Development / D. Felix, I. Albayrak, A. Abgottspon, R.M. Boes // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2016. – Vol. 49. – No. 12. – P. 122001.

4. Chacón, M.C. Hydropower Energy Recovery in Irrigation Networks: Validation of a Methodology for Flow Prediction and Pump as Turbine Selection / M.C. Chacón, J.A.R. Díaz, J.G. Morillo, A. McNabola // Renew. Energy. – 2020. – Vol. 147. – P. 1728–1738.

5. Padhy, M.K. A Review on Silt Erosion in Hydro Turbines / M.K. Padhy, R.P. Saini // Renew. Sustain. Energy Rev. – 2008. – Vol. 12. – No. 7. – P. 1974–1987.

6. Neopane, H.P. Sediment Erosion in Hydraulic Turbines / H.P. Neopane, O.G. Dahlhaug, M. Cervantes // Glob. J. Res. Eng. Mech. Eng. – 2011. – Vol. 11. – No. 6. – P. 17–26.

7. Thapa, B.S. Current Research in Hydraulic Turbines for Handling Sediments / B.S. Thapa, B. Thapa, O.G. Dahlhaug // Energy. – 2012. – Vol. 47. – No. 1. – P. 62–69.

8. Bajracharya, T.R. Sand Erosion of Pelton Turbine Nozzles and Buckets: A Case Study of Chilime Hydropower Plant / T.R. Bajracharya, B. Acharya, C.B. Joshi, R.P. Saini, O.G. Dahlhaug // Wear. – 2008. – Vol. 264. – No. 3–4. – P. 177–184.

9. Abgottspon, A. Erosion of Pelton Buckets and Changes in Turbine Efficiency Measured in the HPP Fieschertal / A. Abgottspon, T. Staubli, D. Felix // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2016. – vol. 49. – No. 12. – P. 122008.

10. Lopez, A. Modeling Erosion in a Centrifugal Pump in an Eulerian-Lagrangian Frame Using OpenFOAM® / A. Lopez, M. Stickland, W. Dempster // Open Eng. – 2015. – Vol. 5. – No. 1.

11. Pagalthivarthi, K.V. Wear Rate Prediction in Multi-Size Particulate Flow through Impellers / K.V. Pagalthivarthi, J.M. Furlan, R.J. Visintainer // Fluids Engineering Division Summer Meeting. – 2013. – Vol. 55560. – P. V01CT20A002.

12. Pagalthivarthi, K.V. Consistent Evaluation of Wear Coefficients from the Experiments for Use in CFD Simulations / K.V. Pagalthivarthi, J.M. Furlan, R.J. Visintainer // Fluids Engineering Division Summer Meeting. – 2017. – Vol. 58066. – P. V01CT15A005.

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МНОГОФАЗНОГО ТЕЧЕНИЯ В ТРУБОПРОВОДАХ С ИССЛЕДОВАНИЕМ ПРОЦЕССА ЭРОЗИИ: ТРЕХМЕРНЫЙ ПОДХОД

ТАХЕРИФАРД АЛИРЕЗА, В.В. ЕЛИСТРАТОВ

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

*Ключевые слова и фразы:* эрозия в трубопроводах; компьютерное моделирование; горизонтальный трубопровод; вертикальный трубопровод.

*Аннотация:* Исследование анализирует процессы эрозии в трубопроводах с акцентом на ориентации труб, размере частиц и условиях потока. Результаты моделирования в *Ansys Fluent* показывают, что основные проявления эрозии наблюдаются в изгибах и точках изменения направления потока. Исследовано влияние размера частиц на скорость эрозии, выявлена зависимость от диаметра и ориентации трубопровода. Полученные выводы подчеркивают необходимость учета этих параметров при проектировании и обслуживании трубопроводов.

Эрозия является основной причиной разрушения трубопроводов в многофазных потоках. Малые гидроэлектростанции и системы водоснабжения зависят от этих трубопроводов, но их эрозия создает проблемы для эффективности и безопасности [1]. Трубопроводы подвержены эрозии, создавая проблемы для эффективности и безопасности гидроэлектростанций и сетей водоснабжения [2]. Понимание механизмов и последствий эрозии в этих трубопроводах необходимо для эффективного обслуживания, снижения рисков и устойчивой эксплуатации [3]. *Tang* и соавторы, используя *CFD*, изучили воздействие твердых частиц на трубопроводы. *CFD* точно предсказывает скорость износа и механизмы эрозии [4]. *Шалаби* провел исследование по анализу отказа топливпровода. Результаты показали, что отказ трубопровода происходит из-за уже существующих механических повреждений [5]. *Сингх* провел детальное расследование повреждения трубопровода. Отказ происходит из-за деградации покрытия и истончения поверхности трубы [6]. Также анализ отказа трубопровода был проведен *Янгом* [7]. Исследование показало, что столкновение жидкости играет ключевую роль в утечке из трубопровода. *Ильман* отме-

тил, что это вызвано столкновением частиц и электрохимическим разрушением подводного трубопровода [8]. Трубопроводы в различных отраслях промышленности работают при разнообразных параметрах и подвергаются механическим нагрузкам, усталости, напряжениям, давлению, температурным изменениям и прочим воздействиям [9; 10]. Эти отказы можно контролировать путем оптимизации параметров конструкции трубопроводов и сооружений [11]. Параметры вызывают эрозионные дефекты, приводящие к утечкам. Коррозия и эрозия – основные механизмы повреждения, влияющие на экономику [12]. Отказы трубопроводов негативно влияют на окружающую среду, вызывая взрывы, пожары, загрязнение и другие проблемы [13]. Анализ эрозии важен для контроля, так как уменьшение толщины стенки трубы повышает риск разрыва из-за потери структурной целостности [14]. Повреждения трубопроводов распространены в промышленности, включая электростанции. Разные условия и параметры могут привести к их отказу [15]. В данном исследовании анализируется эрозия трубопровода с двумя изгибами при различных параметрах газа и твердых частиц.

В исследовании использовалась вода как

Таблица 1. Начальные условия

Варианты диаметров трубы (мм)	125; 200; 300
Диаметр песка (мкм)	50; 100; 150
Скорость потока (м/с)	5
Варианты геометрии трубопровода	Вертикальный, горизонтальный

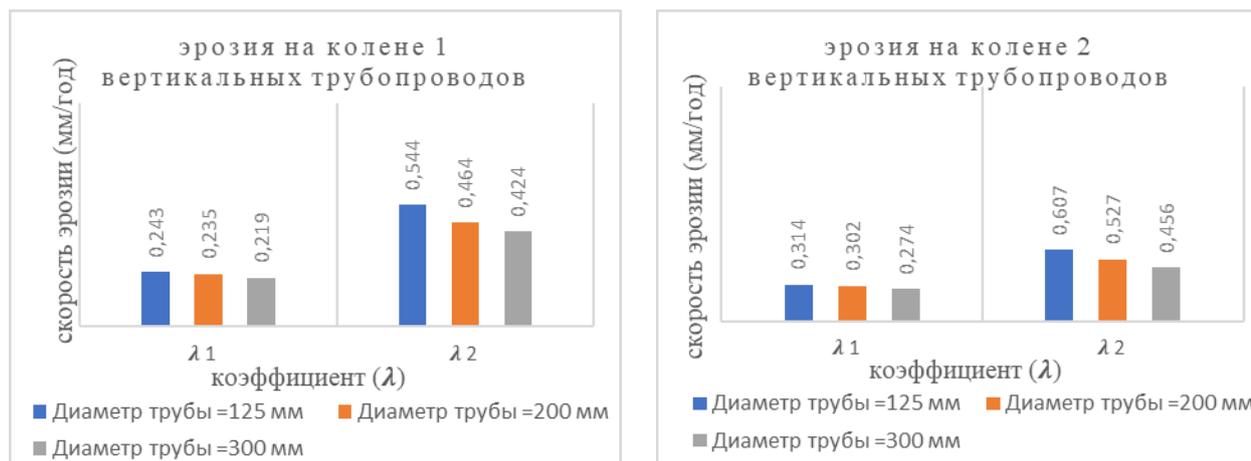


Рис. 1. Скорость эрозии в изгибах для вертикальных трубопроводов

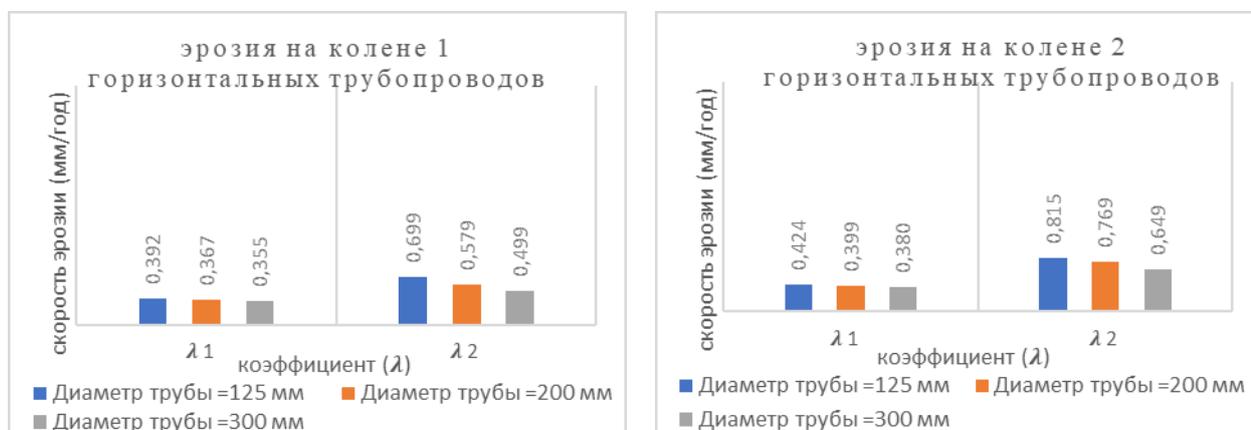


Рис. 2. Скорость эрозии в изгибах для горизонтальных трубопроводов

переносимая жидкость многофазного потока, где воде и газу соответственно присвоены входные объемные доли в соответствии с концентрацией воздуха. Начальные значения указаны в табл. 1.

Предложено использование коэффициента Ланды. Он является ключевым показателем, отражающим отношение расхода газа к расходу жидкости.

Коэффициент  $\lambda_1 = 0,002$  важен для оценки промышленных трубопроводов, включая ГЭС, МГЭС и мелиоративные системы.

Коэффициент  $\lambda_2 = 0,01$  играет ключевую роль в оценке состояния трубопроводов в системах водоснабжения.

Проведены расчеты эрозии в многофазном потоке в трубе с двойными коленами. Исследования скорости эрозии в изгибах трубопрово-

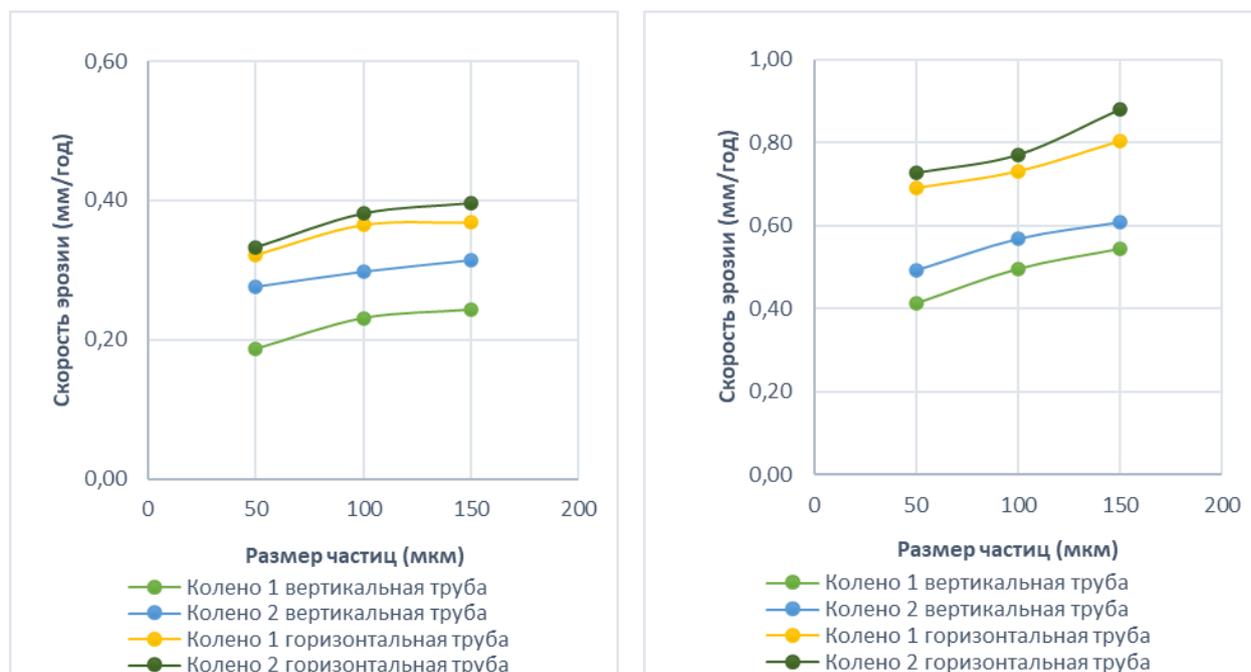


Рис. 3. Скорость эрозии в изгибах трубопровода при различных размерах твердых частиц

дов при различных диаметрах представлены на рис. 1 и 2.

Для вертикальных трубопроводов диаметром 125 мм составляет  $\lambda_1$  – скорость эрозии 0,243 мм/год (изгиб 1) и 0,314 мм/год (изгиб 2);  $\lambda_2$  – скорость эрозии 0,544 мм/год (изгиб 1) и 0,607 мм/год (изгиб 2). Для трубопровода диаметром 200 мм:  $\lambda_1$  – 0,235 мм/год (изгиб 1) и 0,302 мм/год (изгиб 2);  $\lambda_2$  – 0,464 мм/год (изгиб 1) и 0,527 мм/год (изгиб 2). Для трубопровода диаметром 300 мм:  $\lambda_1$  – 0,219 мм/год (изгиб 1) и 0,274 мм/год (изгиб 2);  $\lambda_2$  – 0,424 мм/год (изгиб 1) и 0,456 мм/год (изгиб 2).

Для горизонтальных трубопроводов диаметром 125 мм составляет  $\lambda_1$  – 0,392 мм/год (изгиб 1) и 0,424 мм/год (изгиб 2);  $\lambda_2$  – 0,699 мм/год (изгиб 1) и 0,815 мм/год (изгиб 2). Для трубопровода диаметром 200 мм:  $\lambda_1$  – 0,367 мм/год (изгиб 1) и 0,399 мм/год (изгиб 2);  $\lambda_2$  – 0,579 мм/год (изгиб 1) и 0,769 мм/год (изгиб 2). Для трубопровода диаметром 300 мм:  $\lambda_1$  – 0,355 мм/год (изгиб 1) и 0,380 мм/год (изгиб 2);  $\lambda_2$  – 0,499 мм/год (изгиб 1) и 0,649 мм/год (изгиб 2).

Исследование показало, что с увеличением диаметра трубопровода скорость эрозии снижается. Это связано с уменьшением скорости потока, что снижает абразивное воздействие на стенки трубы. Большой диаметр создает более благоприятные условия для сокращения ско-

рости эрозии и повышения долговечности трубопровода. Скорость эрозии в изгибах трубопроводов при разных размерах твердых частиц показана на рис. 3. При  $\lambda_1$  и твердых частицах размером 50 мкм: скорость эрозии составляет 0,187 мм/год (изгиб 1) и 0,277 мм/год (изгиб 2). Для частиц размером 100 мкм: 0,231 мм/год (изгиб 1) и 0,298 мм/год (изгиб 2). Для частиц размером 150 мкм: 0,243 мм/год (изгиб 1) и 0,314 мм/год (изгиб 2). При  $\lambda_2$  и твердых частицах размером 50 мкм: 0,413 мм/год (изгиб 1) и 0,493 мм/год (изгиб 2). Для частиц размером 100 мкм: 0,496 мм/год (изгиб 1) и 0,568 мм/год (изгиб 2). Для частиц размером 150 мкм: 0,544 мм/год (изгиб 1) и 0,607 мм/год (изгиб 2). Увеличение скорости эрозии наблюдается при увеличении размера частиц, особенно выражено для частиц размером 150 мкм. В ходе исследования было обнаружено, что скорость эрозии увеличивается с размером твердых частиц. Второе колено более подвержено эрозии.

Можно сделать следующие выводы.

1. Скорость эрозии уменьшается с увеличением диаметра трубопровода, что повышает его долговечность и снижает риск повреждений.

2. Скорость эрозии в горизонтальных трубопроводах выше, чем в вертикальных, что должно учитываться при проектировании и эксплуатации систем.

## Литература/References

1. Singh, J. A Review on Mechanisms and Testing of Wear in Slurry Pumps, Pipeline Circuits, and Hydraulic Turbines / J. Singh // *J. Tribol.* – 2021. – Vol. 143. – No. 9. – P. 90801.
2. Sharif, Y.A. Experimental Study on the Piping Erosion Process in Earthen Embankments / Y.A. Sharif, M. Elkholy, M. Hanif Chaudhry, J. Imran // *J. Hydraul. Eng.* – 2015. – Vol. 141. – No. 7. – P. 4015012.
3. Nossair, A.M. Influence of Pipeline Inclination on Hydraulic Conveying of Sand Particles / A.M. Nossair, P. Rodgers, A. Goharzadeh // *ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition.* – 2012. – Vol. 45233. – P. 2287–2293.
4. Tang, P. Failure Analysis and Prediction of Pipes Due to the Interaction between Multiphase Flow and Structure / P. Tang et al. // *Eng. Fail. Anal.* – 2009. – Vol. 16. – No. 5. – P. 1749–1756.
5. Shalaby, H.M. Failure Analysis of Fuel Supply Pipeline / H.M. Shalaby, W.T. Riad, A.A. Alhazza, M.H. Behbehani // *Eng. Fail. Anal.* – 2006. – Vol. 13. – No. 5. – P. 789–796.
6. Singh, J. Investigation on Wall Thickness Reduction of Hydropower Pipeline Underwent to Erosion-Corrosion Process / J. Singh, S. Singh, J.P. Singh // *Eng. Fail. Anal.* – 2021. – Vol. 127. – P. 105504.
7. Yang, E.-N. Failure Analysis of a Leaked Oil Pipeline / E.-N. Yang, C.-M. Fu, C. Dong, S. Qu, J.-F. Tian, Z.-F. Zhang // *Case Stud. Eng. Fail. Anal.* – 2015. – Vol. 4. – P. 88–93.
8. Ilman, M.N. Analysis of internal corrosion in subsea oil pipeline / M.N. Ilman // *Case Stud. Eng. Fail. Anal.* – 2014. – Vol. 2. – No. 1. – P. 1–8.
9. Guillal, A. Probabilistic Investigation on the Reliability Assessment of Mid-And High-Strength Pipelines under Corrosion and Fracture Conditions / A. Guillal, M.E.A. Ben Seghier, A. Nourddine, J.A.F.O. Correia, Z.B. Mustaffa, N.-T. Trung // *Eng. Fail. Anal.* – 2020. – Vol. 118. – P. 104891.
10. Idris, N.N. Burst Capacity and Development of Interaction Rules for Pipelines Considering Radial Interacting Corrosion Defects / N.N. Idris, Z. Mustaffa, M.E.A. Ben Seghier, N.-T. Trung // *Eng. Fail. Anal.* – 2021. – Vol. 121. – P. 105124.
11. Liu, S.W. Failure Analysis of the Boiler Water-Wall Tube / S.W. Liu, W.Z. Wang, Cj. Liu // *Case Stud. Eng. Fail. Anal.* – 2017. – Vol. 9. – P. 35–39.
12. Xu, Y. Understanding the Influences of Pre-Corrosion on the Erosion-Corrosion Performance of Pipeline Steel / Y. Xu, L. Liu, Q. Zhou, X. Wang, Y. Huang // *Wear.* – 2020. – Vol. 442. – P. 203151.
13. . More, S.R Failure Analysis of Coal Bottom Ash Slurry Pipeline in Thermal Power Plant / S.R. More, D.V. Bhatt, J.V. Menghani // *Eng. Fail. Anal.* – 2018. – Vol. 90. – P. 489–496.
14. Liu, Y. Synergistic Erosion-Corrosion Behavior of X80 Pipeline Steel at Various Impingement Angles in Two-Phase Flow Impingement / Y. Liu, Y. Zhao, J. Yao // *Wear.* – 2021. – Vol. 466. – P. 203572.
15. Alam, T. Slurry Erosion Surface Damage under Normal Impact for Pipeline Steels / T. Alam, Z.N. Farhat // *Eng. Fail. Anal.* – 2018. – Vol. 90. – P. 116–128.

## «ЗЕЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

А.А. ДАЛАКЯН, И.Н. ДОРОШИН

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

*Ключевые слова и фразы:* строительство; зеленые технологии; экология; энергоэффективность; материалы; окружающая среда; производство.

*Аннотация:* Цель данной научной статьи заключается в исследовании различных видов зеленых технологий в современном строительстве. Проанализированы определения и приводятся примеры использования экологически чистых материалов. Задачи: проанализировать научные труды исследователей в этой области, в том числе выявить определенные проблемы или недостатки практического применения некоторых технологий.

В основу исследования положены такие методы, как обобщение, анализ, систематизация сбора данных.

На сегодняшний день конструкция и развитие строительной отрасли продолжает оставаться ключевой задачей. Постоянно совершенствующиеся строительные методологии и инновационные подходы позволяют создавать здания высокого качества с экстенсивным сроком службы. Экологические вызовы набирают обороты в современном обществе, каждодневно подкидывая новые свидетельства климатических изменений, загрязнения природы и важности заботы о ресурсах планеты [1].

Строительная отрасль оказывает значительное воздействие на окружающую среду, что вызывает повышенный интерес у экологических специалистов. В связи с этим выбор строительных технологий склоняется в сторону минимизации экологического следа. Здесь на первый план выходят экологичные, или зеленые, технологии. Интеграция зеленых технологий в строительство является ключевым элементом устойчивого развития, ориентированного на сокращение отрицательного воздействия на природу, повышение использования энергии и экономической выгоды от объектов при сохранении экологического баланса и более осмысленном использовании природных ресурсов.

Важнейшей целью зеленых технологий является энергоэффективность, то есть оптимизация использования энергетических ресурсов, снижение потребления энергии при сохранении

или улучшения уровня энергоэффективности объектов строительства и технологических процессов в производственной сфере [3].

Для того чтобы повысить энергоэффективность, применяются разнообразные подходы и инновационные решения. К ним относятся применение фотовольтаических панелей для производства электричества, интеграция уникальных архитектурных решений и стройматериалов, направленных на удержание тепла в помещении, а также эколого ориентированные и высокоэффективные системы вентиляции и климат-контроля.

Благоприятные аспекты монтажа фотовольтаических систем включают в себя:

- понижение оплаты за потребление электроэнергии; минимизацию зависимости от централизованных сетей электроснабжения;
- производство энергии с низким уровнем углеродного следа, способствующее экологическому благополучию;
- высокую надежность и продолжительный срок службы солнечных модулей;
- запасной источник электроэнергии при ее временном отсутствии в сети;
- возможность зарядки электротранспорта и других устройств от солнечной энергии как от альтернативного источника.

К тому же ключевую роль в экологических технологиях играет уменьшение выбросов



**Рис. 1.** Использование солнечных батарей для генерации электроэнергии



**Рис. 2.** Использование «зеленой кровли» – частично или полностью засаженные живыми растениями крыши зданий

опасных веществ. Для достижения этой цели применяются материалы, благоприятные для окружающей среды. Примером может служить применение натуральных изоляционных материалов, таких как деревянное волокно, бамбук, конопля, что способствует сокращению энергопотребления и снижению воздействия на природу [5].

Древесина выступает ярким примером таких материалов. Будучи одним из самых устойчивых и долговечных ресурсов в строительной индустрии, она выделяется своей прочностью, способностью выдерживать влияние внешних условий, а также отличными тепло- и звукоизоляционными свойствами. При этом древесина, как возобновляемый и полностью биоразлагаемый ресурс, способствует поддержанию экологической безопасности.

В арсенале экологически устойчивых стройматериалов выделяется бамбук. Этот природный композит обладает отличным балансом между прочностью и легкостью, делая его идеальным для различных конструктивных применений. Прочностные характеристики бамбука сопоставимы с теми же показателями у древесины, при этом его выносливость может сравниться с твердыми породами древесины как хвойных, так и лиственных видов. Благодаря этим свойствам, бамбук находит широкое применение в строительстве: от лесов и мостов до жилых домов и общественных зданий. Ключевыми преимуществами бамбука являются его скорость роста и способность к биоразложению. Дополнительный элемент зеленых технологий заключается в разработке «зеленых кро-

вель», то есть крыш, полностью или частично покрытых живой растительностью [4].

Наличие зеленой кровли включает следующие преимущества [2].

1. Экологическую выгоду. Зеленые кровли способствуют очищению воздуха, увеличивают объем кислорода в атмосфере, задерживают дождевую воду и ограничивают эмиссии  $CO_2$ , тем самым улучшая экологическую обстановку.

2. Теплоизоляционные свойства. Зеленая кровля обеспечивает отличную сохранность тепла зимой и прохлады летом, а также служит эффективным барьером от шума.

3. Эстетическая привлекательность. Зеленые крыши представляют собой прекрасное дополнение к архитектуре, добавляя зданию уникальности.

4. Снижение эффекта городского «теплого острова». Посредством создания тени и охлаждения окружающего воздуха зеленые кровли помогают уменьшить повышенную температуру в городских условиях.

5. Сокращение опасности затопления. Благодаря способности зеленых кровель задерживать ливневую воду, они эффективно уменьшают шанс возникновения паводков, что особо значимо для густонаселенных городских ареалов.

6. Увеличение долговечности кровельных материалов. Защищая кровлю от негативных внешних воздействий, зеленые кровли способствуют продлению ее эксплуатационного срока, снижая необходимость в частой замене или ремонте.

7. Возможности для озеленения. Предо-

ставляя площадку для выращивания разнообразной флоры, в том числе и сельскохозяйственных культур, зеленые кровли превращают неиспользуемые пространства в живые сады, способствующие общественной вовлеченности и приданию уникального облика городской среде.

Применяя материалы, прошедшие переработку, включая такие инновационные решения, как бетон на основе переработанного стекла, пластика и металла, достигается значительное снижение отходов и сохранение натуральных запасов. Экологические материалы, такие как дерево, керамика и камень, занимают важное место во внутреннем оформлении, внося вклад в создание здорового и безопасного микроклимата помещений. Включение в структуру зданий дополнительно систем возобновляемой

энергии, утилизации воды и переработки отходов напрямую способствует сокращению потребления энергетических ресурсов и повышению общей экологичности проживания.

Зеленые технологии в современном строительстве открывают широкие перспективы для достижения экономической выгоды, экологической безопасности и улучшения качества жизни. Позволяя разрабатывать здания с учетом принципов устойчивости и функциональности, они вносят значительный вклад в создание комфортабельных условий для жизни и работы.

В итоге использование зеленых технологий в архитектуре играет критически важную роль в защите окружающей среды и повышении благосостояния населения, обеспечивая основу для здорового и удобного пространства для проживания.

### Литература

1. Дмитриев, А.Г. «Зеленые» технологии в строительстве и в строительном материаловедении / А.Г. Дмитриев, И.А. Рахманова, Н.О. Солоницина; под ред. Т.Ю. Овсянниковой, И.Р. Салагор // Инвестиции, строительство, недвижимость как материальный базис модернизации и инновационного развития экономики : материалы VII Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. – Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет. – 2017. – Ч. 1. – С. 251–255.
2. Незов, А.Д. Зеленые технологии в строительстве / А.Д. Незов, Т.А. Никитина // Исследования молодых ученых : материалы LXII Международной научной конференции. – Казань : Молодой ученый, 2023. – С. 14–18.
3. Солнечные батареи при строительстве экологичного дома // Энергопартнер [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://enpartner.ru/novosti/solnechnye-batarei-pri-stroitelstve-ekologichnogo-doma>.
4. Бамбук в современном мире // Bamboopro.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bamboopro.ru/build>.
5. Гирия, М.А. Перспективы применения зеленых стандартов и технологий в жилищном строительстве / М.А. Гирия, Л.В. Гирия // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 3(50) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-zelenyh-standartov-i-tehnologiy-v-zhilischnomstroitelstve>.

### References

1. Dmitriev, A.G. «Zelenye» tekhnologii v stroitelstve i v stroitel'nom materialovedenii / A.G. Dmitriev, I.A. Rakhmanova, N.O. Solonitsina; pod red. T.YU. Ovsyannikovej, I.R. Salagor // Investitsii, stroitelstvo, nedvizhimost kak materialnyj bazis modernizatsii i innovatsionnogo razvitiya ekonomiki : materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. V 2-kh chastyakh. – Tomsk : Tomskij gosudarstvennyj arkhitekturno-stroitelnyj universitet. – 2017. – CH. 1. – S. 251–255.
2. Nezov, A.D. Zelenye tekhnologii v stroitelstve / A.D. Nezov, T.A. Nikitina // Issledovaniya molodykh uchenykh : materialy LXII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii. – Kazan : Molodoy uchenyj, 2023. – S. 14–18.
3. Solnechnye batarei pri stroitelstve ekologichnogo doma // Energopartner [Electronic resource]. – Access mode : <https://enpartner.ru/novosti/solnechnye-batarei-pri-stroitelstve-ekologichnogo-doma>.
4. Bambuk v sovremennom mire // Bamboopro.ru [Electronic resource]. – Access mode : <https://bamboopro.ru/build>.

bamboopro.ru/build.

5. Girya, M.A. Perspektivy primeneniya zelenykh standartov i tekhnologij v zhilishchnom stroitelstve / M.A. Girya, L.V. Girya // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2018. – № 3(50) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-zelenyh-standartov-i-tehnologiy-v-zhilishchnomstroitelstve>.

---

© А.А. Далакян, И.Н. Дорошин, 2024

## ФЕНОМЕН НАСТАВНИЧЕСТВА: ИСТОРИЧЕСКАЯ РЕТРОСПЕКТИВА И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

А.О. АФАНАСЬЕВА

ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* наставничество; тьюторство; психолого-педагогическое сопровождение; профессиональная адаптация; инновационная экономика; историко-культурный анализ; педагогика сотрудничества.

*Аннотация:* Цель исследования: анализ истории становления и трансформации подходов к определению сущности и роли наставничества в обществе и разных сферах деятельности, рассмотрение аспектов влияния историко-культурных особенностей и социальных процессов, запросов общества и тенденций развития науки и производства на развитие института наставничества. На этой основе возникает ряд актуальных проблем, связанных с изучением роли наставничества в обществе и соответствия концепций воспитания потребностям населения и политике государства. Задачи исследования: изучить основные направления реализации принципов наставничества на сегодняшний день и выделить характеристики интеграции отечественных и зарубежных подходов к феномену наставничества и его реализации в современных социально-экономических условиях.

Сущность и структура образовательного пространства регламентируется нормативно-правовыми актами, федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС), содержанием образования [10]. Трансформация методологии и дидактики, обусловленная активными преобразованиями в сфере социально-экономического развития государства, привела к появлению новых и модификации существующих подходов к сопровождению и поддержке молодых учителей. Одним из таких направлений стало наставничество, история существования которого насчитывает много веков. Однако современные методы и формы наставничества существенно отличаются даже от тех, которые существовали 50–100 лет назад, поскольку должны отвечать вызовам времени и обеспечивать эффективное включение молодых специалистов в практическую профессиональную деятельность. Кроме того, на сегодняшний день наставничество активно распространяется на другие сферы деятельности, включая сопровождение студентов, школьников, а также детей, имеющих особые потребности, особенности здоровья и т.д. [1].

Долгое время понятие «наставничество» трактовалось учеными как «процесс передачи знаний, навыков, умений от более опытного работника к менее опытному коллеге» [2, с. 109]. При этом данный феномен был распространен не только в сфере производственных отношений, но и в здравоохранении, социальной деятельности, образовании, научных исследованиях и т.д.

Еще в I веке до н.э. великий мыслитель Сократ утверждал необходимость наставничества, как возможности «помочь самозарождению истины в сознании обучающегося». Одним из достижений и открытий Сократа в сфере наставничества стало создание дидактической основы майевтики – диалектического спора, подводящего ученика к истине посредством продуманных наставником вопросов [2].

Другой известный теоретик и философ, Платон, утверждал, что воспитание должно обеспечить «постепенное восхождение ребенка к миру идей». Реализовывать данный принцип и были призваны наставники того времени – мыслители, старцы, умудренные опытом и знаниями.

В XVII в. под наставничеством стали понимать некоего «проводника» в мир знаний и высоких материй. Ж.Ж. Руссо отмечал, что показателем истинного мастерства наставника является способность «ничего не делать с учеником», позволяя ему самостоятельно подниматься по лестнице успеха под чутким взором опытного помощника [3].

Известный педагог К.Д. Ушинский отмечал, что наставником не следует считать лишь человека, много лет посвятившего практической деятельности, и потому якобы знающего и умеющего больше других. Ученый утверждал, что теоретическая поддержка и практический опыт не исключают, а дополняют друг друга, а учитель, наставник должен быть помощником, направляющим самостоятельный поиск и приобретение опыта познания учащимся [4].

В 1813 г. в российских учреждениях была введена должность наставника, в задачи которого входило «воспитание преданных самодержавно-монархическому строю учащихся». Наставники должны были неустанно следить за выполнением школьниками предписаний относительно хорошего тона, правил приличия, нравственности и морали. Другими словами, таким людям отводилась роль реализации воспитательной функции образования, в отличие от звания профессора, ментора, дающего знания.

Однако со временем термин «наставник» постепенно был выведен из речи и нормативных документов, уступив понятиям «учитель», «воспитатель», «педагог» [9].

В первой половине XX века внимание исследователей к феномену наставничества снова возросло. В этот период наставниками стали называть наиболее опытных учителей, внесших значительный вклад в развитие педагогики. В числе известных наставников XX столетия, прославивших теорию педагогической науки, называют такие имена, как А.В. Луначарский (1875–1933), А.С. Макаренко (1888–1939), В.А. Сухомлинский (1918–1970) и др. Они становились для учащихся настоящими товарищами, мудрыми учителями, заботливыми родителями, помогающими уверенно входить во взрослую жизнь и осознанно выбирать свой жизненный путь [5].

В 60-е гг. XX в. наставничество активно вошло в сферу образования и стало рассматриваться как важная форма профессиональной подготовки и воспитания учительской молоде-

жи. Наставниками молодых педагогов становились опытные учителя, имеющие заслуги и достижения в профессиональной сфере. В это же время в нашей стране институт наставничества в педагогике стал реализовывать практику прохождения стажировки будущих учителей в учебных учреждениях под руководством администрации, при сопровождении вуза и помощи прикрепленного к молодому специалисту наставника. Во время такой стажировки студент мог попробовать себя в преподавательской деятельности, внеклассной работе, общении с родителями учащихся, а также мог в непосредственной обстановке профессиональной деятельности освоить новые методы и средства обучения и воспитания, проявить свои личностные качества. Важную роль в процессе педагогического наставничества играют методические службы, обеспечивающие проведение разного рода просветительских мероприятий, индивидуальных и групповых консультаций, конференций, диспутов, дебатов, творческих мастерских, круглых столов, тренингов профессионального роста и др. [7].

В 70–80-х гг. XX в. развитие страны было озаменовано активными тенденциями научно-технического прогресса, когда особое значение имело быстрое приобретение практического опыта производственной деятельности. Должность наставника в данный период была связана с обучением молодых специалистов выполнению трудовых обязанностей и обеспечению высокой производительности труда. Кроме того, в задачи наставника входило осуществление идейного, патриотического просвещения, воспитания гражданина, формирование личности молодого сотрудника в соответствии с требованиями и лозунгами партии и государства. В связи с этим наставниками становились заслуженные, наиболее уважаемые работники, отдавшие много лет упорному труду на предприятии [4].

На рубеже XX–XXI вв. в практику российского наставничества стали активно внедряться западные представления о формировании личности и профессиональном сопровождении молодых специалистов. Так, к задачам помощи в реализации трудовых функций присоединились требования к психолого-педагогическому сопровождению и социальной адаптации новых сотрудников.

На сегодняшний день укрепление позиций наставничества наиболее активно реализуется в

сфере обучения и воспитания, отражено в принципах и положениях различных федеральных проектов и программ, например, национального проекта «Образование». Сущность данного феномена раскрывается в понятиях подготовки квалифицированных кадров для новой экономики, формирования мотивации на трудовую деятельность, выработки навыков проектирования своего профессионального пути, постановки и реализации профессиональных целей, развития ценностных ориентаций и мировоззренческих позиций в соответствии с тенденциями и запросами современного общества [8].

В сфере образования наставничество выступает одной из форм передачи педагогического опыта, когда молодой специалист осваивает тонкости профессии и особенности практической работы учителя под непосредственным руководством мастера.

Специфическими характеристиками отношений между наставником и наставляемым выступают: честность, доверие, открытость, коммуникабельность, эмпатия, профессионализм, чуткость, соответствие запросам и требованиям времени, готовность к инновациям и сотрудничеству.

Наставничество в сфере образования на сегодняшний день рассматривается в нескольких аспектах: как процесс передачи опыта молодому сотруднику более опытным специалистом; как оказание помощи и поддержки школьникам на пути выстраивания образовательной траектории и приобретения опыта обучения в новой информационно-образовательной среде; как «шефство» старших школьников над младшими [1].

Описывая тенденции реализации наставничества на западе, можно привести позицию Д. Меггинсона, определявшего данное явление как «существенную помощь персоналу, который нуждается в перспективе, в видении будущих возможностей» [7]. При этом Д. Клаттербак отмечает, что основной характеристикой наставника должно стать гармоничное совмещение ролей родителя и сверстника, оказывающего помощь в личностном и профессиональном становлении индивида [8].

На современном этапе наставничество

включает в себя: помощь, поддержку, коучинг, фасилитацию, консультирование, эффективную позитивную коммуникацию, поощрение, мотивирование и стимулирование процесса познания и саморазвития.

Г. Льюис выделяет в своих исследованиях признаки и особенности наставничества, способствующие обеспечению эффективности и результативности сотрудничества опытных и молодых специалистов. Среди них – гибкость и отсутствие регламентированных норм, шаблонов и правил; взаимодействие участников, основанное на взаимном интересе и общих ценностях; практическая помощь в адаптации к профессии на любом этапе профессиональной карьеры; индивидуальный подход; центрирование на личности; направленность на повышение профессионализма; наличие обратной связи [6].

В настоящее время наставничество рассматривается учеными как ретроинновационный феномен, отражающий многовековую историю становления данного явления и обуславливающий необходимость адаптации сущности, технологии, методологии управления профессиональным личностным становлением специалиста к условиям современного динамично меняющегося мира.

В современной науке отсутствует единое определение данного понятия. Кроме того, нередко в качестве синонимов наставничества используются такие категории, как «тьютор», «ментор», «коуч», «куратор». Между тем каждый из приведенных терминов имеет свои особенности, связанные со спецификой реализации функций и задач профессионального сопровождения подопечного. Тонкости терминологии в аспекте поддержки и помощи специалистам разного уровня в овладении современными технологиями требуют отдельного, более глубокого анализа. Однако в общем смысле можно утверждать, что указанные понятия объединяет принцип фокусировки на личности подопечного и осуществление сопровождения в ненавязчивой, доверительной, корректной форме, не ограничивающей свободу самовыражения, творческого поиска и самостоятельности сопровождаемого.

## Литература

1. Быстрова, Н.В. Наставничество как педагогический феномен: история и современность / Н.В. Быстрова, С.А. Цыплакова, А.К. Преснова, А.С. Пасечник // Инновационная экономика: пер-

спективы развития и совершенствования. – 2019. – № 3(37). – С. 18–59.

2. Гаспаршвили, А.Т. Наставничество как социальный феномен: современные вызовы и новые реалии / А.Т. Гаспаршвили, О.В. Крухмалева // Народное образование. – 2019. – № 5(1476). – С. 109–116.

3. Игнатьева, Е.В. Ретроспектива наставничества в России и США / Е.В. Игнатьева // Про странство и время в диалоге педагогических культур: интересубъективность историко-педагогического понимания : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции – XXXIV сессии Научного совета по проблемам истории образования и педагогической науки при отделении философии образования и теоретической педагогики Российской академии образования (г. Саранск, 07–09 октября 2021 г.). – Волгоград : Волгоградская государственная академия последипломного образования, 2021. – С. 140–143.

4. Ичетовкина, Н.М. Идеи К.Д. Ушинского в исследовании феномена классного наставничества в отечественной дореволюционной гимназии / Н.М. Ичетовкина // Образование и воспитание. – 2015. – № 5(5). – С. 12–14.

5. Куликова, С.В. Наставничество в современной России как ретроинновационный феномен / С.В. Куликова // Источники исследования о педагогическом прошлом: интерпретация проблем и проблемы интерпретации. – М., 2019. – С. 438–449.

6. Льюис, Г. Менеджер-наставник. Стратегия раскрытия таланта и распространения знаний / Г. Льюис. – М., 1998. – 164 с.

7. Масалимова, А.Р. Корпоративная подготовка наставников / А.Р. Масалимова. – Казань : Печать-Сервис XXI век, 2013. – 183 с.

8. Михайлова, И. Наставничество и менторинг Дэвида Клаттербака / И. Михайлова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://coach-rus.org/nastavnichestvo-i-mentoring-devida-klatterbaka/?ysclid=ln7vr8nbz634283881>.

9. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка: около 100 000 слов, терминов и фразеологических выражений : 28-е изд., перераб. / С.И. Ожегов; под общ. ред. Л.И. Скворцова. – М. : Мир и Образование; ОНИКС, 2012. – 1375 с.

10. Хачатурова, К.Р. Информационно-образовательная среда мегаполиса / К.Р. Хачатурова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2023. – № 2(143). – С. 38–42.

### References

1. Bystrova, N.V. Nastavnichestvo kak pedagogicheskij fenomen: istoriya i sovremennost / N.V. Bystrova, S.A. TSyplakova, A.K. Presnova, A.S. Pasechnik // Innovatsionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya. – 2019. – № 3(37). – S. 18–59.

2. Gasparishvili, A.T. Nastavnichestvo kak sotsialnyj fenomen: sovremennye vyzovy i novye realii / A.T. Gasparishvili, O.V. Krukhmaleva // Narodnoe obrazovanie. – 2019. – № 5(1476). – S. 109–116.

3. Ignateva, E.V. Retrospektiva nastavnichestva v Rossii i SSHA / E.V. Ignateva // Prostranstvo i vremya v dialoge pedagogicheskikh kultur: intersubektivnost istoriko-pedagogicheskogo ponimaniya : sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii – XXXIV sessii Nauchnogo soveta po problemam istorii obrazovaniya i pedagogicheskoy nauki pri otdelenii filosofii obrazovaniya i teoreticheskoy pedagogiki Rossijskoj akademii obrazovaniya (g. Saransk, 07–09 oktyabrya 2021 g.). – Volgograd : Volgogradskaya gosudarstvennaya akademiya poslediplomnogo obrazovaniya, 2021. – S. 140–143.

4. Ichetovkina, N.M. Idei K.D. Ushinskogo v issledovanii fenomena klassnogo nastavnichestva v otechestvennoj dorevoljutsionnoj gimnazii / N.M. Ichetovkina // Obrazovanie i vospitanie. – 2015. – № 5(5). – S. 12–14.

5. Kulikova, S.V. Nastavnichestvo v sovremennoj Rossii kak retroinnovatsionnyj fenomen / S.V. Kulikova // Istochniki issledovaniya o pedagogicheskom proshlom: interpretatsiya problem i problemy interpretatsii. – M., 2019. – S. 438–449.

6. Lyuis, G. Menedzher-nastavnik. Strategiya raskrytiya talanta i rasprostraneniya znaniy / G. Lyuis. – M., 1998. – 164 s.

7. Masalimova, A.R. Korporativnaya podgotovka nastavnikov / A.R. Masalimova. – Kazan : Pechat-Servis XXI vek, 2013. – 183 s.

8. Mikhajlova, I. Nastavnichestvo i mentoring Devida Klatterbaka / I. Mikhajlova [Electronic resource]. – Access mode : <https://coach-rus.org/nastavnichestvo-i-mentoring-devida-klatterbaka/?ysclid=ln7vr8nbz634283881>.

9. Ozhegov, S.I. Tolkovyj slovar russkogo yazyka: okolo 100 000 slov, terminov i frazeologicheskikh vyrazhenij : 28-e izd., pererab. / S.I. Ozhegov; pod obshch. red. L.I. Skvortsova. – M. : Mir i Obrazovanie; ONIKS, 2012. – 1375 s.

10. KHachaturova, K.R. Informatsionno-obrazovatel'naya sreda megapolisa / K.R. KHachaturova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2023. – № 2(143). – S. 38–42.

---

© А.О. Афанасьева, 2024

## МУЛЬТИСРЕДА (НА ПРИМЕРЕ Е-УЧЕБНИКА) КАК СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ РАЗНОУРОВНЕВОГО ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Ю.В. ВЕЛЬДИНА, О.Н. ЯСАРЕВСКАЯ, Е.А. ВОЛЬНИКОВА

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

*Ключевые слова и фразы:* иностранный язык; мультисреда; разноуровневое обучение; обучающийся; метод; электронный учебник.

*Аннотация:* Цель настоящего исследования – рассмотреть особенности использования мультисреды как способа организации разноуровневого обучения иностранному языку. Задачи исследования: дать определение мультисреды; выявить ее особенности при организации разноуровневого обучения; рассмотреть электронный учебник *English for Enviromental Students* в качестве одного из примеров мультисреды, которая позволит использовать разноуровневое обучение; определить эффективность использования электронного учебника в образовательном процессе. Гипотеза исследования: использование мультисреды в условиях разноуровневого обучения может помочь качественно улучшить усвоение иностранного языка. Методы исследования: метод сплошной выборки, методы теоретического анализа и системного обобщения, метод концептуального анализа. В результате исследования было установлено – мультисреда предоставляет огромные возможности для организации разноуровневого обучения, которые необходимо использовать соответствующим образом.

В настоящее время информационно-коммуникационные технологии широко применяются в образовательном процессе. В связи с этим активно ведется поиск новых технологий для использования их в процессе обучения иностранным языкам. Одним из таких путей поиска можно считать внедрение разноуровневого обучения с помощью информационных технологий, которое предполагает построение определенной мультисреды (т.е. пространства), в которой обучающийся, независимо от его индивидуальных способностей и уровня овладения иностранным языком, может самореализоваться, самоопределиваться в решении учебных проблем и научиться грамотно обходиться с электронной информацией на иностранном языке.

Актуальность использования мультисреды при организации разноуровневого обучения иностранному языку очевидна. Ее применению отводится значительная роль в современной методике преподавания иностранных языков.

Традиционно процесс обучения иностранному языку предполагает передачу теоретических сведений и выработку умений и навыков, необходимых для успешной коммуникации в рамках изучаемой дисциплины. Применение мультисреды может позитивно сказаться сразу на нескольких аспектах учебного процесса, так как она может использоваться в контексте самых различных стилей обучения и восприниматься самыми различными людьми, а также позволит реализовать лично ориентированный подход при обучении иностранному языку [3].

Анализируя теоретическую литературу по данной проблеме, мы можем отметить следующее. В методике обучения иностранным языкам практически не используется понятие «мультисреда». В связи с этим обратимся для начала к трактовке мультисреды в области информационных технологий. Е.И. Холостова под мультисредой понимает «информационную систему, которая обеспечивает синхронное пред-

Unit 1	Unit 1 THE ENVIRONMENT	SUPPLEMENTARY TEXTS Biosphere. Ecology Populations. Communities. Ecosystems Primary Production of the Biosphere Food Chains and Webs Water Cycle Carbon Cycle Gaia Hypothesis "Ecological Niches" of Human Species
Unit 2	Unit 2 GLOBAL ECOLOGICAL PROBLEMS	
Unit 3	Unit 3 THE EXAMPLES OF THE POLLUTION	
Unit 4	Unit 4 HOW TO IMPROVE THE SITUATION	
Unit 5	Unit 5 LACK OF ENERGY AND RESOURCES	
Unit 6	Unit 6 GLOBAL WARMING	
Supplementary texts		

Рис. 1. Оглавление электронного учебника

ставление информации в различных формах (например, видео, звук, компьютерная анимация)» [4, с. 232]. В кратком словаре *IT-терминов* предлагается рассматривать мультисреду, как «интерактивную систему, которая может одновременно осуществлять работу с видеокадрами, звуком, текстами, статическими картинками, а также анимированной компьютерной графикой» [2, с. 32]. На основе рассмотрения вышеприведенных трактовок мультисреды из области информационных технологий мы приняли попытку разработать собственное понятие мультисреды, которое бы использовалось в области методики обучения иностранным языкам. Мультисреду можно рассматривать как информационную систему, которая предлагает учебный материал в различных формах, что способствует тренировке разнообразных видов речевой деятельности, а также позволяет комбинировать разные формы материала для улучшения уже имеющихся навыков и развития новых речевых навыков обучающихся. Таким образом, мультисреда помогает реализовать лично ориентированный подход и повышает самостоятельность и результативность выполняемой работы.

Каким же образом можно использовать мультисреду в образовательном процессе при обучении иностранному языку? В качестве средства создания мультисреды в условиях разноуровневого обучения рассмотрим электронный учебник *English for Environmental Students* [5], который используется в образовательном процессе Пензенского государственного технологического университета. Данный электронный учебник направлен на развитие, прежде всего, навыков чтения с помощью электронных текстов, связанных с проблемами

окружающей среды и предназначен для обучающихся уровня *Intermediate* направлений подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» и 19.03.01 «Биотехнология».

Вначале рассмотрим, что представляет из себя электронный учебник *English for Environmental Students*. Электронный учебник обеспечивает разноуровневое обучение и включает в себя информационные, графические и программные средства. Он соответствует особенностям организации разноуровневого обучения, а именно:

- а) содержит тексты разной степени глубины и сложности;
- б) предлагает широкий спектр разноуровневых заданий для самостоятельной работы и закрепления изученного материала;
- в) предоставляет возможности свободного выбора, т.е. возможность делать автоматические переходы от одной темы к другой и осуществлять быстрый переход к глоссарию [1].

В отличие от традиционного печатного учебника, данный электронный учебник выполняется в формате, допускающем гиперссылки, графику, аудирование и тестовые интерактивные задания, а также характеризуется интерактивностью. Структура интерфейса отражает весь необходимый функционал: панель управления ресурсами проста в обращении и дает быстрый доступ к аудиоматериалам, прикрепленным к пособию.

Рассматривая структуру учебника, отметим, что обучающиеся самостоятельно могут ознакомиться с названиями глав пособия, с тематикой текстов и с глоссарием. Пособие состоит из шести глав, содержание которых представлено на рис. 1.

Как видим, электронный учебник направ-



Рис. 2. Текст *What is the environmental science*

лен на изучение конкретной темы – окружающая среда. Основу учебника составляют аутентичные и учебные тексты.

Для примера рассмотрим электронный текст *What Is the Environmental Science*, представленный в первой главе. В его содержании мы выделили следующую проблему – обучающимся дается ответ на вопрос, что такое «наука об окружающей среде» с помощью раскрытия понятий *environmental* и *science*, объясняется связь данной науки с другими естественными науками, что способствует развитию компетенции ценностно-смысловой ориентации. Прочитав данный электронный текст, обучающиеся способны осознавать актуальность проблемы окружающей среды.

Рассмотрим данный текст на соответствие требованиям разработки электронных текстов.

1. Электронный текст, представленный на рис. 2, выполнен в формате, допускающим гиперссылки. Гиперссылка *Ex3* дает возможность обучающимся переходить к третьему заданию на понимание слов.

2. Информация в электронном тексте хорошо структурирована, число новых понятий ограничено. В электронном тексте присутствуют изучаемые лексические единицы – мгновенные подсказки, появляющиеся синхронно с движением курсора. Обучающиеся, наведя курсор, например, на слово *separately*, узнают по всплывающей подсказке перевод данной лексической единицы, что сокращает время на поиск значения слов в словаре.

3. Электронный текст сопровождается пе-

рекрестными ссылками, позволяющими сократить время поиска необходимой информации. Таким путем можно осуществить переход от новой лексической единицы к глоссарию или к следующим параграфам первой главы.

4. Электронный текст представлен с минимумом информации. Оформление страницы с электронным текстом не обладает излишней «пестротой» и контрастностью.

Далее обратимся к рассмотрению электронных разноуровневых заданий, которые представлены после каждого текста.

Все заявленные послетекстовые задания условно можно разделить на следующие виды, а именно: выбор основной идеи с помощью метода *Multiple choice*; понимание содержания прочитанной информации, используя прием *true/false*; нахождение синонимов и антонимов в тексте; понимание структуры прочитанного текста, используя прием «рассыпанный текст»; составление развернутого монологического высказывания.

В заключение можно констатировать, что рассмотренный электронный учебник соответствует требованиям разработки электронных текстов для организации разноуровневого обучения иностранному языку. К электронным текстам предлагаются разноуровневые задания, поэтому его можно использовать для организации разноуровневого обучения иностранному языку.

А мультисреда дает огромные возможности для организации разноуровневого обучения, которые надо максимально использовать.

**Литература**

1. Балакина, Ю.В. Электронный текст: принципиально новый тип текста? / Ю.В. Балакина // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 2: Языкознание. – 2016. – № 3. – С. 17–26.
2. Белова, Н.В. Краткий словарь IT-терминов для специалистов по языковому образованию / Н.В. Белова, Е.В. Рублева. – СПб. : Златоуст, 2017. – 68 с.
3. Терехова, Г.В. Формирование кросс-культурной коммуникативной креативности студентов вуза / Г.В. Терехова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2023. – № 7(148). – С. 43–45.
4. Холостова, Е.И. Управление в социальной работе : учебник для академического бакалавриата; 2-е изд. / Е.И. Холостова, Е.И. Комаров, О.Г. Прохорова; отв. ред. Е.И. Холостова, Е.И. Комаров, О.Г. Прохорова. – М. : Юрайт, 2019. – 319 с.
5. Ясаревская, О.Н. English for Enviromental Students : учеб. пособие / О.Н. Ясаревская, Е.А. Вольникова. – Пенза, 2018. – 67 с.

**References**

1. Balakina, YU.V. Elektronnyj tekst: printsipialno novyj tip teksta? / YU.V. Balakina // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 2: YAzykoznanie. – 2016. – № 3. – S. 17–26.
2. Belova, N.V. Kratkij slovar IT-terminov dlya spetsialistov po yazykovomu obrazovaniyu / N.V. Belova, E.V. Rubleva. – SPb. : Zlatoust, 2017. – 68 s.
3. Terekhova, G.V. Formirovanie kross-kulturnoj kommunikativnoj kreativnosti studentov vuza / G.V. Terekhova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2023. – № 7(148). – S. 43–45.
4. KHolostova, E.I. Upravlenie v sotsialnoj rabote : uchebnik dlya akademicheskogo bakalavriata; 2-e izd. / E.I. KHolostova, E.I. Komarov, O.G. Prokhorova; отв. red. E.I. KHolostova, E.I. Komarov, O.G. Prokhorova. – M. : YUrajt, 2019. – 319 s.
5. YAsarevskaya, O.N. English for Enviromental Students : ucheb. posobie / O.N. YAsarevskaya, E.A. Volnikova. – Penza, 2018. – 67 s.

---

© Ю.В. Вельдина, О.Н. Ясаревская, Е.А. Вольникова, 2024

## СФЕРЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

Л.Ю. ВИТРУК, Л.И. ЛАРИНА, Е.А. ЧИГИРИН, Т.Ю. ЧИГИРИНА

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,  
г. Воронеж*

*Ключевые слова и фразы:* научно-исследовательская деятельность студентов; междисциплинарный проект; методы научно-исследовательской работы; эффективность.

*Аннотация:* Данная статья посвящена описанию наиболее перспективных практических междисциплинарных проектов в условиях неязыкового вуза.

Целью исследования является описание наиболее эффективных способов реализации междисциплинарных проектов и наиболее перспективных направлений работы, позволяющих применять методы гуманитарных и технических наук в условиях неязыкового вуза.

Авторы исходят из гипотезы о том, что научно-исследовательская деятельность студентов наиболее эффективно реализуется в рамках междисциплинарных проектов, которые, в свою очередь, имеют приоритетную практическую значимость.

При проведении исследования использовались метод статистического анализа данных и описательный метод.

В результате исследования удалось выявить наиболее перспективные направления научно-исследовательской деятельности студентов в рамках междисциплинарных проектов в условиях технического вуза.

В настоящее время интерес исследователей к различным аспектам междисциплинарной научной деятельности существенно возрос. Междисциплинарный подход в научно-исследовательских работах является приоритетным, так как он показал свою эффективность, позволяя решать образовательные и научно-практические задачи в современном мире. Однако остается много проблем, требующих освещения.

Наше исследование ведется поэтапно, начиная с анализа научно-исследовательской деятельности студентов в области гуманитарных наук, затем переходя к подготовительному этапу реализации междисциплинарных проектов (бинарное занятие, виды проектов, разработка планов, оценка эффективности работ) до практической реализации и расширения возможных сфер междисциплинарного взаимодействия [1; 2].

В нашей работе мы опираемся на следующее определение междисциплинарного проекта. Междисциплинарный проект – это на-

учно-практическая исследовательская работа, проводимая с привлечением нескольких областей знаний и имеющая одной из ведущих целей – конкретное практическое применение полученных результатов.

Далее мы переходим к собственно практической реализации междисциплинарных проектов в техническом вузе. Мы проанализировали опыт успешного внедрения междисциплинарной проектной деятельности в различных типах образовательных учреждений, таких как центры дополнительного образования, средние образовательные школы. Принципы, этапы и конкретные методические рекомендации по выполнению проектов в школе и их руководству описаны в работе С.И. Дорошенко [5, с. 10–11].

По организации и принципу выполнения проектов в техническом вузе наиболее эффективными и целесообразными, на наш взгляд, являются разноуровневые проекты, в которых каждый участник выполняет работу на своем уровне, от начального до продвинутого. Разно-

Таблица 1. Результаты опроса среди студентов о перспективах междисциплинарных проектов

Вопрос	Результат %		
	Да	Нет	Затрудняюсь ответить
Знаете ли Вы, что такое междисциплинарный проект?	25	35	30
Хотели бы Вы принять участие в междисциплинарном проекте?	56	25	19
Может ли иностранный язык быть компонентом междисциплинарного проекта?	60	15	15

уровневость в условиях высшей школы предполагает сотрудничество студентов разных курсов, разных направлений, а также школьников. Последнее позволяет решить задачу профориентации учащихся школ.

В качестве предварительного этапа нами был проведен опрос среди студентов о перспективах междисциплинарных проектов. В опросе приняли участие свыше 150 студентов из 14 групп 1 и 2 курсов технологического, экономического факультетов, а также факультета экологии и химической технологии. Результаты представлены в процентном соотношении в табл. 1.

Далее необходимо определить наиболее перспективную сферу для реализации междисциплинарного проекта, при осуществлении которого были бы необходимы методы лингвистического анализа и знание иностранного языка.

Был проведен анализ перспективных направлений исследований, выполняемых в инженерном вузе. По результатам анализа было принято решение остановиться на направлении 43.03.02 «Туризм» как наиболее перспективном с точки зрения спектра возможных междисциплинарных научных проектов, включающих экономические вопросы, проблемы технологии, психологические и социологические аспекты, а также, что особенно интересно для нас, вопросы лингвистические.

На наш выбор также повлияла разработка национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства», включающего в себя три федеральных проекта, в том числе и «Повышение доступности и информированности о туристских продуктах». Нам представляется, что проект «Концепция разработки туристических направлений в центральном регионе России, ориентированном на представителей стран-партнеров ВГУИТ» как нельзя полно соответ-

ствует вектору развития современной сферы туризма в России в целом и качественной подготовке специалистов, работающих в туристской индустрии, в частности. Данный проект выполняется исходя из следующих основных задач:

- 1) определить страны, представители которых являются студентами нашего вуза;
- 2) при помощи анкетирования выявить их осведомленность о нашем регионе, а также предпочтения;
- 3) изучить основные особенности соответствующих культур;
- 4) составить список туристических направлений;
- 5) разработать двуязычные презентации с информацией о данных объектах;
- 6) провести анализ с точки зрения рентабельности данного проекта.

Согласно типологии, разработанной нами в предыдущей работе [3], данный проект является междисциплинарным, межфакультетским, внутрифакультетским при вспомогательной функции дисциплины «Иностранный язык».

При оценке эффективности проекта мы исходим из положения о том, что основным двигателем, стимулом и критерием, повышающим качество конечного результата, является конкурентность. Поэтому создание конкурентной среды, возможности выхода на соревновательные платформы является важнейшим компонентом. Апробация результатов проекта проходит разные этапы: на уровне группы, вуза, выход на региональные и всероссийские платформы.

Обобщив сказанное, можно сделать вывод, что в современном мире междисциплинарный подход в научных исследованиях студентов становится приоритетным, так как он эффективно решает образовательные и научно-практиче-

ские задачи.

Оптимальной формой реализации проектов в техническом вузе является разноуровневая работа, которая предполагает сотрудничество студентов разных курсов и направлений, а также школьников. Направление «Туризм» в инже-

нерном вузе представляется наиболее перспективным для проведения междисциплинарных научных проектов, так как оно включает экономические, технологические, психологические и социологические аспекты, а также языковые вопросы.

### Литература

1. Витрук Л.Ю., Ларина Л.И., Лобачева Н.Н. Опыт реализации научно-исследовательской деятельности студентов в области филологии и лингвострановедения в техническом вузе / Л.Ю. Витрук, Л.И. Ларина, Н.Н. Лобачева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 7(142). – С. 164–167.
2. Витрук, Л.Ю. Бинарное занятие в вузе и проектная деятельность студентов / Л.Ю. Витрук, Л.И. Ларина, Д.Х. Сихарулидзе // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 4(151). – С. 176–180.
3. Витрук, Л.Ю. Оценка эффективности результатов междисциплинарных студенческих научных проектов / Л.Ю. Витрук, Е.А. Чигирин, Т.Ю. Чигирина // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2023. – № 3(144). – С. 59–62.
4. Клещева, И.В. Оценка эффективности научно-исследовательской деятельности студентов / И.В. Клещева. – СПб. : НИУ ИТМО, 2014. – 92 с.
5. Дорошенко, С.И. Междисциплинарные проекты в школьном образовании : учеб. пособие / С.И. Дорошенко; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. – 204 с.
6. Никитина, А.С. Роль научно-исследовательской работы в формировании профессиональной компетентности выпускников вузов / А.С. Никитина, Н.В. Никитина // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – Пятигорск. – 2018. – № 2. – С. 25–29.
7. Пипия, Л.К. К вопросу об оценке результатов научной деятельности / Л.К. Пипия, В.С. Дорогокупец // Инновации. – 2017. – № 1(219). – С. 39–45.

### References

1. Vitruk L.YU., Larina L.I., Lobacheva N.N. Opyt realizatsii nauchno-issledovatel'skoj deyatel'nosti studentov v oblasti filologii i lingvostranovedeniya v tekhnicheskom vuze / L.YU. Vitruk, L.I. Larina, N.N. Lobacheva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 7(142). – S. 164–167.
2. Vitruk, L.YU. Binarnoe zanyatie v vuze i proektnaya deyatel'nost studentov / L.YU. Vitruk, L.I. Larina, D.KH. Sikharulidze // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 4(151). – S. 176–180.
3. Vitruk, L.YU. Otsenka effektivnosti rezultatov mezhdistsiplinarnykh studencheskikh nauchnykh proektov / L.YU. Vitruk, E.A. CHigirin, T.YU. CHigirina // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2023. – № 3(144). – S. 59–62.
4. Kleshcheva, I.V. Otsenka effektivnosti nauchno-issledovatel'skoj deyatel'nosti studentov / I.V. Kleshcheva. – SPb. : NIU ITMO, 2014. – 92 s.
5. Doroshenko, S.I. Mezhdistsiplinarnye proekty v shkolnom obrazovanii : ucheb. posobie / S.I. Doroshenko; Vladim. gos. un-t im. A.G. i N.G. Stoletovykh. – Vladimir : Izd-vo VIGU, 2019. – 204 s.
6. Nikitina, A.S. Rol nauchno-issledovatel'skoj raboty v formirovanii professionalnoj kompetentnosti vypusknikov vuzov / A.S. Nikitina, N.V. Nikitina // Ekonomicheskie i gumanitarnye issledovaniya regionov. – Pyatigorsk. – 2018. – № 2. – S. 25–29.
7. Pipyia, L.K. K voprosu ob otsenke rezultatov nauchnoj deyatel'nosti / L.K. Pipyia, V.S. Dorogokupets // Innovatsii. – 2017. – № 1(219). – S. 39–45.

## ПРИЕМ АНАЛОГИИ НА МАТЕРИАЛЕ ПАТРИОТИЧЕСКИХ РУССКИХ ПЕСЕН ПРИ ОБУЧЕНИИ ФОНЕТИКЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РКИ ВЬЕТНАМСКИМИ СТУДЕНТАМИ

БУ ТХИ ТХУ ФЫОНГ, Е.Н. ТАРАСОВА

*ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* аналогия; фонетика; русский язык как иностранный; формирование фонетических элементов; прием аналогии.

*Аннотация:* Целью данной статьи является показать влияние метода аналогии на формирование фонетических единиц русского языка как иностранного у вьетнамских студентов на материале патриотических русских песен. Перед нами были поставлены задачи раскрыть понятие, критерии и функции приема аналогии, показать его применение для обучения фонетике РКИ на примере русских патриотических песен. Методология исследования базируется на общенаучных методах описания, интерпретации, сравнения и классификации, а также на специализированных методах анализа в рамках функционально-семантического и лингвокогнитивного подходов. В результате работы нам удалось обосновать целесообразность использования приема аналогии для обучения фонетике РКИ вьетнамских студентов. Намечены перспективы дальнейшего исследования. Новизна исследования заключается в использовании метода аналогии с русскими песнями, популярными во Вьетнаме, с целью обучения фонетике русского языка как иностранного.

Работа базируется на исследованиях как отечественных, так и зарубежных ученых в области лингвокогнитивных механизмов, которые лежат в основе речевой коммуникации. Среди зарубежных исследователей можно отметить Р. Серля, Г.П. Грайса, Т.А. ван Дейка, а среди отечественных – Н.Д. Арутюнову, Ю.С. Степанова, Н.И. Формановскую. В рамках изучения приема аналогии особенно выделяются работы таких ученых, как А.К. Михальская, Е.Н. Зарецкая, А.А. Волков, Е.Н. Азначева, Т.М. Матвеева, К.О. Гордеева, Д.А. Гусев, В.А. Потатуров. Помимо перечисленных также провели исследования и другие ученые, чьи вклады в изучение данного вопроса необходимо учитывать. Для начала разберем понятие метода аналогии, его функции, особенности и преимущества для изучения фонетики русского как иностранного языка (**РКИ**). Согласно переводу с греческого, аналогия – это соответствие или сходство между объектами, явлениями или процессами в определенных свойствах [1]. Аналогия явля-

ется разновидностью продуктивного умозаключения. В зависимости от характера посылов и выводов, трактовка может быть классифицирована на три типа: от единичного к единичному, от частного к частному и от общего к общему [3]. Аналогия рассматривается как форма умозаключения, основанная на обнаружении сходства между предметами на основе их сходства с другими признаками.

Аналогия выполняет несколько важных функций.

1. Во-первых, она помогает сделать незнакомое понятным, облегчая решение проблемы с помощью уже известных методов. Например, при помощи аналогии студенты могут лучше понять, как правильно произносить звуки или запомнить фонетические правила.

2. Во-вторых, аналогия позволяет видеть знакомое с новой стороны, что способствует поиску новых решений или объяснений. Она помогает студентам находить новые идеи и решения благодаря обнаружению сходств и

различий.

3. Еще одна функция аналогии заключается в том, что она делает понимание более доступным для обучающегося. На примерах, связанных с их родным языком, студентам легче понимать фонетические явления русского языка.

4. Аналогия также привлекает внимание слушателя и стимулирует его интерес к изучаемому материалу. Само наличие аналогии может вызывать у студентов больший интерес к изучению и запоминанию информации. Это особенно важно при обучении вьетнамских студентов фонетике русского языка, так как аналогия способствует более глубокому и долгосрочному усвоению новой информации [2].

Аналогии должны соответствовать определенным требованиям, таким как точность (соответствие основания для сравнения) и уместность (соответствие опыту и возрасту). Важно, чтобы аналогия была точной и релевантной контексту обучения. Кроме того, использование аналогий способствует реализации принципа экономии речевых усилий или механизма «качественной экономии изложения», как отмечает Е.С. Троянская [5]. В контексте нашей работы, где используются популярные песни на русском языке, аналогии особенно эффективны, поскольку они позволяют студентам переживать фонетику и мелодику языка через сенсорное восприятие и образы. Это вызывает у них больший интерес и любопытство к изучению русского языка.

Мы заинтересованы в использовании популярных во Вьетнаме русских песен на тему Москвы, таких как «Подмосковные вечера», «Катюша», «До свидания, Москва». Мы полагаем, что применение аналогий на материале этих музыкальных произведений будет особенно эффективным в контексте работы с вьетнамскими студентами. Популярные русские песни могут вызвать у них большой интерес и эмоциональный отклик, что способствует улучшению результатов обучения. Хотя фонетические системы русского и вьетнамского языков имеют свои собственные особенности, они могут пересекаться в некоторых аспектах, что может быть полезно при изучении иностранного языка.

Конечно, рассмотрим несколько примеров аналогий из песен «Подмосковные вечера», «Катюша» и «До свидания, Москва», которые могут быть полезны при обучении фонетике РКИ вьетнамскими студентами.

1. Мелодическая аналогия: все три песни обладают характерной мелодией и ритмом, которые могут помочь студентам понять интонацию и произношение слов и фраз на русском языке. Повторение фраз с учетом мелодии песен поможет студентам лучше овладеть ритмом русской речи.

2. Лексическая аналогия: в текстах песен содержатся множество слов и выражений, которые можно сопоставить с аналогичными по смыслу выражениями на вьетнамском языке. Это позволит студентам расширить словарный запас и лучше понимать контекст использования слов и фраз.

3. Фонетическая аналогия: в песнях присутствуют различные звуки и звукосочетания, которые могут быть схожи или отличаться от звуков вьетнамского языка. Песни можно использовать для практики произношения и артикуляции русских звуков и звукосочетаний.

4. Культурная аналогия: тексты и темы песен отражают определенные аспекты русской культуры и истории, связанные с Москвой и русскими традициями. Изучение этих песен поможет студентам лучше понять русскую культуру и традиции, что также важно при изучении иностранного языка [7].

Это лишь несколько примеров аналогий из песен «Подмосковные вечера», «Катюша» и «До свидания, Москва», которые могут быть полезны при обучении фонетике РКИ вьетнамскими студентами.

Рассмотрим конкретные аналогии из каждой из указанных песен, которые могут быть использованы для обучения фонетике вьетнамских студентов.

1. «Подмосковные вечера».

- В строке «Подмосковные вечера, подмосковные вечера» можно обратить внимание на повторение фразы и интонационные особенности, которые помогут студентам улучшить произношение и ритм русской речи.

2. «Катюша».

- В строке «Расцвели яблони и груши» можно выделить созвучие и ритмическую структуру фразы, что позволит студентам лучше улавливать ритм и интонацию русской речи.

3. «До свидания, Москва».

- В строке «До свидания, Москва, я скоро вернусь» студенты могут обратить внимание на произношение гласных звуков и интонацию фразы, что поможет им улучшить артикуляцию и акцент в русском языке.

Каждая из этих аналогий может быть использована для практики различных аспектов фонетики русского языка вьетнамскими студентами. Работа с конкретными строками из этих песен поможет студентам лучше понять произношение и интонацию русского языка, а также улучшить их речевые навыки. Метод аналогии в обучении фонетике русского как иностранного языка имеет несколько достоинств.

1. Понятность и наглядность: использование аналогий позволяет студентам легче понимать и запоминать звуковые особенности русской речи, особенно если сравнение проводится со звуками из их родного языка.

2. Улучшение произношения: за счет сопоставления звуков из русского языка с аналогичными звуками из родного языка студенты могут улучшить свое произношение и стать более понятными для носителей русского языка.

3. Сокращение времени обучения: поскольку аналогии позволяют быстрее усвоить новые звуковые концепции, метод может ускорить процесс обучения фонетике русского языка.

4. Повышение мотивации: студенты могут быть более мотивированы к обучению, если видят, что они могут применить свои знания о звуках своего родного языка для изучения нового языка.

5. Индивидуализация обучения: поскольку студенты могут использовать свои собственные языковые особенности для поиска аналогий, метод аналогии позволяет учителям индивидуализировать подход к каждому студенту.

6. Стимуляция креативности: работа со звуковыми аналогиями может стимулировать креативное мышление студентов и помочь им лучше понять структуру языка.

7. Преодоление языковых барьеров: применение метода аналогии может помочь студентам преодолеть языковые барьеры и лучше адаптироваться к новой фонетической системе [3].

Использование приема аналогии на материале патриотических русских песен при обучении фонетике РКИ вьетнамскими студентами может быть очень эффективным методом обучения. Во-первых, эти песни обладают характерной мелодией и интонацией, что позволяет студентам лучше овладеть ритмом и произношением русского языка. Во-вторых, тексты песен содержат множество слов и выражений, которые могут быть сопоставлены с аналогичными выражениями на вьетнамском языке, что помогает расширить словарный запас и улучшить понимание контекста использования слов. Кроме того, эти песни отражают определенные аспекты русской культуры и истории, что способствует лучшему пониманию культурного контекста и традиций России [4; 6].

Таким образом, использование патриотических русских песен в качестве материала для приема аналогии при обучении фонетике РКИ вьетнамскими студентами может значительно повысить эффективность обучения, улучшить произношение и понимание русского языка, а также способствовать лучшему вовлечению студентов в изучение русской культуры.

## Литература

1. Арутюнова, Н.Д. Фактор адресата / Н.Д. Арутюнова // Известия Академии наук СССР. Серия литературы и языка. – М. : Наука. – 1981. – Т. 40. – № 4. – С. 356–367.
2. Азначева, Е.Н. Аналогия как риторический прием в религиозной коммуникации / Е.Н. Азначева, А.Г.-Б. Салахова // Казанская наука. – 2020. – № 10. – С. 93–96.
3. Аналоговые процессы в лингвокреативной деятельности языковой личности : коллектив. моногр. / отв. ред. Е.Н. Азначеева. – Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2017. – 208 с.
4. Аюпова, С.Л. Аналогии и их роль в конструировании исторической памяти / С.Л. Аюпова, Л.А. Никонова // Гуманитарные науки в XXI веке. – 2021. – № 17. – С. 3–11.
5. Гусев, Д.А. Аналогия как дидактическое средство / Д.А. Гусев, В.А. Потатуров // Педагогика и просвещение. – 2019. – № 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=29245](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=29245).
6. Крючкова, Л.С. Практическая методика обучения русскому языку как иностранному : учеб. пособие / Л.С. Крючкова, Н.В. Мощинская. – М. : Флинта; Наука, 2014.
7. Матвеева, Т.М. Номинативный потенциал структурно-семантической аналогии в профессиональной коммуникации : коллектив. моногр. / Т.М. Матвеева, К.О. Гордеева; отв. ред. Е.Н. Азначеева. – Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2017. – С. 5–52.

---

**References**

1. Arutyunova, N.D. Faktor adresata / N.D. Arutyunova // *Izvestiya Akademii nauk SSSR. Seriya literatury i yazyka*. – M. : Nauka. – 1981. – T. 40. – № 4. – S. 356–367.
2. Aznacheva, E.N. Analogiya kak ritoricheskiĭ priem v religioznoĭ kommunikatsii / E.N. Aznacheva, A.G-B. Salakhova // *Kazanskaya nauka*. – 2020. – № 10. – S. 93–96.
3. Analogovye protsessy v lingvokreativnoĭ deyatel'nosti yazykovoĭ lichnosti : kollektiv. monogr. / otv. red. E.N. Aznacheeva. – CHelyabinsk : Izd-vo CHelyab. gos. un-ta, 2017. – 208 s.
4. Ayupova, S.L. Analogii i ikh rol v konstruirovanii istoricheskoi pamyati / S.L. Ayupova, L.A. Nikonova // *Gumanitarnye nauki v XXI veke*. – 2021. – № 17. – S. 3–11.
5. Gusev, D.A. Analogiya kak didakticheskoe sredstvo / D.A. Gusev, V.A. Potaturov // *Pedagogika i prosveshchenie*. – 2019. – № 3 [Electronic resource]. – Access mode : [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=29245](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=29245).
6. Kryuchkova, L.S. Prakticheskaya metodika obucheniya russkomu yazyku kak inostrannomu : ucheb. posobie / L.S. Kryuchkova, N.V. Moshchinskaya. – M. : Flinta; Nauka, 2014.
7. Matveeva, T.M. Nominativnyĭ potentsial strukturno-semanticheskoy analogii v professionalnoy kommunikatsii : kollektiv. monogr. / T.M. Matveeva, K.O. Gordeeva; otv. red. E.N. Aznacheeva. – CHelyabinsk : Izd-vo CHelyab. gos. un-ta, 2017. – S. 5–52.

---

© Ву Тхи Тху Фьонг, Е.Н. Тарасова, 2024

## ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ В РУССКОЙ РЕЧИ НОСИТЕЛЕЙ КИТАЙСКОГО ДИАЛЕКТА

ДУАНЬ ЛИ

*ФГБОУ ВО «Государственный институт русского языка имени А.С. Пушкина»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* интерференция; китайские диалекты; инновационные методики.

*Аннотация:* В данной статье поднимается вопрос о влиянии китайских диалектов на произношение русского языка китайскими учащимися в связи с особенностями диалектов, на которых говорят в некоторых китайских провинциях.

Цель статьи – изучение интерференции в русской речи у носителей китайского диалекта, изучающих русский язык в средних школах Китая.

Задачи исследования: выявить основные проблемы интерференции в русской речи носителей китайского диалекта; предложить пути решения проблемы произношения.

Гипотеза исследования – диалект оказывает влияние как на согласные, так и на гласные звуки в русском произношении, но при многократной практике и коррекции возможно добиться улучшения русского произношения.

Методы исследования: анкетирование, классификация и систематизация материала, анализ, обобщение.

Результаты исследования: китайские диалекты оказывают значительное воздействие на результативность изучения и владения русским языком.

### Введение

В современном мире все больше людей из различных стран и культур вступают в контакт друг с другом в рамках международных отношений, туризма, бизнеса и образования. Одним из важных аспектов взаимодействия является языковая коммуникация, которая играет ключевую роль в понимании и взаимодействии между людьми. Интерференция – это феномен, когда структуры и элементы одного языка оказывают влияние на употребление другого языка, что может привести к ошибкам и непониманию в речи [5].

Данное исследование посвящено интерференции в русской речи носителей китайского диалекта. Китай – это страна с богатой культурой и историей, и в последние десятилетия все больше китайцев интересуются изучением русского языка. Однако, учитывая существенные различия между китайским и русским языками, возникают определенные трудности, связанные с интерференцией диалекта и путунхуа.

### Исследование интерференции

Интерференция, как явление, возникает тогда, когда структуры и правила одного языка влияют на изучение и использование другого языка. В случае китайских учащихся, особенно тех, кто говорит на диалекте, существуют определенные фонетические и фонологические проблемы, которые часто приводят к ошибкам в произношении русских звуков. Существуют значительные различия в системе согласных и произношении различных диалектов, что создает определенные трудности для носителей диалектов. Эти трудности выражаются в нарушениях произношения отдельных звуков, слов, словосочетаний и предложений, вызванных различиями между фонетическими системами двух языков [4]. Трудности еще более выражены для носителей китайских диалектов.

### Методология исследования

Данные для исследования были собраны в

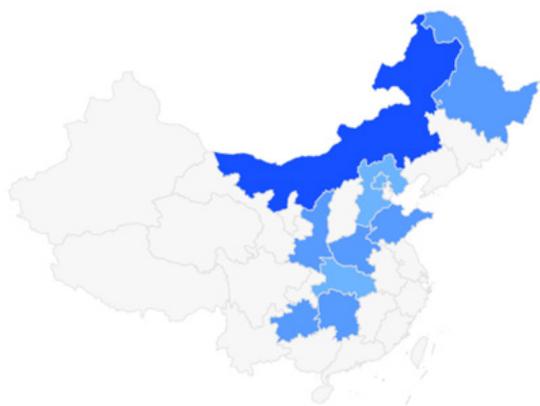


Рис. 1. Распределение респондентов

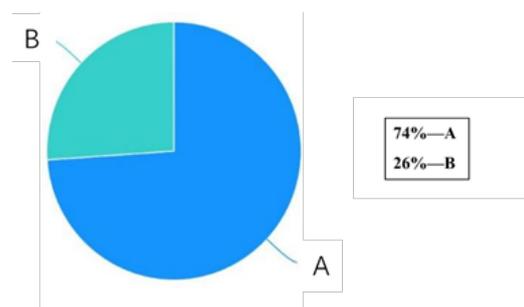


Рис. 2. Учащиеся, говорящие на диалекте

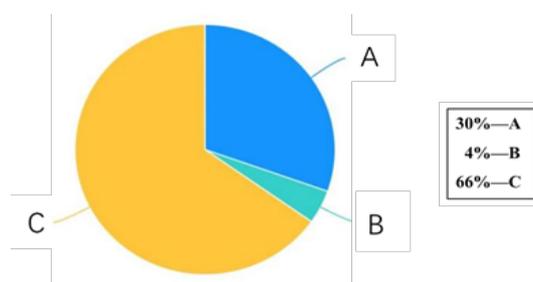


Рис. 3. Влияние диалекта при обучении

средних школах Китая, где русский язык преподают как иностранный. Использовались аудио- и видеозаписи уроков, а также устные и письменные работы учащихся. Изучение этих материалов позволило выявить распространенные ошибки и их возможные причины. Для изучения интерференции в русской речи у носителей китайского диалекта была разработана и распространена анкета. Цель исследования – выявление влияния диалектов на произношение учителей русского языка из разных регионов Китая. Использование анкеты позволило сосредоточиться на конкретной группе учащихся и учителей. В исследовании приняли участие 115 учителей (конкретное распределение респондентов показано на рис. 1).

Согласно первому вопросу анкеты, мы собрали следующие диалекты: Хэнань (хэнаньский диалект), Шэньси (шэньсийский диалект гуаньчжун), Хунань (диалект сян), Хубэй (ганский диалект), Гуйчжоу (гуйчжоуский диалект), Шаньдун (шаньдунский диалект) и Внутренняя Монголия (диалект Внутренней Монголии).

По результатам ответа на второй вопрос было выявлено, что 74 % обучающихся говорит

на диалекте, 26 % – нет (рис. 2).

По ответам на третий вопрос важно отметить следующие результаты.

1. Путают «н» и «х» – Провинция Шэньси.
2. «С» и «ш» – Провинция Шэньси.
3. Путают «н» и «л» – Провинция Хунань, Провинция Хубэй, Провинция Гуйчжоу и другие.
4. «Щ» и «ш» – Провинция Шаньдун.
5. «Ва», «ж», «ш» – Провинция Гуйчжоу.
6. Интонация – Внутренняя Монголия.
7. Вхождение внутреннемонгольского диалекта и слабая артикуляция в русском языке могут показаться сходными. Однако это не означает полной аналогии между ними. Внутреннемонгольский диалект иногда использует горловые звуки, что может напоминать о процессе слабой артикуляции в русском языке.

Исходя из данных четвертого вопроса анкеты, было выявлено: 30 % опрошенных выбрали вариант ответа А: «Большее влияние на согласные», 4 % опрошенных выбрали вариант ответа В: «Большее влияние на гласные», 66 % опрошенных выбрали вариант ответа С: «Все» (рис. 3).

Большинство опрошенных (66 %) считают, что диалект влияет как на согласные, так и на гласные звуки в русском произношении. Это указывает на то, что учителя учитывают комплексность влияния диалекта на произношение и признают его значимость для обоих аспектов русского языка. Значительная часть опрошенных (30 %) полагают, что диалект оказывает большее влияние на согласные звуки. Следует отметить, что некоторые учителя признают, что диалектные особенности, связанные с согласными звуками, могут быть особенно выраженными и влиять на правильное произношение русского языка. Меньшее количество опрошенных (4 %) считают, что диалект оказывает большее влияние на гласные звуки. Это говорит о том, что для некоторых учителей гласные звуки могут быть более чувствительными к диалектным влияниям и могут представлять определенные трудности при обучении произношению русского языка.

Проанализировав ответы на пятый вопрос, выявлено, что существует значительное влияние диалекта у 22 % учащихся, при многократной практике и коррекции возможно улучшить русское произношение (74 %), учителя используют свои специальные решения и приемы (4 %).

Результаты исследования показали, что в формировании звуковой интерференции в условиях русско-китайских языковых контактов существует влияние не только китайского национального языка путунхуа, но также и китайских диалектов.

*Произносительные ошибки.* Важно изучать не только воздействие мандаринского языка на обучение русскому произношению, но также и влияние китайских диалектов. К примеру, в русской речи китайцев из ареала диалектов Гань характерны следующие варианты произношения согласных: вместо [л] звучит [н], так, «диалект» произносится как «диа[н]ект». Изу-

чение ошибок, произошедших из-за отклонения от нормы на фонетическом уровне, помогает выявить причины трудностей, с которыми сталкиваются китайские студенты при изучении фонетики русского языка [2].

*Педагогические подходы.* Для коррекции ошибок предлагается серия педагогических подходов, а именно: адаптация учебных программ, инновационные методики, сравнительный анализ с другими языковыми группами, практика и обратная связь.

Инновационные подходы к преподаванию русского языка в Китае помогут учащимся развить свои навыки и достичь более высокого уровня владения русским языком [1].

Рекомендации по устранению интерференции в русской речи для носителей китайского диалекта: разработка специализированных упражнений, внедрение фонетических тренировок в учебный процесс, использование информационных технологий [3].

Учителя должны индивидуально подходить к каждому ученику, учитывая его уровень и специфику интерференции. Это поможет улучшить произносительные навыки и обогатить языковой опыт обучающихся.

### Заключение

В ходе исследования было выявлено, что китайский национальный язык оказывает менее значительное воздействие, чем китайские диалекты. Таким образом, акцент в русской речи носителей диалектов проявляется сильнее, чем у носителей путунхуа.

Дальнейшие исследования в указанных направлениях помогут расширить знания о влиянии диалектов и интерференции на изучение иностранных языков, а также поспособствуют развитию эффективных методов обучения и повышению результативности образовательного процесса.

### Литература

1. Новаторские подходы к подготовке специалистов по русскому языку в Китае [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://filclass.ru/archive/2022/tom-27-2/novatorskie-podkhody-k-podgotovke-spetsialistov-po-russkomu-yazyku-v-kitae>.
2. Панова, Р.С. Фонетическая интерференция в русской речи китайцев / Р.С. Панова // Вестник ЧелГУ. Филология. Искусствоведение. – 2019. – № 22(160). – С. 83–87.
3. Преподавание русского языка в Китае [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://journals.rudn.ru/polylinguality/article/download/1785/1258>.

**References**

1. Novatorskie podkhody k podgotovke spetsialistov po russkomu yazyku v Kitae [Electronic resource]. – Access mode : <https://filclass.ru/archive/2022/tom-27-2/novatorskie-podkhody-k-podgotovke-spetsialistov-po-russkomu-yazyku-v-kitae>.
2. Panova, R.S. Foneticheskaya interferentsiya v russkoj rechi kitajtsev / R.S. Panova // Vestnik CHelGU. Filologiya. Iskusstvovedenie. – 2019. – № 22(160). – S. 83–87.
3. Prepodavanie russkogo yazyka v Kitae [Electronic resource]. – Access mode : <https://journals.rudn.ru/polylinguality/article/download/1785/1258>.

---

© Дуань Ли, 2024

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНОГО МУЗЕЯ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ «ОТ ЕНИСЕЙСКОЙ ГУБЕРНИИ ДО КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ»

К.Ю. ЕРОХИНА, А.В. ФИРЕР, Т.В. ЗАХАРОВА, П.А. ШЕЛКУНОВ

*Лесосибирский педагогический институт –  
филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,  
г. Лесосибирск*

*Ключевые слова и фразы:* музей; виртуальный музей; экспонаты; выставка; инструментальные средства; интерактивная виртуальная экскурсия.

*Аннотация:* Актуальность статьи обусловлена важностью сохранения регионального культурного наследия, доступностью широкой аудитории информации через создание виртуального музея в современных условиях. Цель статьи – раскрыть основные этапы создания виртуального музея истории развития образования «От Енисейской губернии до Красноярского края». Задачи: представить опыт создания виртуального музея; описать возможности ознакомления посетителей с виртуальными копиями реальных музейных экспонатов. Методы исследования: анализ и обобщение опыта, систематизация. Материалы статьи могут быть использованы педагогическим сообществом при организации совместной работы высшей школы и образовательных организаций.

В последние десятилетия информационные технологии стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, переплетаясь с различными сферами человеческой деятельности. В результате этого проникновения произошли значительные изменения в том, как мы воспринимаем и взаимодействуем с окружающим миром. Одним из ярких примеров такой трансформации являются виртуальные музеи, которые представляют собой новую форму музейного опыта, адаптированную к цифровой эпохе.

Виртуальные музеи – это онлайн-платформы, предоставляющие доступ к музейным коллекциям, выставкам и культурным ресурсам через интернет. Они объединяют в себе разнообразные форматы контента, включая электронные экспонаты, цифровые фотографии, аудио- и видеоматериалы, анимацию и интерактивные элементы. Эти ресурсы обеспечивают пользователя возможностью исследовать и изучать различные аспекты истории, культуры, науки и искусства в удобном онлайн-формате.

Музеи играют важную роль в сохранении

культурных ценностей и обеспечении доступа к ним для широкой аудитории. Традиционные музеи, хотя и являются неотъемлемой частью культурной жизни, сталкиваются с ограничениями в предоставлении доступа к своим коллекциям из-за локальности мероприятий и временности выставок. Виртуальные музеи представляют собой инновационное решение этой проблемы, перенося экспозиции и выставки в виртуальное пространство и обеспечивая доступ к культурному наследию в любое время и из любой точки мира.

Виртуальные музеи предоставляют уникальные образовательные возможности. Они могут предоставлять дополнительные материалы, видеоуроки, интерактивные задания и обучающие программы, обогащая опыт учащихся и исследователей. Это способствует более глубокому пониманию культурного наследия и стимулирует интерес к изучению истории, искусства и науки, в нашем случае – к изучению истории образования в Красноярском крае.

В последние десятилетия наблюдается

стремительное развитие виртуальных музеев, отражающее общее направление цифровой трансформации в различных сферах человеческой деятельности. Это свидетельствует об их актуальности.

Однако следует отметить, что очень часто цифровой контент, представленный в виртуальных музеях, скорее направлен на привлечение посетителей к реальным выставкам и экспозициям.

Уникальность нашего виртуального музея состоит в том, что мы предложили создать виртуальную экспозицию музея истории развития образования «От Енисейской губернии до Красноярского края», который функционирует в Лесосибирском педагогическом институте – филиале «Сибирского федерального университета» с 2008 г. Данная экспозиция откроет доступ широкому кругу лиц к виртуальным копиям экспонатов. Это позволит и организовывать совместные сетевые проекты с другими образовательными организациями Красноярского края.

Раскроем основные этапы создания виртуального музея.

1. Исследование истории развития образования в Енисейской губернии и Красноярском крае. Для создания виртуального музея необходимо провести тщательное исследование исторических источников, архивных документов, фотографий и других материалов, связанных с развитием образования в данном регионе. Необходимо отметить, что виртуальный музей играет важную роль в обучении и позволяет пользователям получить новые знания об истории, традиции, искусстве и культуре региона.

2. Определение основных тематических разделов и экспонатов. На основе проведенного исследования определяются основные тематические разделы виртуального музея и выбираются экспонаты, которые наилучшим образом иллюстрируют историю развития образования в данном регионе.

Основные тематические разделы виртуального музея:

- история развития гимназического образования Енисейской губернии;
- единая трудовая школа в Сибири;
- школа в Сибири в годы Великой Отечественной войны;
- школа 50–60 годов;
- история института в истории образования Сибирского региона.

3. Создание виртуальных экспонатов. Для

создания виртуальных экспонатов используются различные технологии: аудио-, фото- и видеоматериалы. Виртуальные экспонаты должны быть максимально реалистичными и интерактивными, чтобы посетители могли получить максимальное удовлетворение от посещения музея. Под каждый тематический раздел были найдены материалы и артефакты в библиотеке и музее, которые впоследствии были оцифрованы.

4. Разработка интерфейса и навигации. Виртуальный музей должен иметь удобный и интуитивно понятный интерфейс, который позволит посетителям легко перемещаться по различным разделам и экспонатам; взаимодействовать с экспонатами, увеличивая их, исследуя дополнительные материалы и получая подробную информацию о каждом объекте; содержать огромное количество экспонатов, легко обновляться и расширяться, добавляя новые выставки и контент.

Преимущества виртуальных музеев состоят в следующем.

– *Доступность.* Виртуальные музеи позволяют посетить музей в любое время и из любой точки мира, что делает их доступными для широкой аудитории.

– *Интерактивность.* Виртуальные музеи предоставляют возможность взаимодействия с экспонатами, что делает посещение более интересным и запоминающимся.

– *Сохранение исторического наследия.* Виртуальные музеи позволяют сохранить исторические экспонаты и сделать их доступными для будущих поколений.

– *Экономическая эффективность.* Создание и поддержка виртуального музея обходится дешевле, чем строительство и содержание традиционного музея.

Таким образом, виртуальные музеи становятся все более популярными и эффективными средствами сохранения исторического наследия и образования. Создание виртуального музея истории развития образования «От Енисейской губернии до Красноярского края» на сайте института позволит сохранить исторические экспонаты и сделать их доступными для широкой аудитории.

Виртуальные музеи предоставляют уникальную возможность посетить музей и ознакомиться с его экспонатами, не выходя из дома, что делает их незаменимыми инструментами образования и культуры, в том числе для людей с ограниченными возможностями здоровья.

*Исследование выполнено при поддержке Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности»: проект (код заявки 20231122-06908, наименование проекта «Конструирование виртуального музея истории развития образования «От Енисейской губернии до Красноярского края»).*

### **Литература**

1. Виртуализация музейных коллекций: современные технологии и перспективы / Под ред. И.А. Смирновой. – М. : Наука, 2016. – 312 с.
2. Захарова, Т.В. Развитие представлений о пространстве у учащихся школы посредством игровых ситуаций / Т.В. Захарова, Н.В. Басалаева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 8(167). – С. 151–154.
3. Иванова, Л.М. Виртуальные музеи: возможности и перспективы развития / Л.М. Иванова // Вестник культурологии. – 2018. – № 2. – С. 45–52.
4. Кузнецов, Д.А. Влияние виртуальных технологий на музейное дело / Д.А. Кузнецов // Музеи мира. – 2019. – № 8. – С. 16–23.
5. Лобанова, О.Б. Музейный сетевой челлендж «Сибирский учитель» / О.Б. Лобанова, Е.М. Плеханова, О.А. Кашпур, Н.Д. Фирер // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 10(169). – С. 175–177.

### **References**

1. Virtualizatsiya muzejnykh kolleksij: sovremennye tekhnologii i perspektivy / Pod red. I.A. Smirnoj. – M. : Nauka, 2016. – 312 s.
2. Zakharova, T.V. Razvitie predstavlenij o prostranstve u uchashchikhsya shkoly posredstvom igrovyykh situatsij / T.V. Zakharova, N.V. Basalaeva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 8(167). – S. 151–154.
3. Ivanova, L.M. Virtualnye muzei: vozmozhnosti i perspektivy razvitiya / L.M. Ivanova // Vestnik kulturologii. – 2018. – № 2. – S. 45–52.
4. Kuznetsov, D.A. Vliyanie virtualnykh tekhnologij na muzejnoe delo / D.A. Kuznetsov // Muzei mira. – 2019. – № 8. – S. 16–23.
5. Lobanova, O.B. Muzejnyj setevoj chellendzh «Sibirskij uchitel» / O.B. Lobanova, E.M. Plekhanova, O.A. Kashpur, N.D. Firer // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 10(169). – S. 175–177.

---

© К.Ю. Ерохина, А.В. Фирер, Т.В. Захарова, П.А. Шелкунов, 2024

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОМПОНОВКИ В FIGMA

А.Г. ИБРАИМОВ, З.С. СЕЙДАМЕТОВА, С.Ш. СЕЙТБУЛАЕВ

ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»,  
г. Симферополь

*Ключевые слова и фразы:* UX/UI дизайн; Figma; пользовательский опыт; графический интерфейс; адаптивный макет.

*Аннотация:* Цель статьи – рассмотреть подходы к автоматизации процесса расположения элементов на макете, созданию гибких и адаптивных интерфейсов с использованием инструмента *Auto layout*. Профессия дизайнера интерфейсов является востребованной и перспективной, так как веб-среда и мобильные устройства продолжают активно развиваться, а пользователи все больше ожидают от приложений и сайтов удобства и простоты использования. Целями дизайнера при построении интерфейсов является применение современных инструментов и подходов, создание гибких и адаптивных интерфейсов. В статье представлен пример методики использования инструмента *Auto layout*, позволяющего дизайнеру создавать адаптивные к различным устройствам и разрешениям экранов интерфейсы. Ключевыми задачами дизайнера интерфейсов является создание макетов и прототипов, которые позволяют протестировать и оптимизировать интерфейс перед его реализацией. В этом процессе инструмент автоматической компоновки может значительно упростить работу дизайнера и сократить время на создание адаптивных макетов. Применение инструмента *Auto layout* в процессе разработки интерфейсов значительно упрощает создание гибких и адаптивных дизайнов. Использование современных подходов к проектированию интерфейсов позволяет повысить удовлетворенность пользователей и уровень их вовлеченности в интерфейс разрабатываемого продукта.

Постановка проблемы: профессия дизайнера интерфейсов включает в себя создание удобных, функциональных и привлекательных интерфейсов для различных устройств и приложений. Дизайнеры интерфейсов должны иметь знания в области дизайна, психологии пользователей, а также технических аспектов разработки интерфейсов.

Дизайнеры используют в своей работе различные инструменты, упрощающие процесс создания дизайна интерфейсов. Одним из таких инструментов является *Figma*. *Figma* – это инструмент для дизайна интерфейсов, который позволяет создавать прототипы, макеты и совместно работать с другими участниками проекта в режиме реального времени [1].

*Figma* обладает большим инструментарием для создания дизайна интерфейсов, одним из инструментов которого является *Auto layout*, который позволяет автоматически регулировать

расположение элементов интерфейса при изменении размеров экрана или контента.

Анализ последних исследований и публикаций: последние исследования и публикации по *Auto Layout* в *Figma* показывают, что этот инструмент становится все более популярным среди дизайнеров интерфейсов. Он позволяет создавать адаптивные макеты, которые легко адаптируются к различным размерам экранов и устройств. В работе [2] автор рассматривает принципы построения адаптивного дизайна интерфейсов, но не показывает конкретной реализации, а также с помощью каких инструментов это реализовать. Недавние исследования автора в статье [9] также показали, что использование *Auto Layout* может значительно сократить время на создание макетов и улучшить качество конечного продукта. Дизайнеры могут быстро создавать адаптивные макеты, которые легко адаптируются к различным устройствам и экра-

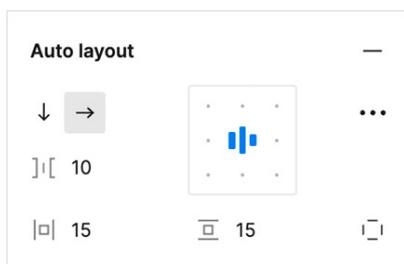


Рис. 1. Управление параметрами *Auto layout*

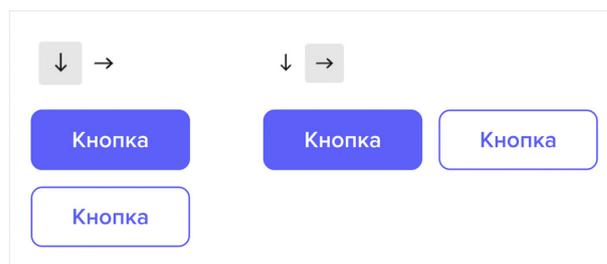


Рис. 2. Направление потока в *Auto layout*

нам, что позволяет сократить время на тестирование и оптимизацию интерфейса. В статьях [4–6] представлены различные возможности использования графических инструментов, в частности, для создания дизайна приложений дополненной реальности.

Автоматическая компоновка (*Auto layout*) – это свойство, которое можно применить к фреймам и компонентам. Данный инструмент позволяет задавать компонентам динамические размеры при добавлении или удалении содержимого [7]. Функциональность *Auto layout* позволяет автоматически располагать элементы на макете в соответствии с определенными правилами. Это удобно для создания адаптивных макетов, которые могут корректно отображаться на различных устройствах и экранах.

Концепция *Auto layout* в *Figma* основывается на использовании контейнеров, ограничений и иерархии. Контейнеры – это элементы, которые содержат другие элементы и определяют их расположение [8].

Преимущества использования инструмента раскрываются в случаях, когда уже в готовом дизайне требуется добавить дополнительные компоненты (кнопки, блоки, поля ввода), контент (текст, изображения и т.д.), при правильной настройке компоновки сетка дизайна не будет нарушена, что позволит сохранить выравнивание элементов по мере развития дизайна [8]. Основные принципы *Auto layout* в *Figma*:

- 1) контейнеры: элементы, которые содержат другие элементы и определяют их расположение;
- 2) ограничения: правила, которые определяют расстояние между элементами, их размеры и пропорции;
- 3) иерархия: порядок, в котором элементы располагаются в контейнере.

Существует множество способов использования автоматической компоновки: создание

динамических кнопок; создание списков, которые адаптируются при добавлении, удалении или скрытии элементов; комбинация фреймов с помощью автоматической компоновки для создания полноценных интерфейсов. Для работы с *Auto layout* в *Figma* необходимо выбрать элементы, которые будут располагаться автоматически, и установить для них ограничения. Это можно сделать в окне свойств элемента или в специальной панели *Auto layout*. Ограничения могут быть заданы для ширины, высоты, отступов и пропорций элементов. *Auto layout* расположен на панели инструментов во вкладке (дизайн) (рис. 1).

Направление описывает, как будет перемещаться фрейм внутри *Auto layout*, по вертикали или горизонтали (рис. 2). «Вертикаль» позволяет добавлять, удалять и переупорядочивать объекты по оси *Y*. «Горизонталь» позволяет добавлять, удалять и переупорядочивать объекты по оси *X*.

*Figma* в настоящее время поддерживает только одно направление за один раз, горизонтальное или вертикальное. Чтобы создавать дизайны, использующие оба направления, требуется комбинировать или вкладывать фреймы в *Auto layout*.

Расстояние между элементами контролируется с помощью элементов управления холстом или полей интервалов на правой боковой панели.

Чтобы использовать элементы управления холстом, требуется выбрать и навести указатель мыши на указатели внутри фрейма (в примере показано, что интервал между текстом и кнопкой равен  $15px$ , рис. 3) [9].

Нажатие на маркер откроет поле ввода и позволит ввести числовое значение отступа, также можно увеличить или уменьшить интервал отступа с помощью перетаскивания маркера.

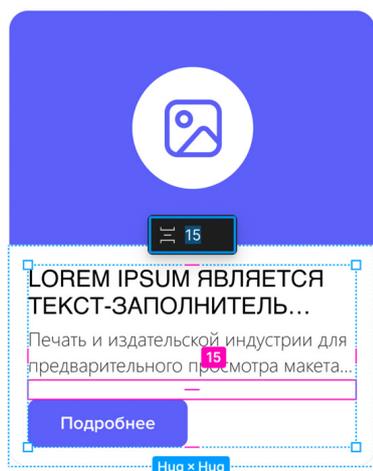


Рис. 3. Управление интервалами (отступами)



Рис. 4. Итоговый вид карточки с использованием *Auto layout*



Изменение интервалов происходит с помощью ввода числа в поле, при перемещении значения с помощью клавиш со стрелками или пролистыванием поля с помощью курсора [9].

Задавать поля интервалов в разделе *Auto layout* можно также на правой боковой панели, где можно указать:

- 1) горизонтальное пространство между;
- 2) вертикальное пространство между;
- 3) горизонтальное и вертикальное пространство по отдельности.

Отступы внутри блока (Паддинги). Заполнение управляет пустым пространством между границей фрейма автоматического макета и дочерними объектами фрейма. Отступы можно задать одинаково по вертикали и горизонтали либо разными значениями для верхнего, правого, нижнего и левого отступов. Регулирование отступами выполняется с помощью элементов управления холстом или полей интервалов на правой боковой панели. Определив правила

компоновки и отступов с помощью инструмента *Auto layout*, можно заполнить карточки данными и использовать в качестве карточек статей, новостей и т.д. (рис 4).

Выводы: преимущества использования *Auto layout* в *Figma* очевидны. Они заключаются в ускорении процесса работы над макетом, уменьшении количества ошибок при создании адаптивных макетов и улучшении качества макета за счет более точного расположения элементов.

*Auto layout* в *Figma* предоставляет возможность создавать адаптивные макеты, которые могут корректно отображаться на различных устройствах и экранах. Это особенно важно для веб-дизайна, где необходимо учитывать различные разрешения экранов устройств и их ориентацию.

*Auto layout* помогает дизайнерам ускорить процесс работы над макетами и создавать более точные и адаптивные дизайны.

### Литература

1. Официальная документация Figma. Инструмент *Auto layout* [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://help.figma.com/hc/en-us/sections/13165750874519-Auto-layout>.
2. Tidwell, J. *Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design* : 3rd ed / J. Tidwell, C. Brewer, A. Valencia, 2020. – 599 p.
3. Ибраимов, А.Г. Руководство по компонентам в Figma / А.Г. Ибраимов // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. – 2021. – № 4(34). – С. 13–20.
4. Ablyayev, M. *Design of Mobile Augmented Reality System for Early Literacy* / M. Ablyayev, A. Abliakimov, Z. Seidametova // *ICT in Education, Research, and Industrial Applications. Proc. 15 th Int. Conf. ICTERI, 2019.* – P. 274–285.

5. Москалева, Ю.П. Управление рисунками дополненной реальности / Ю.П. Москалева, З.С. Сейдаметова // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. – 2019. – № 2(24). – С. 5–15.
6. Абдураманов, З.Ш. Программная реализация рисования объектов виртуальной реальности с геометрией типа line / З.Ш. Абдураманов, Ю.П. Москалева, З.С. Сейдаметова, Г.С. Сейдаметов // Научно-технический вестник Поволжья. – 2021. – № 7. – С. 65–67.
7. Kuang, C. User Friendly: How the Hidden Rules of Design are Changing the Way We Live, Work, and Play Hardcover / C. Kuang, R. Fabricant, MCD, 2019. – 416 p.
8. Greever, T. Articulating Design Decisions: Communicate with Stakeholders, Keep Your Sanity, and Deliver the Best User Experience : 2nd edition / T. Greever. – O'Reilly Media, 2020. – 238 p.
9. A Complete Guide to Figma Auto Layout with Real Examples and Tips [Electronic resource]. – Access mode : <https://uxdesign.cc/figma-auto-layout-complete-guide-704e6f56f756>.

### References

1. Ofitsialnaya dokumentatsiya Figma. Instrument Auto layout [Electronic resource]. – Access mode : <https://help.figma.com/hc/en-us/sections/13165750874519-Auto-layout>.
3. Ibraimov, A.G. Rukovodstvo po komponentam v Figma / A.G. Ibraimov // Informatsionno-kompyuternye tekhnologii v ekonomike, obrazovanii i sotsialnoj sfere. – 2021. – № 4(34). – S. 13–20.
5. Moskaleva, YU.P. Upravlenie risunkami dopolnennoj realnosti / YU.P. Moskaleva, Z.S. Sejdametova // Informatsionno-kompyuternye tekhnologii v ekonomike, obrazovanii i sotsialnoj sfere. – 2019. – № 2(24). – S. 5–15.
6. Abduramanov, Z.SH. Programmная realizatsiya risovaniya obektov virtualnoj realnosti s geometriiej tipa line / Z.SH. Abduramanov, YU.P. Moskaleva, Z.S. Sejdametova, G.S. Sejdametov // Nauchno-tekhnicheskij vestnik Povolzhya. – 2021. – № 7. – S. 65–67.

---

© А.Г. Ибраимов, З.С. Сейдаметова, С.Ш. Сеитбулаев, 2024

## НАПРАВЛЕНИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДЕРАДИКАЛИЗАЦИИ ЛИЦ, ОТБЫВАЮЩИХ УГОЛОВНОЕ НАКАЗАНИЕ ЗА ТЕРРОРИСТИЧЕСКИЕ ПРЕСТУПЛЕНИЯ

П.Н. КАЗБЕРОВ

*ФКУ «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* воспитательная работа; дерадикализация; осужденные; терроризм; преступления; уголовное наказание; идеология терроризма.

*Аннотация:* Актуальность статьи продиктована важностью вопроса противодействия идеологии терроризма, а также реализации воспитательной работы по дерадикализации лиц, отбывающих уголовное наказание за террористические преступления. В процессе исследования определена его цель – это осуществление анализа дерадикализации лиц, отбывающих уголовное наказание в местах лишения свободы за террористические преступления, а также и разработка предложений, направленных на повышение эффективности изучаемого процесса. Достижению цели способствовало решение соответствующих задач: реализация анализа имеющейся практики дерадикализации лиц, отбывающих уголовное наказание в местах лишения свободы за террористические преступления, а также разработка предложений по повышению эффективности данного процесса. В процессе реализации исследования применялся метод анализа научной и методической литературы, а также метод включенного наблюдения. По результатам исследования осуществлена экспертная оценка реализации воспитательной работы по дерадикализации лиц, отбывающих уголовное наказание за террористические преступления, а также разработаны предложения, направленные на повышение эффективности изучаемого процесса дерадикализации осужденных.

Актуальность реализации системы направлений воспитательной работы по дерадикализации лиц, отбывающих уголовное наказание за террористические преступления, сегодня весьма очевидна [3, с. 27; 4, с. 11]. Это обстоятельство и обусловило необходимость проведения исследования, посвященного вопросу направлений воспитательной работы по дерадикализации лиц, отбывающих уголовное наказание за террористические преступления. Цель исследования – осуществить анализ дерадикализации лиц, отбывающих уголовное наказание в местах лишения свободы за террористические преступления, а также разработать предложения, направленные на повышение эффективности изучаемого процесса. К числу задач исследования отнесены необходимость анализа имеющейся практики дерадикализации лиц, отбывающих уголовное наказание в местах ли-

шения свободы за террористические преступления, и разработка предложений по повышению эффективности данного процесса.

Для того чтобы организовать и реализовать эффективное противодействие идеологии терроризма в местах лишения свободы, а также процесс дерадикализации осужденных за терроризм, необходим, прежде всего, учет условий пребывания осужденных в исправительных учреждениях и специфики воздействия со стороны других осужденных (харизматическое лидерство), механизмов социальной и индивидуальной идентичности и мотивационных механизмов, реализующих социальную идентичность личности осужденного [1, с. 95]. С этой целью в ФСИН России на постоянной основе реализуется система воспитательной работы по дерадикализации лиц, отбывающих уголовное наказание за террористические преступления,

по ряду направлений.

Во-первых, это использование литературы, направленной на профилактику распространения идеологии терроризма, а также недопущение распространения среди осужденных литературы, содержащей информацию экстремистского характера. Учитывая важность предупреждения распространения среди осужденных литературы, содержащей информацию экстремистского характера, проводится работа по запрету проникновения в исправительные учреждения литературы согласно списку экстремистских материалов Минюста России [2, с. 37].

Во-вторых, это использование кабельного телевидения в профилактической работе с осужденными. В рамках указанных мероприятий осуществляется подготовка видеоматериалов для трансляции посредством кабельного телевидения, в том числе с участием представителей религиозных конфессий, разъясняющих порядок отправления религиозных обрядов и церемоний в условиях нахождения в местах лишения свободы, а также порядок взаимоотношений с другими осужденными и администрацией учреждения. ФСИН России сформирован фонд аудио- и видеоматериалов с видеобращениями лидеров мусульманских религиозных организаций, направленных на пропаганду отказа от радикальных взглядов (убеждений) и раскрывающих преступную сущность и общественную опасность терроризма и экстремистской деятельности. Общее количество видеоматериалов, направленных на дерадикализацию лиц, отбывающих уголовное наказание за террористические преступления, насчитывает десятки тысяч источников. Кроме этого, десятки тысяч видеоматериалов предоставлено исправительным учреждениям региональными анти-террористическими комиссиями, образовательными, религиозными и иными организациями.

В-третьих, профилактическая работа по дерадикализации лиц, отбывающих уголовное наказание за террористические преступления, проводится помощниками начальников территориальных органов ФСИН России по организации работы с верующими. В целях профилактики распространения идеологии терроризма этими помощниками начальников территориальных органов проводятся следующие мероприятия:

– приобщение осужденных к добровольному участию в религиозных обрядах и церемо-

ниях, способствующих их духовно-нравственному росту;

– приобщение осужденных к добровольному чтению религиозной и высоконравственной литературы, способствующей формированию правильных духовно-нравственных и патриотических взглядов, развитию общепринятых в цивилизованном социуме морально-нравственных качеств и социальных норм поведения;

– проведение с осужденными индивидуальных и коллективных бесед, побуждающих к раскаению в совершении содеянного, общих встреч с рассказами о религиозных праздниках, правилах поведения на религиозных мероприятиях, прочтение лекций, несущих установку на законопослушную жизнь;

– обсуждение с осужденными, состоящими в религиозных общинах, перспектив на дальнейшую жизнь на свободе, рассмотрение положительных примеров освободившихся лиц, отказавшихся от преступной деятельности и избравших законопослушный образ жизни, рассказ с примерами из жизни или демонстрация видеоматериалов о таких людях;

– проведение работы по созданию и функционированию воскресных школ.

В-четвертых, проведение обучающих семинаров с привлечением священнослужителей, теологов и иных экспертов. В целях приобретения сотрудниками УИС теоретических и практических знаний об основных традиционных для России религиях, искоренения религиозного или национального экстремизма среди осужденных, локализации и минимизации очагов деструктивной идеологии ФСИН России организованы обучающие семинары с привлечением священнослужителей, теологов и иных экспертов.

В-пятых, это взаимодействие территориальных органов ФСИН России с официальными религиозными организациями. Так, в течение 2022 г. ФСИН России заключены соглашения о взаимодействии с централизованной религиозной организацией ортодоксального иудаизма «Конгресс еврейских религиозных организаций и объединений в России» и централизованной религиозной организацией «Духовное управление мусульман Республики Адыгея и Краснодарского края».

В целях приобретения сотрудниками УИС теоретических и практических знаний в текущем году продолжен цикл обучающих се-

минаров с сотрудниками ФСИН России по разъяснению основ ислама и работе с лицами, являющимися носителями радикального ислама, проводимый представителями Исламского культурного центра, Российского исламского института и Казанского федерального университета.

В-шестых, направление социального сопровождения осужденных. С вышеуказанной категорией осужденных проводятся беседы и занятия по вопросам социального сопровождения, пенсионного обеспечения, трудового и бытового устройства, восстановления и поддержания социально полезных связей, а также по профилактике совершения преступлений. Проводимая работа направлена на повышение эффективности социальной адаптации осужденных за терроризм после освобождения и профилактику повторной преступности.

В заключение отметим, что по итогам анализа дерадикализации лиц, отбывающих уголовное наказание в местах лишения свободы за террористические преступления, были разработаны предложения, направленные на повы-

шение эффективности изучаемого процесса, к числу которых относятся следующие.

1. Осуществление периодического (раз в 4–5 лет) научно-исследовательского мониторинга состояния общих характеристик (уголовно-правовой, уголовно-исполнительной, социально-демографической, социально-педагогической) осужденных рассматриваемой категории для обеспечения адресного подхода в процессе их дерадикализации и разработки соответствующего и эффективного методического материала.

2. В связи с тем, что одной из основных причин радикализации и социальной дезинтеграции рассматриваемых лиц является отсутствие у значительной части из них профессионального образования, профессии (60 %) и трудового стажа (общего и по профессии – более 50 %) особый акцент в содержании процесса дерадикализации необходимо сделать на качественном состоянии профессионального обучения и на привлечении осужденных рассматриваемой категории к работам по полученной в ИУ профессии (специальности).

### Литература

1. Вилкова, А.В. Стрессогенность: психотравмирующие педагогические факторы / А.В. Вилкова, С.В. Кулакова, Е.Ю. Холопова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 12(147). – С. 95–97.
2. Ковалев, О.Г. Особенности реализации международных норм при обеспечении безопасности заключенных в зарубежных пенитенциарных системах / О.Г. Ковалев, А.В. Вилкова, А.В. Щербаков // Вестник Самарского юридического института. – 2022. – № 3(49). – С. 35–41.
3. Кулакова, С.В. Факторы и механизмы формирования готовности сотрудников уголовно-исполнительной системы к обеспечению безопасности в пенитенциарных учреждениях / С.В. Кулакова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2018. – № 10(91). – С. 27–28.
4. Смирнов, В.Н. Профессионально-психологическая подготовка юристов к действиям в экстремальных условиях : монография / В.Н. Смирнов. – М. : Академия управления МВД России, 2003. – 142 с.
5. Казберов, П.Н. Содержательные аспекты подготовки сотрудников ФСИН России к работе с осужденными за терроризм в условиях покамерного распределения / П.Н. Казберов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 2(161). – С. 127–129.
6. Казберов, П.Н. Аспекты компетентности сотрудников ФСИН России в проблематике внутригрупповых факторов конфликтов с участием осужденных за терроризм / П.Н. Казберов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 3(162). – С. 186–188.

### References

1. Vilkova, A.V. Stressogennost: psikhotravmiruyushchie pedagogicheskie faktory / A.V. Vilkova, S.V. Kulakova, E.YU. Kholopova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 12(147). – S. 95–97.
2. Kovalev, O.G. Osobennosti realizatsii mezhdunarodnykh norm pri obespechenii bezopasnosti zaklyuchennykh v zarubezhnykh penitentsiarnykh sistemakh / O.G. Kovalev, A.V. Vilkova,

A.V. SHCHerbakov // Vestnik Samarskogo yuridicheskogo instituta. – 2022. – № 3(49). – S. 35–41.

3. Kulakova, S.V. Faktory i mekhanizmy formirovaniya gotovnosti sotrudnikov ugovovno-ispolnitelnoj sistemy k obespecheniyu bezopasnosti v penitentsiarnykh uchrezhdeniyakh / S.V. Kulakova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2018. – № 10(91). – S. 27–28.

4. Smirnov, V.N. Professionalno-psikhologicheskaya podgotovka yuristov k dejstviyam v ekstremalnykh usloviyakh : monografiya / V.N. Smirnov. – M. : Akademiya upravleniya MVD Rossii, 2003. – 142 s.

5. Kazberov, P.N. Soderzhatel'nye aspekty podgotovki sotrudnikov FSIN Rossii k rabote s osuzhdennymi za terrorizm v usloviyakh pokamernogo raspredeleniya / P.N. Kazberov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 2(161). – S. 127–129.

6. Kazberov, P.N. Aspekty kompetentnosti sotrudnikov FSIN Rossii v problematike vnutrigrupovykh faktorov konfliktov s uchastiem osuzhdennykh za terrorizm / P.N. Kazberov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 3(162). – S. 186–188.

---

© И.И. Казберов, 2024

# ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ КУРСАНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ФСИН РОССИИ

О.Г. КОВАЛЕВ

*ФКУ «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* профессиональная компетенция; практико-ориентированное обучение; преподаватели; курсанты; образовательные организации ФСИН России.

*Аннотация:* Рассмотрены педагогические особенности профессиональной компетенции преподавателей, реализующих практико-ориентированное обучение курсантов образовательных организаций ФСИН России. Целью исследования явилось изучение педагогического содержания профессиональной компетенции и ее особенностей на конкретном направлении педагогической деятельности. Задачи состояли в определении актуальности практико-ориентированного обучения курсантов, обосновании педагогических механизмов, влияющих на формирование профессиональной компетенции преподавателя. Гипотезой исследования было выявление органической взаимосвязи практико-ориентированного обучения с профессиональной компетенцией преподавателя и доминирования в этом процессе педагогических аспектов образовательной деятельности. Для достижения целей, решения задач исследования использовались методы: аналитический и статистический, а также включенного наблюдения. Результатом исследования стало обоснование широкого внедрения практико-ориентированного обучения, предполагающего развитие профессиональных компетенций преподавателей; формирования мобильности и инициативности; психолого-педагогической готовности к использованию практических достижений и передового опыта решения пенитенциарных проблем.

В настоящее время в Российской Федерации приоритетное внимание при осуществлении образовательной политики и организации педагогической деятельности уделяется практико-ориентированному обучению. Нормативные правовые акты в данной сфере, наряду с формированием фундаментальных общетеоретических, юридических знаний обучающихся, ориентируют на совершенствование методологии и методики их применения в конкретной сфере юридической практики, например, развитие профессиональных компетенций, практических умений и навыков осуществления пенитенциарной деятельности будущих сотрудников УИС, их адаптации к профессии [2].

Современные вызовы УИС, указанные в

Концепции ее развития на период до 2030 г., предполагают увеличение бюджета учебного времени на проведение практических занятий с курсантами и слушателями образовательных организаций ФСИН России в более широком и активном использовании их современных форм (деловых и ролевых игр, тактических комплексных учений, тренингов, конференций, круглых столов, тематических диспутов и др.). Диагностики уровня компетенции будущих специалистов представлены в работе [5].

Безусловно, такая деятельность требует формирования и развития в структуре личности преподавателя специфических профессиональных компетенций [6]. В данном контексте представляется уместной некоторая корректи-

ровка профессиограммы и психограммы педагогической работы. В первую очередь здесь выделяются такие качества преподавателя, как активность, целеустремленность, готовность преодолевать повседневные, часто рутинные обстоятельства и ситуации в сочетании с профессионализмом не только в сфере образовательной деятельности, но и пенитенциарной практики [1].

Так, на кафедре организации режима УИС Псковского филиала Университета ФСИН России накоплен определенный опыт практико-ориентированного обучения курсантов. За последние 3 года показатель привлечения наиболее опытных и подготовленных практических работников учреждений и органов УФСИН России по Псковской области к проведению практических занятий постоянно увеличивается и достиг 15 %.

Практические работники, с каждым из которых оформлен соответствующий договор об образовательном сотрудничестве, проводят практические занятия с курсантами в форме диспутов, ролевых и деловых игр, решения конкретных задач и служебных казусов, возникающих в пенитенциарной деятельности учреждений УИС региона. На базе филиала к проведению различных видов занятий в среднем привлекается более 20 практических работников в год. Бюджет реализуемого ими учебного времени составляет свыше 100 академических часов. Безусловно, такой значительный объем в первую очередь организационной работы потребовал от преподавателей совершенствования специальных профессиональных компетенций, ориентированных на повышение взаимодействия с практическими работниками УФСИН региона.

На системной основе осуществляются выезды курсантов в учреждения УФСИН обла-

сти для проведения учебных занятий, участия в плановых режимных мероприятиях (обысках и досмотрах осужденных). Это требует от преподавателей дополнительной мобилизации творческих ресурсов, мобильности, психологической готовности к проведению таких мероприятий [3].

Также кафедрой внедряются в образовательный процесс современные формы и методы проведения практических занятий, используются возможности полигона и разнообразных учебных рабочих мест.

В настоящее время в соответствии с Методическими рекомендациями ФСИН России оформлены и функционируют 14 рабочих мест на территории филиала [4].

Для получения обратной связи в образовательном процессе, обеспечения практико-ориентированного обучения курсантов, оказания научной и учебно-методической помощи учреждениям УИС региона активно внедряются в практическую деятельность результаты научных исследований. Это мотивирует преподавателей готовить востребованные практикой научные публикации, что, в свою очередь, существенно повышает их профессиональные компетенции, положительно отражается на качестве образовательного процесса.

Таким образом, широкое внедрение в учебный процесс образовательных организаций ФСИН России практико-ориентированного обучения предполагает развитие и совершенствование специальных профессиональных компетенций преподавателей, формирование мобильности, творческого подхода, инициативности, психологической готовности к постоянному и системному использованию в педагогической деятельности практических достижений и передового опыта решения пенитенциарных проблем.

### Литература

1. Вилкова, А.В. Совершенствование нормативного правового регулирования предупреждения и борьбы с коррупцией в уголовно-исполнительной системе / А.В. Вилкова, О.Г. Ковалев, А.Ю. Гапонов // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 7(142). – С. 161–163.
2. Волошин, Д.В. Проблемы педагогической подготовки преподавателей образовательных организаций ФСИН России в системе ведомственного профессионального образования / Д.В. Волошин, В.Б. Дворцов // *Вестник Самарского юридического института*. – 2019. – № 2(33). – С. 115–119.
3. Ковалев, О.Г. Актуальные аспекты реализации отраслевого юридического знания в процессе практико-ориентированного обучения курсантов образовательных организаций, подведомственных ФСИН России / О.Г. Ковалев // *Правовая культура в современном обществе*. Сборник науч-

ных статей 6 Международной научно-практической конференции. – Могилев, 2023. – С. 407–412.

4. Ковалев, О.Г. Особенности реализации практико-ориентированного обучения курсантов в процессе преподавания дисциплин специализации в ведомственной образовательной организации / О.Г. Ковалев // 8 Педагогические чтения, посвященные памяти профессора С.И. Злобина. Сборник материалов. В 2-х томах. Сост. А.И. Согрина. – Пермь, 2022. – С. 63–65.

5. Никитина, Т.В. Методологические и методические основы формирования профессиональной коммуникативной компетенции курсантов вузов ФСИН России : монография / Т.В. Никитина. – Пермь : Пермский институт ФСИН России, 2021. – 223 с.

6. Сперанская, А.В. Психологические условия формирования профессиональной компетенции у сотрудников УИС в области применения оружия / А.В. Сперанская, Ю.А. Мифодьева // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 75–1. – С. 293–296.

### References

1. Vilkova, A.V. Sovershenstvovanie normativnogo pravovogo regulirovaniya preduprezhdeniya i borby s korruptsiej v ugolovno-ispolnitelnoj sisteme / A.V. Vilkova, O.G. Kovalev, A.YU. Gaponov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 7(142). – S. 161–163.

2. Voloshin, D.V. Problemy pedagogicheskoj podgotovki prepodavatelej obrazovatelnykh organizatsij FSIN Rossii v sisteme vedomstvennogo professionalnogo obrazovaniya / D.V. Voloshin, V.B. Dvortsov // Vestnik Samarskogo yuridicheskogo instituta. – 2019. – № 2(33). – S. 115–119.

3. Kovalev, O.G. Aktualnye aspekty realizatsii otraslevogo yuridicheskogo znaniya v protsesse praktiko-orientirovannogo obucheniya kursantov obrazovatelnykh organizatsij, podvedomstvennykh FSIN Rossii / O.G. Kovalev // Pravovaya kultura v sovremennom obshchestve. Sbornik nauchnykh statej 6 Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii. – Mogilev, 2023. – S. 407–412.

4. Kovalev, O.G. Osobennosti realizatsii praktiko-orientirovannogo obucheniya kursantov v protsesse prepodavaniya distsiplin spetsializatsii v vedomstvennoj obrazovatelnoj organizatsii / O.G. Kovalev // 8 Pedagogicheskie chteniya, posvyashchennye pamyati professora S.I. Zlobina. Sbornik materialov. V 2-kh tomakh. Sost. A.I. Sogrina. – Perm, 2022. – S. 63–65.

5. Nikitina, T.V. Metodologicheskie i metodicheskie osnovy formirovaniya professionalnoj kommunikativnoj kompetentsii kursantov vuzov FSIN Rossii : monografiya / T.V. Nikitina. – Perm : Permskij institut FSIN Rossii, 2021. – 223 s.

6. Sперanskaya, A.V. Psikhologicheskie usloviya formirovaniya professionalnoj kompetentsii u sotrudnikov UIS v oblasti primeneniya oruzhiya / A.V. Sперanskaya, YU.A. Mefodeva // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2022. – № 75–1. – S. 293–296.

© О.Г. Ковалев, 2024

## НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА СРЕДИ СОВРЕМЕННОГО РОССИЙСКОГО СТУДЕНЧЕСТВА

Е.А. КОЛИНЕНКО, С.В. ЛЕВИЦКАЯ

*ФГБОУ ВО «Дальневосточная государственная академия физической культуры»;  
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,  
г. Хабаровск*

*Ключевые слова и фразы:* физические упражнения; спорт; стресс; студент; мотивация; сон.

*Аннотация:* Цель – рассмотрение необходимости развития физической культуры и спорта среди современного российского студенчества.

В статье рассмотрена польза физических упражнений и спорта для организма человека. Исследовано влияние занятий спортом на умственную деятельность человека, его нервную и психическую системы. Определены факторы стресса среди студентов, а также признаки стресса. Выявлены проблемы развития спорта в российском студенчестве и пути решения. Вовлеченность населения России в спорт и физкультуру растет, а главным трендом последних лет стали самостоятельные тренировки, что следует из исследования. Наиболее популярные виды занятий – ходьба или бег (практикуют 24 % занимающихся спортом), плавание (16 %), фитнес (14 %), ЛФК, оздоровительная гимнастика (11 %), тяжелая атлетика (11 %), командные игры (13 %). Регулярная физическая активность приносит пользу здоровью во многих отношениях, в том числе помогает формировать и поддерживать здоровье костей, мышц и суставов, помогает контролировать вес и предотвращать, замедлять развитие высокого кровяного давления. Основной целью исследования являлось выявление необходимости развития физической культуры и спорта среди современного российского студенчества. Задачи исследования состояли в изучении влияния спорта и физических упражнений на организм человека, на его мозг, на его нервную систему и психику. Также одной из основных задач стало определение факторов стресса и проявления стресса среди студентов, выявление влияния некоторых видов спорта на человека, обозначение проблем развития спорта и поиск пути решения данных проблем. Теоретическая значимость исследования состоит в том, что уточнены факторы стресса среди студентов, выявлены проблемы развития спорта среди российских студентов. Практическая значимость исследования состоит в том, что в дальнейшем на основании проведенного исследования может быть создан комплекс по развитию физической культуры и спорта среди студентов.

Физические упражнения – один из наименее затратных способов сохранить здоровье. Физические упражнения могут предотвращать хронические заболевания также эффективно, как и лекарства. Всестороннее изучение и анализ существующих исследований показали, что физическая активность в свободное время связана со снижением риска развития 13 различных типов рака, включая лейкоз молочной железы, толстой кишки, печени и миелоидный

лейкоз.

Участие в занятиях спортом является важным компонентом участия молодых людей в занятиях спортом и физической культурой. Подростки, занимающиеся спортом, в восемь раз чаще становятся активными в возрасте 24 лет, чем подростки, которые не занимаются спортом.

Физические упражнения питают мозг посредством притока крови к мозгу. Из-за высо-

ких метаболических потребностей мозг требует хорошего кровообращения, и физические упражнения помогают ему. Увеличение кровотока не только чрезвычайно полезно, но и необходимо. Упражнения стимулируют хороший кровоток для доставки всех питательных веществ, необходимых для выполнения работы мозга, а также увеличивают выработку молекул, важных для функций мозга, включая память [2].

Упражнения улучшают память за счет увеличения количества молекулярных мишеней, таких как нейротрофический фактор головного мозга [4]. Этот молекулярный фактор усиливает синаптогенез, образуя новые синапсы, которые обеспечивают обучение и память, облегчая поглощение информации и формирование долговременной памяти. Чем больше нейротрофического фактора головного мозга, тем больше улучшаются функции и емкость памяти.

Упражнения не являются прямым решением проблемы стресса, но они успокаивают нервную систему. Важно отметить, что физические упражнения не снижают уровень гормонов стресса, но уменьшают количество рецепторов стресса в гиппокампе. Сокращение рецепторов стресса сводит к минимуму влияние гормонов стресса на мозг, уменьшая влияние стрессовых переживаний.

Тренировка стимулирует выброс эндорфинов, которые действуют на опиатные рецепторы в мозге, создавая блаженное ощущение от тренировки. Это эйфорическое ощущение можно почувствовать во время или после любой тренировки, оно сочетается с уменьшением чувства тревоги и депрессии. Физические упражнения – косвенное, но эффективное средство лечения стресса [8].

Каждый вид физической активности по-разному влияет на наш организм. Как ранее мы рассмотрели, чем больше человек занимается спортом, тем больше «положительных» гормонов выделяется – например, концентрация дофамина и серотонина в организме может постоянно увеличиваться при регулярных тренировках, что, в свою очередь, приводит к устойчивому получению чувства удовлетворения [7; 10]. Однако некоторые виды спорта оказывают особенно положительное влияние на психику.

1. *Бег.* Во время, а также после бега обычно выделяются «гормоны хорошего самочувствия» – серотонин и норадреналин. Таким образом, бег может стать настоящим средством

«поднятия настроения».

2. *Прогулки.* Исследования показали, что длительные прогулки на природе могут уменьшить чувство тревоги и улучшить работу памяти. Кроме того, время, проведенное на природе, оказывает на многих людей расслабляющее действие [9].

3. *Гимнастика, ЛФК.* Помимо развития гибкости и укрепления мышц, гимнастика также оказывает положительное влияние на общее самочувствие. Различные исследования показывают, что гимнастика может способствовать значительному снижению симптомов стресса и тревоги. Комплексные дыхательные упражнения также могут прервать и успокоить нарастающие мысли.

Среди российских студентов стресс испытывал практически каждый, поэтому рассмотрим следующие причины стресса у студентов.

1. *Плотный график.* Основной причиной стресса студентов является тяжелые задания, которые они выполняют. Слишком часто студенты берутся за те предметы, которые превосходят их академические способности, что вызывает дополнительный стресс.

2. *Недостаток сна.* Студенты прикованы к своим смартфонам, что приводит к лишению сна. Когда студент не высыпается, ему трудно успевать за занятиями или успешно осваивать материал. Это усиливает беспокойство студентов по поводу производительности.

3. *Плохие организационные привычки.* Включение в сессию требует от студентов большого количества внимания и работы для подготовки. Неорганизованные студенты страдают от большего стресса, потому что не умеют распределять свои ресурсы.

4. *Недостаток времени.* Сегодня студентам не хватает баланса, который им так нужен в жизни. Каждый день расписан по минутам, поэтому времени на то, чтобы просто погулять и побыть наедине с собой, остается мало.

Признаки студенческого стресса [3; 5]: раздражительность; нетерпеливость; перепады настроения; головные боли; недомогание; усталость; снижение оценок; изменение привычек питания; изменение привычек сна; снижение концентрации внимания; признаки тревоги или депрессии; появление вредных привычек.

Большинство молодых людей положительно относятся к студенческому спорту, считают его необходимым элементом профессиональной подготовки и жизни в целом. Физическая куль-

тура и спорт привлекают молодежь как способ улучшить свое здоровье и совершенствовать физическую форму.

Определим основные проблемы развития спорта среди российских студентов.

1. *Относительно недавнее появление тренда на здоровый образ жизни.* Мода на регулярные занятия спортом, уже десять лет существующая с США и странах западной Европы, пришла в Россию около двух лет назад. Тогда открылось наибольшее количество фитнес-центров, вегетарианских ресторанов и отделов здорового питания в супермаркетах. Как и любому другому тренду, спорту необходимо время, чтобы все активно начали им заниматься. Важно отметить, что за последний год количество молодежи, регулярно получающей физическую нагрузку, значительно возросло.

2. *Отсутствие необходимого инвентаря.* Большинство российских университетов было построено в период Советского Союза, и в их зданиях периодически проводится косметический ремонт. Однако для занятий большинством видов спорта ВУЗам необходимо наличие базового инвентаря: мячей, гантелей разного веса. Кроме того, университеты с залами, оборудованными силовыми и кардио-тренажерами, можно найти только в крупных городах нашей страны, а техническое оснащение вузов в регионах пока далеко до совершенства.

3. *Низкая мотивация среди студентов и сотрудников вузов.* Большинство преподавателей физической культуры в университетах получают небольшую надбавку за проведение факультативных занятий, поэтому берутся за них без особого желания. Из-за низких технических возможностей вузов, упомянутых в предыдущем разделе, большая часть студентов предпочитает приобретать абонементы в фитнес-центр или заниматься с частным тренером. Из-за недостаточной мотивации молодежь посещает уроки физкультуры с неохотой, а на факультативных занятиях большинство студентов числится, но практически не появляется. Чтобы стимулировать рост студентов, занимающихся спортом в стенах университетов, следует посто-

янно обновлять перечень доступных молодежи секций, проводя среди студентов опросы для учета их мнения.

4. *Отсутствие необходимых специалистов.* В основном за развитие молодежного спорта в вузах отвечают преподаватели физической культуры. Поскольку один человек физически не может учить легкой атлетике, спортивным играм и фитнесу, наиболее эффективно справляться с данной задачей будут несколько специалистов в различных спортивных отраслях.

Таким образом, на текущий момент существует ряд проблем, ограничивающих развитие спортивной культуры среди студентов, однако все они решаемы, и, наблюдая положительную динамику количества молодежи, получающей физическую нагрузку на регулярной основе, и возрастающий тренд на занятия спортом, можно ожидать, что большая часть студентов будет придерживаться здорового образа жизни.

Для развития физической культуры и спорта среди современного российского студенчества могут быть полезны следующие меры.

1. Увеличение количества спортивных секций и развитие студенческого спортивного движения в образовательных организациях [6].

2. Решение проблем, связанных с несовершенством инфраструктуры спортивных объектов и инвентаря вузов и колледжей.

3. Налаживание коммуникации для организации взаимодействия студентов с имеющимися в вузе или колледже спортивными клубами, секциями и другими структурами.

4. Разработка системы мотивирования студентов к систематическим занятиям спортом [1].

Таким образом, необходимо коллективно поддерживать спортсменов вузов и колледжей, а также организовывать коллективные просмотры выступлений российских команд на различных соревнованиях.

Проведенное исследование показало, что на сегодняшний день существует необходимость в изменении отношения к спорту в целом среди молодежи.

## Литература

1. Все больше россиян занимаются спортом или физкультурой [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.vedomosti.ru/society/articles/2023/02/14/962911-bolshe-rossiyan-zanimayutsya-sportom>.

2. Гордюшкина, В.Ю. Популярные виды спорта среди студентов / В.Ю. Гордюшкина,

З.П. Череп, Т.А. Андреевко // Наука-2020. – 2019. – № 10(35) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/populyarnye-vidy-sporta-sredi-studentov>.

3. Ерохина, М.А. Влияние спорта на здоровье человека / М.А. Ерохина, В.Д. Протопопова, М.В. Апарина // Наука-2020. – 2020. – № 9(45) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sporta-na-zdorovie-cheloveka-1>.

4. Ерошенко, И.А. Способы популяризации спорта среди студентов / И.А. Ерошенко, Ю.Я. Низовцева, А.А. Долгов, И.С. Тамаров, Н.В. Кузнецова // Ученые записки университета Лесгафта. – 2021. – № 5(195) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-populyarizatsii-sporta-sredi-studentov>.

5. Попов, А.П. Влияние спорта на жизнь и здоровье человека / А.П. Попов, А.Д. Артамонова // Наука-2020. – 2019. – № 9(34) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sporta-na-zhizn-i-zdorovie-cheloveka-1>.

6. Пушкарева, Н.Н. Возможности и перспективы студенческого спорта в оценках российской молодежи / Н.Н. Пушкарева, Е.В. Гвоздева [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sfgk-mn.ru/PDF/18SCSK422.pdf>.

7. Сухова, З.Ф. Влияние спорта на жизнь и здоровье человека / З.Ф. Сухова, Г.А. Шейко // Теория и практика современной науки. – 2022. – № 2(80) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sporta-na-zhizn-i-zdorovie-cheloveka-2>.

8. Шакула, К.В. Влияние спорта на здоровье человека / К.В. Шакула, Л.М. Лукьянова // Наука-2020. – 2021. – № 7(52) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sporta-na-zdorovie-cheloveka>.

9. Шутьева, Е.Ю. Влияние спорта на жизнь и здоровье человека / Е.Ю. Шутьева, Т.В. Зайцева // Концепт. – 2017. – № 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sporta-na-zhizn-i-zdorovie-cheloveka>.

10. Яковлева, В. Влияние спорта на здоровье человека / В. Яковлева, Е.А. Волкова // Теория и практика современной науки. – 2021. – № 4(70) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sporta-na-zdorovie-cheloveka-2>.

## References

1. Vse bolshe rossiyan zanimayutsya sportom ili fizkulturoj [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.vedomosti.ru/society/articles/2023/02/14/962911-bolshe-rossiyan-zanimayutsya-sportom>.

2. Gordyushkina, V.YU. Populyarnye vidy sporta sredi studentov / V.YU. Gordyushkina, Z.P. SCherep, T.A. Andreenko // Nauka-2020. – 2019. – № 10(35) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/populyarnye-vidy-sporta-sredi-studentov>.

3. Erokhina, M.A. Vliyanie sporta na zdorove cheloveka / M.A. Erokhina, V.D. Protopopova, M.V. Aparina // Nauka-2020. – 2020. – № 9(45) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sporta-na-zdorovie-cheloveka-1>.

4. Eroshenko, I.A. Sposoby populyarizatsii sporta sredi studentov / I.A. Eroshenko, YU.YA. Nizovtseva, A.A. Dolgov, I.S. Tamarov, N.V. Kuznetsova // Uchenye zapiski universiteta Lesgafta. – 2021. – № 5(195) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-populyarizatsii-sporta-sredi-studentov>.

5. Popov, A.P. Vliyanie sporta na zhizn i zdorove cheloveka / A.P. Popov, A.D. Artamonova // Nauka-2020. – 2019. – № 9(34) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sporta-na-zhizn-i-zdorovie-cheloveka-1>.

6. Pushkareva, N.N. Vozmozhnosti i perspektivy studencheskogo sporta v otsenkakh rossijskoj molodezhi / N.N. Pushkareva, E.V. Gvozdeva [Electronic resource]. – Access mode : <https://sfgk-mn.ru/PDF/18SCSK422.pdf>.

7. Sukhova, Z.F. Vliyanie sporta na zhizn i zdorove cheloveka / Z.F. Sukhova, G.A. SHejko // Teoriya i praktika sovremennoj nauki. – 2022. – № 2(80) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sporta-na-zhizn-i-zdorovie-cheloveka-2>.

8. SHakula, K.V. Vliyanie sporta na zdorove cheloveka / K.V. SHakula, L.M. Lukyanova // Nauka-2020. – 2021. – № 7(52) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/>

vliyanie-sporta-na-zdorovie-cheloveka.

9. SHuteva, E.YU. Vliyanie sporta na zhizn i zdorove cheloveka / E.YU. SHuteva, T.V. Zajtseva // Kontsept. – 2017. – № 4 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sporta-na-zhizn-i-zdorovie-cheloveka>.

10. YAkovleva, V. Vliyanie sporta na zdorove cheloveka / V. YAkovleva, E.A. Volkova // Teoriya i praktika sovremennoj nauki. – 2021. – № 4(70) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sporta-na-zdorovie-cheloveka-2>.

---

© Е.А. Колинченко, С.В. Левицкая, 2024

## ИСТОРИЯ ЗАРОЖДЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ I ВСЕКАРЕЛЬСКОЙ ЗИМНЕЙ СПАРТАКИАДЫ

Г.Н. КОЛОСОВ

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,  
г. Петрозаводск*

*Ключевые слова и фразы:* Всекарельская спартакиада; лыжные и конькобежные соревнования; хоккей; история; Автономная Карельская Советская Социалистическая Республика.

*Аннотация:* В данной статье проведен анализ истории подготовки и проведения первой Всекарельской зимней спартакиады в Автономной Карельской Советской Социалистической Республике (АКССР) в 1936 г. в городе Петрозаводске. Целью статьи является проведение анализа деятельности Петрозаводского городского совета физической культуры АКССР по спортивно-массовой работе среди населения республики в 30-е гг. XX в. Основной задачей данной работы является изучение истории подготовки, проведения первой Всекарельской зимней спартакиады в АКССР, обратив внимание на интересные факты прошлого времени, а в дальнейшем попытаться сравнить с современной организацией проведения аналогичного спортивного мероприятия в Республике Карелия. Основные методы исследования: теоретический разбор и обобщение научно-методической литературы, исследование архивных материалов. Результаты проведенного исследования по итогам изучения архивных данных позволяют сделать вывод о том, что организация первой Всекарельской зимней спартакиады в АКССР в 1936 г. была профессионально и качественно выполнена, а по конькобежному спорту проведена более эффективно, чем в настоящее время.

Республика Карелия в послереволюционные годы имела название Карельская трудовая коммуна, но 25 июля 1923 г. была переименована в Автономную Карельскую Советскую Социалистическую республику (АКССР). В том же 1923 г. в АКССР для осуществления деятельности в области физической культуры и спорта был создан Карельский совет физкультуры. Затем, в 1929 г. появился Петрозаводский городской совет физкультуры, а при районных советах на местах – секции по видам спорта. Вокруг секций сплотился актив, который оказывал помощь советам в их работе. Таким образом, Петрозаводский городской совет физкультуры вел свою деятельность до 30 ноября 1936 г., когда был создан Комитет по делам физической культуры и спорта при Совнарком (Совет народных комиссаров) АКССР.

В архивных данных за вышеуказанный период мы изучили информацию о возникновении и организации одного из самых масштабных спортивных событий 30-х гг. XX в. – подготов-

ке и проведении I Всекарельской зимней спартакиады, которая проходила с 23 февраля по 4 марта 1936 г. в городе Петрозаводске.

Для того чтобы подготовить желающих участвовать во Всекарельской зимней спартакиаде, Петрозаводский городской совет физкультуры с января 1936 г. систематически публикует в газете «Красная Карелия» способы тренировки по конькам и лыжам. Всем физкультурным организациям, как города Петрозаводска, так и районов, рекомендовано взять за основу эти материалы для подготовки участников.

Например, очень интересны рекомендованные программы тренировок для начинающих, опубликованные в вышеуказанной газете специалистами, будущим участникам во Всекарельской зимней спартакиаде.

Программа тренировки на первый раз по конькам: состязающиеся на 500 метров должны пройти прогулочным ходом 150 метров, взять 5 стартов на 50–60 метров, 5–6 сильных поворотов «с руками», с разбегом по прямой дистан-

ции 20 метров и затем снова 150 метров прогулочным ходом. Для участников на 1 500 метров: пройти 2 500 метров прогулочным ходом, взять два старта с поворотом, затем 2 500 метров тихим ходом. На 5 000 метров: пройти 3 000 метров прогулочным ходом и 1 000 метров с сильным поворотом (с рукой). На 10 000 метров: средним ходом пройти 5 000 метров и 15 000 метров прогулочным ходом. Для участников на 30 км пройти спокойным тихим ходом 30 км. Участники в пробеге на 10 км должны пройти спокойным темпом 15–20 км.

Второй день тренировки для участников в соревнованиях по конькам на 500 метров будет состоять из следующего:

- пройти 1 500 метров средним ходом, повороты с рукой, 3 старта по 50–60 метров, 2 старта с поворотом и приблизительно по 200 метров, 1 раз пройти 500 метров неполной резвостью и затем 200 метров тихим прогулочным ходом;

- на 1 500 метров пройти 1 500 метров средним ходом, сделать 6–7 поворотов сильно, затем 2 500 метров тихим ходом;

- для соревнований на 5 000 метров пройти средним ходом 5 000 метров и 300 метров прогулочным ходом;

- для участников в соревнованиях по лыжам на 30 км – пройти 10 км средним темпом, для участников на 10 км пройти половину, то есть 5 км средним ходом.

Также для планомерной подготовки 10 февраля 1936 г. в Петрозаводске проводился зимний праздник физкультуры, основная задача которого – «дать закалку» для участия в предстоящей первой Всекарельской зимней спартакиаде. На зимнем празднике физкультуры определялись и награждались лучшие коллективы и участники. Программа праздника следующая: в 11 часов утра лыжные соревнования на дистанцию в 4 км для мужчин-новичков, в 11.30 – лыжные соревнования на дистанцию 3 км женской группы, лыжные соревнования на дистанцию в 10 км для мужской подготовленной группы в 12 часов дня. В 13.00 состоялись лыжные соревнования на 30 км для взрослой мужской группы, конькобежные соревнования на дистанцию в 500 метров и 5 000 метров для подготовленной мужской команды, на 500 и 1 000 метров – менее подготовленной мужской группы. Для женщин – соревнования на 100 и 500 метров, 500 и 1 000 метров соответственно. Зачет по лыжным и конькобежным соревнова-

ниям – командный, минимум команды – 5 человек. По лыжам на дистанцию в 10 км, конькам для женской группы и 1 000 метров – индивидуальный зачет. Лучшие фигуристы по конькам выявлялись по двум обязательным фигурам и произвольному катанию. На различные виды соревнований и дистанций команды могли выставлять различных членов кружка.

Хоккейные сборные комплектовались на заседании коллегии судей и капитанов 8 февраля и 10 февраля на катке. Во время соревнований лыжников проводился матч сборных команд города по хоккею. В 7 часов вечера с бульвара на проспекте Карла Маркса для болельщиков проводилось массовое катание с гор на лыжах.

На первой Всекарельской спартакиаде совершенно исключительными по своему интересу и результатам оказались лыжные соревнования мужской группы на дистанцию в 30 км. Ко времени дачи старта у Дворца труда в городе Петрозаводске собралась огромная толпа народа. Через 1 час 54 мин. 57,5 с первым берет финиш товарищ Хатту, прошедший 30 км в меньшее время, чем на Всесоюзной Спартакиаде 1935 г., установленное Васильевым (первенство СССР), который прошел ту же дистанцию в 1 час 56 мин. 42 с.

Товарищ Нутро, занявший второе место, прошел 30 км в 1 час 56 мин. 5 с, побив таким образом Всесоюзный рекорд Васильева на 37 секунд, а третье место занял лыжник Ютпенен – 1 час 59 мин. 52 с. Победителей лыжников на первой Всекарельской спартакиаде собравшиеся зрители приветствовали громкими аплодисментами.

Для точного определения рекорда по лыжам дистанции 30 км на Всекарельской спартакиаде 1936 г. была снята нивелировка местности, а результаты отправлены в главный совет физкультуры на утверждение.

Командные результаты по лыжам на дистанцию в 5 км для мужчин: первое место заняла финская секция – 7 очков, второе место – совторгслужащие, третье место взяли металлисты – 25 очков. На 3 км для женских групп первое место заняла финская секция – 9 очков, 2 место заняли металлисты – 27 очков, 3 место взяли строители – 35 очков. На 10 километров для мужской группы: 1 место заняла команда деревообделочников – 14 очков, 2 место взяла Ухта – 20 очков и 3 место – финский кружок (22 очка).

Общее первенство на первой Всекарель-

ской зимней спартакиаде по лыжам получила финская секция – 5 очков, второе место – металлисты (10 очков), третье – строители (16 очков).

По конькам (разной системы) командные результаты (мужские группы) следующие: на 500 м первое место металлисты – 3 очка, второе – совторгслужащие (11 очков) и третье место «Рабпрос» (Профсоюз работников просвещения, который объединял работников школ, детских садов, детских домов, вузов, научных и политико-просветительных учреждений) – 15 очков. На тех же коньках на 100 м первые металлисты – 3 очка, второе место заняли совторгслужащие – 12 очков, третье – «Рабпрос» (10 очков).

Первое место по конькам разной системы для женщин на 100 метров разделили команды совторгслужащих и просвещенцев, получивших 2 общих очка. На 500 метров для женщин на коньках разной системы первое место взяла команда «Рабпрос» – 5 очков и второе место – совторгслужащие (10 очков). На беговых коньках на 500 метров (для мужчин) первое место взяли металлисты – 3 очка, второе – «Рабпрос» (9 очков) и третье – совторгслужащие (17 очков). Первое место на 5000 метров взяли металлисты – 4 очка, второе – совторгслужащие (10 очков) и третье – «Рабпрос» (16 очков).

Воскресенье, 3 марта 1936 г., был последним днем первой Всекарельской зимней спартакиады. Утром на катке состоялась встреча между первой сборной хоккейной командой Петрозаводска и командой ст. Званка (в настоящее время – город Волховстрой), приехавшей в столицу. К началу игры у стадиона собралось много любопытных болельщиков. Каждое движение, каждый удар клюшкой хоккеистов детально обсуждался. Результат игры 2:1 был в пользу команды ст. Званка. Вот что писала газета «Красная Карелия» об этой игре: «Нужно отметить, что первая сборная команда Петрозаводска, несмотря на значительный перевес в качестве игроков, во время матча дала край-

не скверную игру. Никакой техники игры, отсутствовала более или менее сносная пасовка. У Званки же, несмотря на некоторую слабость игроков, чувствовалась хорошая пасовка, большая сыгранность (чего не было у первой сборной Петрозаводска). Все это привело к поражению Петрозаводска. Интересно, что игра кончилась бы с результатом 1:1, если бы вратарь Петрозаводска в критический момент не забыл правила игры и не пропустил бы свободного мяча в свои ворота».

Хоккейный матч между командой районной и второй сборной Петрозаводска окончился с результатом 6:1 в пользу Петрозаводска.

Результаты проведенного исследования по итогам изучения архивных данных позволяют сделать следующие выводы.

1. На I Всекарельской зимней спартакиаде два участника Хатту и Нутро (оба из финской секции) на дистанции 30 км улучшили рекорд СССР на 1 мин 44,5 сек. и 37 сек. соответственно. И это несмотря на тяжелое наследие 20-х гг. XX в., т.к. в эти годы в АКССР не было лыжного инвентаря, поэтому не было повсеместного распространения лыжного спорта. Также выделялась уверенная победа финской секции в командном зачете среди мужчин и женщин, что обеспечило первое общекомандное первенство на I Всекарельской зимней спартакиаде.

2. Конькобежный спорт проводился среди мужчин и женщин на нескольких дистанциях, а рекомендации по подготовке к I Всекарельской зимней спартакиаде публиковались заблаговременно в центральных газетах.

В настоящее время среди взрослого населения конькобежный спорт не проводится вовсе, о публикации в газетах даже речь не идет.

Следовательно, организация I Всекарельской зимней спартакиады в АКССР в 1936 г. по лыжным гонкам была выполнена профессионально, качественно и на достойном уровне, а по конькобежному спорту проведена более массово и эффективно, чем в настоящее время.

## Литература

1. Солодовник, Е.М. История развития проведения соревнований по баскетболу в Карелии / Е.М. Солодовник // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – С. 122–125 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/139/g-n-p-10\(139\)-main.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/139/g-n-p-10(139)-main.pdf).

2. Ванчунова, М.Ю. Физическая культура и спорт в Карелии (1917–1956): указатель литературы / М.Ю. Ванчунова, Е.А. Калинина; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации. –

### References

1. Solodovnik, E.M. Istoriya razvitiya provedeniya sorevnovanij po basketbolu v Karelii / E.M. Solodovnik // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2022. – S. 122–125 [Electronic resource]. – Access mode : [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/139/g-n-p-10\(139\)-main.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/139/g-n-p-10(139)-main.pdf).
2. Vanchurova, M.YU. Fizicheskaya kultura i sport v Karelii (1917–1956): ukazatel literatury / M.YU. Vanchurova, E.A. Kalinina; M-vo nauki i vysshego obrazovaniya Ros. Federatsii. – Petrozavodsk : Izd-vo PetrGU, 2022. – 292 s.

---

© Г.Н. Колосов, 2024

## К ВОПРОСУ О ПРОВЕДЕНИИ И ПОДГОТОВКЕ К ВСЕКАРЕЛЬСКОЙ ДЕТСКОЙ ЗИМНЕЙ СПАРТАКИАДЕ УЧАЩИХСЯ ГОРОДА ПЕТРОЗАВОДСКА 1936 ГОДА

Г.Н. КОЛОСОВ

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,  
г. Петрозаводск*

*Ключевые слова и фразы:* Автономная Карельская Советская Социалистическая Республика; учащиеся; Всекарельская детская спартакиада; лыжные и конькобежные соревнования; юношеский разряд.

*Аннотация:* В данной статье проведен анализ проведения подготовки учащихся города Петрозаводска по зимним видам спорта к Всекарельской зимней детской спартакиаде Автономной Карельской Советской Социалистической Республики (АКССР), которая проводилась 24–26 марта 1936 г. Целью статьи является проведение анализа деятельности Петрозаводского городского совета физкультуры АКССР по спортивно-массовой работе среди учащихся в 30-е гг. XX в. по зимним видам спорта. Основной задачей данной работы является изучение истории возникновения и проведения физкультурной и спортивно-массовой работы в АКССР среди школьников в 30-е гг. XX в. по зимним видам спорта, обратив внимание на интересные факты прошлого времени, а в дальнейшем попытаться сравнить с современной организацией проведения аналогичных спортивных мероприятий в Республике Карелия. Основные методы исследования: теоретический разбор и обобщение научно-методической литературы, исследование архивных материалов. Результаты проведенного исследования по итогам изучения архивных данных позволяют сделать выводы о том, что в 30-е гг. прошлого столетия физкультурная и спортивно-массовая работа по зимним видам спорта среди школьников в АКССР проводилась массово, профессионально и эффективно.

В столице Автономной Карельской Советской Социалистической республике (АКССР) городе Петрозаводске ежегодно в 30-е гг. прошлого столетия проводилась Всекарельская детская зимняя спартакиада. Поэтому Петрозаводский городской совет физкультуры АКССР заблаговременно проводил соревнования среди учащихся школ города Петрозаводска с целью отобрать сильнейших спортсменов для участия во Всекарельской детской зимней спартакиаде 24–26 марта 1936 г.

Просматривая архивные документы, нами был изучен отчет о проведении лыжных и конькобежных соревнований учащихся в городе Петрозаводске, которые проходили 18–19 февраля 1936 г. Учащиеся из 10 школ (по 2 мальчика и по 2 девочки от каждой школы) соревновались в трех возрастных группах: 13–14 лет, 15–16 и

17–18 лет. Очень интересно сравнить результаты учащихся по конькобежному и лыжному спорту, показанные на первенстве школ города Петрозаводска 1936 г., с результатами нормативов нашего времени, ведь в то время детско-юношеских спортивных школ еще не было и в помине, то есть детей учили родители или учителя физкультуры. О состоянии и качестве коньков, на которых школьникам приходилось учиться кататься и принимать участие в соревнованиях, можно только догадываться или предполагать.

Сравнивая результаты восьмидесятилетней давности по конькам в беге на 100 метров среди девушек с настоящими нормативами, можно отметить, что Полякова в группе 13–14 лет выполнила II юношеский разряд, Басова и Тулина – III юношеский разряд. В группе 15–16

**Таблица 1.** Результаты соревнований учащихся города Петрозаводска 1936 г. по конькам, девушки

Участники	Дистанция (м)	Фамилия, результат		
		I место	II место	III место
Девочки 13–14 лет	100	Полякова, 15,6 с	Басова – Тулина, 16,0 с	
Девочки 15–16 лет	100	Орлова, 14,6 с	Ловгина, 15,0 с	Дубровская, 15,6 с
Девочки 17–18 лет	100	Гурьева, 14,0 с	Халме, 15,3 с	Лебедева, 16,4 с
Девочки 15–16 лет	250	Орлова, 36,9 с	Ивачева, 41,1 с	Дубровская, 42,0 с
Девочки 17–18 лет	500	Гурьева, 1 мин 18,1 с	Аверкиева, 1 мин 22,2 с	Лебедева, 1 мин 25 с

**Таблица 2.** Единая всероссийская спортивная квалификация 2023–2026 гг., конькобежный спорт, девушки

Дистанция	Спортивный разряд (с)			Юношеский спортивный разряд (с)		
	I	II	III	I	II	III
100 метров	12,5	13,2	13,8	14,6	15,8	17,3
500 метров	49,0	52,6	55,5	59,8	1.04,3	1.07,5

**Таблица 3.** Результаты соревнований учащихся города Петрозаводска 1936 г. по конькам, юноши

Участники	Дистанция, м	Фамилия, результат		
		I место	II место	III место
Мальчики 15–16 лет	100	Лавров, 12,6 с	Туомела – Анисимов, 13,3 с	
Мальчики 15–16 лет	500	Кисляков, 1 мин 08,0 с	Чамаев, 1 мин 09,2 с	Туомела – Бобров, 1 мин 09,3 с
Юноши 17–18 лет	500	Мионов, 1 мин 03,7 с	Фомин, 1 мин 10,7 с	Лааксо, 1 мин 13,0 с
Юноши 17–18 лет	1000	Мионов, 2 мин 16,0 с	Фомин, 2 мин 32,0 с	Хонконен, 2 мин 47,0 с

**Таблица 4.** Единая всероссийская спортивная квалификация 2023–2026 гг., конькобежный спорт, юноши

Дистанция	Спортивный разряд (с)			Юношеский спортивный разряд (с)		
	I	II	III	I	II	III
100 метров	11,8	12,1	13,0	13,9	15,1	16,5
500 метров	45,4	48,4	51,5	56,2	59,4	1.02,2

лет Орлова подтвердила I юношеский разряд, Ловгина и Дубровская – II юношеский разряд. В группе 17–18 лет Гурьева показала результат на I юношеский разряд, Халме на II юношеский разряд, а Лебедева на III юношеский разряд.

Удивительно, но исключительно все призеры-участницы в забеге на 100 метров на коньках среди учащихся города Петрозаводска 1936 г. выполнили современные спортивные юношеские разряды по Единой всероссийской спор-

**Таблица 5.** Результаты соревнований учащихся города Петрозаводска 1936 г. по лыжным соревнованиям, девушки

Участники	Дистанция (км)	Фамилия, результат		
		<i>I</i> место	<i>II</i> место	<i>III</i> место
Девочки 13–14 лет	2	Куусконен, 17 м 20 с	Яскеляйнен, 19 м 17 с	–
Девочки 15–16 лет	3	Лехтонен, 15 м 24 с	Нуутила, 15 м 28 с	–
Девочки 17–18 лет	5	Ахокас, 29 м 13 с	Хямляйнен, 31 м 33 с	Репникова, 34 м 25,5 с

**Таблица 6.** Единая всероссийская спортивная квалификация 2023–2026 гг., лыжный спорт, классический стиль, девушки

Дистанция	Спортивный разряд (мин. с)			Юношеский спортивный разряд (мин. с)		
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>
3 км	10.33,6	11.41,6	13.05,6	14.48,7	16.53,8	19.21,9
5 км	17.59,6	19.58,2	22.25,6	25.27,8	29.30,6	33.37,0

**Таблица 7.** Результаты соревнований учащихся города Петрозаводска 1936 г. по лыжным соревнованиям, юноши

Участники	Дистанция (км)	Фамилия, результат		
		<i>I</i> место	<i>II</i> место	<i>III</i> место
Мальчики 15–16 лет	3	Гринько, 13 м 57 с	Нуландер, 13 м 59 с	–
Мальчики 15–16 лет	5	Ахокас, 25 м 18 с	Плотников, 26 м 02 с	–
Юноши 17–18 лет	8	Яскеляйнен, 38 м 28 с	Паасонен, 40 м 08 с	Богданов, 44 м 25 с

**Таблица 8.** Единая всероссийская спортивная квалификация 2023–2026 гг., лыжный спорт, классический стиль, юноши

Дистанция	Спортивный разряд (мин. с)			Юношеский спортивный разряд (мин. с)		
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>
3 км	9.14	10.14,7	11.30	13.02,6	14.54,9	17.07,2
5 км	15.41,7	17.26,5	19.37,7	22.20,2	25.38,5	29.34,3

тивной квалификации 2023–2026 гг.

Сравнивая результаты восьмидесятилетней давности по конькам в беге на 100 метров среди юношей с современными нормативами, нужно отметить феноменальный результат Лаврова, который в группе 15–16 лет выполнил *III* взрослый разряд. А Туомела – Анисимов выполнили нормы на *I* юношеский разряд на стометровке, не «дотянув» до третьего взрослого всего 0,3 секунды. Учитывая погрешность секун-

домеров и старта в то время, можно уверенно сказать, что оба юноши достойны *III* взрослого разряда.

Также на соревнованиях учащихся города Петрозаводска проводилась смешанная конькобежная эстафета 4х100 метров, которую со временем 1 мин 02 сек. выиграла 1 школа в составе: Успенский, Орлова, Дубровская, Кисляков.

Соревнования по лыжным гонкам также проходили у девушек в трех возрастных груп-

пах, а у юношей в двух и по нескольким дистанциям.

Сравнивая результаты 30-х гг. прошлого столетия по лыжным гонкам на 3 км среди девушек с настоящими нормативами, можно отметить, что Лехтонен и Нуутила в группе 15–16 лет выполнили II юношеский разряд. Ахокас в группе 17–18 лет в гонке на 5 км также подтвердила II юношеский разряд, Хямляйнен сумела пробежать дистанцию на III юношеский разряд.

Сравнивая результаты 30-х гг. прошлого столетия по лыжным гонкам на 3 км среди юношей с настоящими нормативами, можно отметить, что Гринько в группе 15–16 лет выполнил II юношеский разряд. Ахокас в этой же возрастной группе в гонке на 5 км также выполнил II юношеский разряд, а Плотников смог пробежать дистанцию в 5 км на III юношеский разряд.

На основе подсчета результатов по конькам и лыжам победительницей соревнований вышла 1 средняя школа при 97 очках, 2 средняя школа при 136 очках, 4 школа при 165 очках, 9 школа – 192 очка, 5 школа – 258 очков. Победители по отдельным видам соревнований премированы лыжными костюма-

ми, а 1 средняя школа – комплектом музыкальных инструментов. Лучшие физкультурники Петрозаводских школ выделены в состав сборной команды города для участия во Всекарельской детской спартакиаде, которая проводилась 24–26 марта 1936 г.

Анализируя указанное выше мероприятие, необходимо отметить высокий уровень физической и технической подготовки учащихся школ города Петрозаводска в 30-е гг. прошлого столетия. Удивляет тот факт, что все без исключения девочки и мальчики в конькобежных забегах на 100 метров, занявшие призовые места, показали время на современные спортивные юношеские разряды. Даже в лыжных гонках подавляющее большинство учащихся также сумели показать результаты, соответствующие Единой всероссийской спортивной квалификации 2023–2026 гг. Но ведь совершенно точно, что в те годы школьники бегали на деревянных лыжах, да и коньки оставляли желать лучшего качества. В этой связи необходимо сделать соответствующий вывод, что в 30-е гг. прошлого столетия физкультурная и спортивно-массовая работа по зимним видам спорта среди школьников в АКССР проводилась качественно, массово, профессионально и эффективно.

### Литература

1. Солодовник, Е.М. Становление и развитие физкультурно-спортивного движения в Карелии в 1930-е годы / Е.М. Солодовник // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2024. – № 1(172). – С. 238–242 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/172/science-prospect-1\(172\)-contents.pdf](https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/172/science-prospect-1(172)-contents.pdf).
2. Ванчурова, М.Ю. Физическая культура и спорт в Карелии (1917–1956): указатель литературы / М.Ю. Ванчурова, Е.А. Калинина; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2022. – 292 с.
3. Национальный архив Республики Карелия. – Разд. Р-860. – Оп. № 4.

### References

1. Solodovnik, E.M. Stanovlenie i razvitie fizkulturno-sportivnogo dvizheniya v Karelii v 1930-e gody / E.M. Solodovnik // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2024. – № 1(172). – S. 238–242 [Electronic resource]. – Access mode : [https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/172/science-prospect-1\(172\)-contents.pdf](https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/172/science-prospect-1(172)-contents.pdf).
2. Vanchurova, M.YU. Fizicheskaya kultura i sport v Karelii (1917–1956): ukazatel literatury / M.YU. Vanchurova, E.A. Kalinina; M-vo nauki i vysshego obrazovaniya Ros. Federatsii. – Petrozavodsk : Izd-vo PetrGU, 2022. – 292 s.
3. Natsionalnyj arkhiv Respubliki Kareliya. – Razd. R-860. – Op. № 4.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КИТАЙСКИХ ТРАДИЦИОННЫХ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ НЕПРОФИЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ РОССИИ

С.В. ЛЕВИЦКАЯ, А.К. БОЛГОВА, А.Г. РОДИОНОВА

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,  
г. Хабаровск;

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* китайская физическая культура; кунг-фу; спортивная культура; тайцзицюань; физическое воспитание; физическая культура; цигун.

*Аннотация:* Цель исследования – изучение влияния китайских методов, таких как тайцзицюань, цигун и кунг-фу, на физическое и психическое здоровье студентов, а также их воздействие на повышение уровня физической активности, психическое состояние и общей учебной продуктивности. Главной задачей исследования является анализ эффективности применения китайских традиционных физических методов в физическом воспитании студентов непрофильных направлений вузов России. Гипотеза исследования заключается в том, что внедрение китайских традиционных методик может привести к улучшению физической подготовленности, общего здоровья и благополучия студентов, несмотря на их неспециализированный профиль. Методы, использованные в рамках исследования, – анализ и синтез, обобщение. Результатом является вывод о том, что применение китайских традиционных физических методов в физическом воспитании студентов России способствует улучшению физической формы, координации движений, снижению уровня стресса.

Физическое воспитание в университетах России играет важную роль в формировании здорового образа жизни у студентов. Однако современные методики физического воспитания часто не уделяют должного внимания внутреннему здоровью и психическому равновесию. В современном мире, где все больше людей ведут малоподвижный образ жизни и сталкиваются с проблемами ожирения и другими заболеваниями, китайское физическое воспитание может предложить ценные традиционные методики, которые способны улучшить общее физическое состояние человека, развить гибкость, силу и выносливость. Китайские традиционные физические методы, обладающие многовековой историей с идеей здоровья и долголетия в основе, могут стать ценным дополнением в сфере физического воспитания и способствовать

гармоничному развитию студентов, улучшению психического здоровья, помочь справиться со стрессом и улучшить общее самочувствие.

В федеральном законе «О физической культуре и спорте Российской Федерации» физическое воспитание определяется как «процесс, направленный на воспитание личности, развитие физических возможностей человека, приобретение им умений и знаний в области физической культуры и спорта в целях формирования всесторонне развитого и физически здорового человека с высоким уровнем физической культуры», физическая культура – «часть культуры, представляющая собой совокупность ценностей, норм и знаний, создаваемых и используемых обществом в целях физического и интеллектуального развития способностей человека, совершенствования его двигательной активно-

сти и формирования здорового образа жизни, социальной адаптации путем физического воспитания, физической подготовки и физического развития», а спорт – «сфера социально-культурной деятельности как совокупность видов спорта, сложившаяся в форме соревнований и специальной практики подготовки человека к ним» [1]. Российская культура спорта по своей сути является культурой интеллектуальной, уделяющей значительное внимание развитию физических качеств тела (сила, выносливость, быстрота, ловкость), составляющих основу двигательных способностей человека.

В отличие от российской физической культуры, китайская традиционная спортивная культура – это культура боди-спорта, созданная различными китайскими народностями и сформированная в результате длительного наследия и развития. Так в китайском языке есть два иероглифа, обозначающих «тело»: шэн «身» и ти «体». В отличие от ти, подразумевающего исключительно материальную телесность, лишённую какой-либо одухотворенности, шэн понимается как целостный, обладающий душой и телом человеческий организм. В совокупности эти иероглифы составляют слово шэн-ти, что означает «тело», «здоровье». То есть основной характеристикой китайского подхода к физическому воспитанию является единство тела и духа [5].

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом минимальное количество часов физической культуры в российском ВУЗе составляет в 2 з.е., не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы бакалавриата, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения [2]. Это включает в себя как теоретические занятия, так и практические занятия. Однако конкретное количество часов, уделяемое физической культуре, может различаться в зависимости от специфики учебного заведения и его учебного плана.

В Китае минимальное количество часов физической культуры в ВУЗе определяется национальным образовательным стандартом. Предмет «Физическая культура» в Китайской Народной Республике является обязательным. Он включает в себя легкую атлетику, гимнастику, баскетбол, волейбол, футбол, ушу и осваивается студентами на 1 и 2 курсах в объеме 144 часов (по 72 часа на курсе) [9]. Помимо

этого, студенты 1–2 курсов обязаны выбрать себе любую из факультативных дисциплин, обязательных для всех ВУЗов (баскетбол, волейбол, футбол, ушу, цигун, художественную, спортивную гимнастику, легкую атлетику, теннис, пинг-понг, бадминтон, культуризм, плавание). Выбранной дополнительной дисциплиной студенты 1 и 2 курсов также занимаются по 72 часа в год. Таким образом, студенты 1–2 курсов занимаются физической культурой по 4 часа в неделю (2 часа – основная дисциплина и 2 часа – факультативная). На старших курсах физическая культура является факультативным предметом с обязательными занятиями в объеме 2–4 часов в неделю по усмотрению учебного заведения.

Одной из самых популярных китайских практик, применяемых в современном физическом воспитании, является тайцзицюань (太极拳). Тайцзицюань, также известный как тай чи чуань, – это древнекитайское боевое искусство, которое в современном мире практикуется в основном в качестве метода для укрепления здоровья и развития внутренней энергии. Это искусство приобрело популярность во многих странах и считается одним из самых известных видов китайских боевых искусств. Искусство тайцзицюань было разработано в Даосских монастырях горной провинции Шаньдун в Китае в XIV веке мастером Чан Сянь-фэнем. Он сочетал элементы древних боевых искусств с практиками йоги и медитации. Основной идеей тайцзицюань является идея взаимодействия мягкости и гармонии с силой и напором, что позволяет силе противника использовать его собственную энергию против него. Практика тайцзицюань включает медленные, плавные движения, которые способствуют улучшению гибкости, равновесия и координации. Эти движения также способствуют развитию ментальной концентрации и внутренней силы, что является ключевым аспектом этого искусства [3].

Существует множество стилей тайцзицюань, каждый из которых имеет свои особенности и уникальные упражнения. Однако, вне зависимости от выбранного стиля, основные принципы тайцзицюань включают в себя гармоничное сочетание движений, дыхания и визуализации. Одним из ключевых аспектов тайцзицюань является практика «форм», которая представляет собой последовательность движений, обычно состоящую из 24, 48 или 108

шагов [4]. Формы тайцзицюань выполняются медленно и плавно, с акцентом на правильное положение тела и глубокое дыхание. Практика тайцзицюань имеет множество потенциальных преимуществ для здоровья: помогает снижать стресс, улучшать кровообращение, контролировать свое дыхание и повышать психологическую устойчивость, что важно в высоконагруженных тренировках и соревнованиях. Несмотря на то, что тайцзицюань изначально разрабатывался как метод защиты и боевого искусства, в современном мире его практика сконцентрирована на укреплении тела и ума. Поэтому тайцзицюань широко практикуется в качестве метода для улучшения общего здоровья и благополучия.

Кунг-фу (功夫) – тысячелетний вид боевого искусства, зародившийся в Китае, воплощает в себе захватывающее сочетание физической силы, стойкости духа и философской глубины. По своей сути кунг-фу основано на принципах биомеханики, использующей рычаги, инерцию и правильное положение тела для достижения максимальной эффективности и мощи в бою. Каждая техника тщательно разрабатывается в соответствии с законами физики, что позволяет практикующим побеждать противников с кажущейся грацией без усилий. От взрывных ударов Вин Чунь до плавных движений Тай-чи – все техники кунг-фу оттачиваются благодаря тщательным тренировкам и совершенствованию, воплощая в себе артистизм движений человека. Однако кунг-фу выходит за рамки простой физичности, проникая в сферы психологии и философии. Центральное место в его практике занимает развитие умственной дисциплины, сосредоточенности и жизнестойкости. Благодаря бесчисленным часам тренировок практикующие развивают глубокое понимание своих собственных мыслей и эмоций, учатся направлять их в точные, просчитанные действия. Эта сила духа не только повышает эффективность в бою, но и способствует ощущению внутренней гармонии и равновесия, которые пронизывают все аспекты жизни [7].

Другая китайская методика, которая получила признание в спортивной области – это цигун (气功). Она включает в себя медитацию, дыхательные упражнения, движения тела и самомассаж, которые выполняются с целью гармонизации потока энергии внутри организма. Изначально цигун возник в Китае в качестве части традиционной китайской медицины и философии. Сегодня существуют сотни различных стилей цигун, включая традиционные и современные вариации [6]. Цигун имеет ряд положительных эффектов на организм. Во-первых, это укрепляет нервную и иммунную системы, повышает уровень энергии и устойчивость к стрессу. Во-вторых, цигун помогает улучшить психоэмоциональное состояние, уменьшая уровень тревожности, депрессии и негативных эмоций. В-третьих, цигун способствует улучшению физической формы, координации и гибкости тела [8]. Существуют различные методы и техники цигун, которые могут быть использованы как самостоятельно, так и в сочетании с другими видами физической активности, такими как йога или тайцзицюань. В спорте цигун выполняет роль восстановительной практики, помогая спортсменам справляться со стрессом, травмами и усталостью, а также улучшить общее физическое состояние.

Применение китайских традиционных физических методов в физическом воспитании студентов Российской Федерации представляется перспективной идеей. Традиционные китайские методы физической культуры основаны на принципах гармонии между телом и разумом. Эти методы помогут российским студентам снять физическое и эмоциональное напряжение, что положительно скажется на их обучении. Они поспособствуют улучшению общего состояния здоровья и укреплению иммунной системы, что позволит учащимся чувствовать себя лучше и реже болеть. Внедрение этих методов в физическую подготовку студентов может способствовать развитию дисциплины, самодисциплины и сосредоточенности у студентов.

### Литература:

1. О физической культуре и спорте в Российской Федерации (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024): Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (ред. от 25.12.2023).
2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (с изменениями и дополнениями). Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 954.

3. Основы тайцзицюань // Школа цигун и кунг-фу Шаолиня Мастера Ши Янбина [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://shiyabin.ru/basis-taichi>.
4. Стили и формы тайцзицюань // Школа цигун и кунг-фу Шаолиня Мастера Ши Янбина [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://shiyabin.ru/taichi-all-about>.
5. У, С. Китайская философия тела: традиция и основа современного физического воспитания в КНР / С. У, Т.Н. Буйко // Материалы II Международного научного конгресса. В 3-х ч. Ч. 3. – Минск, 2022. – С. 238–242 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://elib.sportedu.by/bitstream/handle/123456789/5056/Ценности%2C%20традиции%20и%20новации%20современного%20спорта%202022\\_Ч.%203\\_С.%20238-242.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://elib.sportedu.by/bitstream/handle/123456789/5056/Ценности%2C%20традиции%20и%20новации%20современного%20спорта%202022_Ч.%203_С.%20238-242.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
6. Цигун – что это такое? // Школа цигун и кунг-фу Шаолиня Мастера Ши Янбина [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://shiyabin.ru/qigong-2>.
7. Шаолинское кунг-фу // Школа цигун и кунг-фу Шаолиня Мастера Ши Янбина [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://shiyabin.ru/ushu-kung-fu>.
8. Эффект от занятий цигун // Школа цигун и кунг-фу Шаолиня Мастера Ши Янбина [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://shiyabin.ru/qigong\\_effect](https://shiyabin.ru/qigong_effect).
9. Jin Yan. A Historical Review of Physical Education in China (1949–2020) / Jin Yan, Jordan Smith, Philip Morgan, Narelle Eather // RedFrame, 2021. – P. 21–28. – DOI : 10.11114/jets.v9i4.5203 [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.researchgate.net/publication/351065701\\_A\\_Historical\\_Review\\_of\\_Physical\\_Education\\_in\\_China\\_1949-2020](https://www.researchgate.net/publication/351065701_A_Historical_Review_of_Physical_Education_in_China_1949-2020).

### References

1. О физической культуре и спорте в Российской Федерации (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024): Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-FZ (ред. от 25.12.2023).
2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (с изменениями и дополнениями). Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 954.
3. Основы тайцзицюань // Школа цигун и кунг-фу Шаолиня Мастера Ши Янбина [Electronic resource]. – Access mode : <https://shiyabin.ru/basis-taichi>.
4. Стили и формы тайцзицюань // Школа цигун и кунг-фу Шаолиня Мастера Ши Янбина [Electronic resource]. – Access mode : <https://shiyabin.ru/taichi-all-about>.
5. У, С. Китайская философия тела: традиция и основа современного физического воспитания в КНР / С. У, Т.Н. Буйко // Материалы II Международного научного конгресса. В 3-х ч. Ч. 3. – Минск, 2022. – С. 238–242 [Electronic resource]. – Access mode : [http://elib.sportedu.by/bitstream/handle/123456789/5056/TSennosti%2C%20traditsii%20i%20novatsii%20sovremennogo%20sporta%202022\\_Ч.%203\\_С.%20238-242.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://elib.sportedu.by/bitstream/handle/123456789/5056/TSennosti%2C%20traditsii%20i%20novatsii%20sovremennogo%20sporta%202022_Ч.%203_С.%20238-242.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
6. Цигун – что это такое? // Школа цигун и кунг-фу Шаолиня Мастера Ши Янбина [Electronic resource]. – Access mode : <https://shiyabin.ru/qigong-2>.
7. Шаолинское кунг-фу // Школа цигун и кунг-фу Шаолиня Мастера Ши Янбина [Electronic resource]. – Access mode : <https://shiyabin.ru/ushu-kung-fu>.
8. Эффект от занятий цигун // Школа цигун и кунг-фу Шаолиня Мастера Ши Янбина [Electronic resource]. – Access mode : [https://shiyabin.ru/qigong\\_effect](https://shiyabin.ru/qigong_effect).

---

© С.В. Левицкая, А.К. Болгова, А.Г. Родионова, 2024

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Р.М. МЕНУМЕРОВ

ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»,  
г. Симферополь

*Ключевые слова и фразы:* безопасность; охрана труда; компетентностный подход; риск-ориентированное мышление; мотивация; опасности и угрозы; риск; техносферная безопасность; профессиональные компетенции.

*Аннотация:* В статье рассмотрены вопросы формирования базовой профессиональной компетенции студентов в процессе освоения ими образовательной программы; описаны пути и методы развития знаний и навыков обучающихся по вопросам безопасности и охраны труда.

Целью исследования являются педагогические условия и пути формирования компетенций безопасности студентов на основе развития естественных способностей восприятия ими опасностей и угроз окружающей среды, современных технических систем и технологий.

Задачи: анализ теоретических и практических подходов в формировании базовой профессиональной компетенции образовательной программы «Техносферная безопасность»; определить методологические подходы к реализации цели исследования; предложить методические условия выбора материала, дидактические принципы и методические приемы изложения отдельных разделов и положений изучаемых курсов.

Гипотеза: анализ поведения студентов в процессе освоения ими программ обучения и воздействие посредством мотивирующих средств и методов позволит реализовать задачи повышения качества подготовки специалистов в сфере безопасности и охраны труда.

Методы исследования: анализ литературных данных по методам формирования навыков безопасного поведения студентов; обобщение опыта развития риск-ориентированного мышления; использование абстрактных и эмпирических методов исследования (опрос, анкетирование, проведение ролевых игр).

Результаты исследования: предложен механизм и педагогические условия формирования у студентов ключевой профессиональной компетенции – культуры безопасности и риск-ориентированного мышления, совокупности действий, направленных на сохранение здоровья и работоспособности, как главных приоритетов в жизни и трудовой деятельности.

Компетентностный подход в обучении студентов в области безопасности и охраны труда основан на формировании знаний, умений и навыков по идентификации и оценке опасностей и угроз современной техники и технологий, принятия решений и действий в результате реализации указанных опасностей. Вследствие этого необходим комплексный и системный подход к организации учебных занятий (лекций

и особенно практических занятий), выбору методов и методик обучения с учетом специфики их будущей профессиональной деятельности – управление профессиональными рисками.

В связи с этим методологической основой подготовки специалистов в сфере безопасности должен быть дидактический принцип природосообразности – опоры на природные (естественные) реакции и действия человека

на опасности и риски окружающей среды, согласование обучения с особенностями психофизиологического развития обучающихся. При этом целью обучения студентов должно быть формирование целостных знаний о природе и источниках опасностей, методах и средствах защиты от неблагоприятных ситуаций окружающей среды, минимизации рисков травматизма и заболеваний. Данный подход может быть реализован на основе глубокого понимания обучающимися концепций опасностей и рисков, окружающих человека, методов их предотвращения или снижения их уровня. Конечной целью является овладение обучающимися риск-ориентированного мышления – системы взглядов (мировоззрения), – при котором вопросы личной безопасности, сохранения здоровья и целостности окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и профессиональной деятельности [1].

Формирование компетенций личной безопасности подрастающего поколения, в том числе безопасности выполнения ими трудовых действий рассматривалось многими авторами [2; 3]. При этом акцент делается на методике и приемах формирования «внешней» мотивации, при котором выполнение установленных правил и норм безопасности носит необходимый, обязательный характер и стимулируется угрозами дисциплинарной ответственности. В работах указанных авторов отмечается недостаточная роль в формировании безопасного мышления обучающихся природных (естественных) инстинктов самосохранения [5]. В работах [3; 4] показано, что общечеловеческий опыт, действующий в виде интуиции и здравого смысла, должен быть увязан с техническим прогрессом, а также психологическими особенностями восприятия опасностей и угроз современной молодежи. Необходимо отметить, что вопросы личной безопасности и безопасности окружающей среды не лежат в сфере приоритетов обучающихся и воспринимаются с известной долей абстрактности [5; 6]. Важным дидактическим принципом обучения является развитие «внутренней» мотивации студентов к безопасному выполнению любых видов работ и действий.

При изучении дисциплин базовой части учебной программы обучающиеся получают первоначальные сведения о технических системах и технологиях, уровне их угроз для окружающей среды и человека. В связи с этим

необходимо концентрировать внимание обучающихся к причинам, происхождению и эволюции опасностей в техносфере, которые создаются избыточными потоками вещества, энергии и информации. В соответствии с этим реализуются методологические основы формирования устойчивых знаний об угрозах и опасностях окружающей человека среды, степени риска повреждения здоровья и утраты трудоспособности.

Значительную роль в формировании знаний об опасностях и рисках в техносфере и их эволюции в процессе развития общества играют сведения об исторических аспектах развития науки, техники и технологий, включенных как необходимый компонент в учебные программы изучаемых курсов. Здесь необходимо отметить, что в течение многих столетий люди совершенствовали технику и орудия труда, чтобы оградить себя от опасностей, облегчить труд, улучшить окружающую среду, а в результате пришли к наивысшим техногенным опасностям [6].

Рассматривая взаимодействие человека с техносферой, констатируют факт: прогрессивная техника и технология не обеспечивают полную безопасность человека и целостность окружающей среды. Например, появление и распространение персональных компьютеров, мобильных телефонов и других средств цифровой коммуникации вызвало массу проблем, связанных с когнитивными способностями молодежи (речевые проблемы, связанные нарушением традиционного общения, неактивное формирование умозаключений, отсутствие стимулов к запоминанию и аккумуляции больших объемов информации и др.) [5]. Данные тенденции в деградации психофизиологических качеств молодежи авторы [6] называют «когнитивной ленью» – нежелание напрягать память, включать логическое мышление, запоминать, обобщать результаты и сведения.

На многочисленных примерах необходимо показывать, что понятия безопасные условия труда, безопасные технологии являются идеализированными, несоответствующими их реальному смыслу понятиями. На практике под безопасными условиями труда, например, понимают условия, при которых воздействие на человека вредных факторов производственной среды не превышает установленных норм и нормативов [6]. При этом необходимо довести до сознания студентов, что нормативы и допу-

стимые нормы устанавливаются на основе имеющихся в настоящее время знаний и опыта в области санитарии и гигиены труда.

Необходимо отметить, что начальные сведения об опасностях и рисках окружающей среды студенты должны получать непосредственно в процессе обучения в виде трансляции педагогами факторов образовательной среды, которые могут носить негативный характер и не являются, как правило, очевидными. Таковыми являются, например, отклонение температуры воздуха в аудитории от оптимального значения или недостаточная освещенность рабочих мест, повышенная концентрация углекислого газа в воздухе и другие показатели, которые сравнительно легко поддаются оценке (измерениям) и наглядной демонстрации.

Такие показательные примеры в контексте со сведениями о степени их риска позволяют активизировать познавательные способности обучающихся и создают предпосылки и механизмы, с помощью которых оказывается возможным влиять на формирование навыков безопасного мышления и безопасного поведения. В этом случае растет понимание и осознание того, что тривиальные явления, которые окружают нас, могут приводить к неблагоприятным (иногда опасным) последствиям для человека и окружающей его среды.

Исходя из результатов исследований в области методов и средств формирования компетенций безопасности и руководствуясь принципиальными установками риск-ориентированного подхода в образовании, считаем необходимым:

а) непрерывно анализировать отношение обучающихся к личной безопасности и сохранению здоровья в контексте с имеющимися у

них долгосрочными планами и приоритетами в жизни;

б) излагать сведения об опасностях и угрозах современного мира во всех изучаемых курсах технического цикла, в особенности при проведении практических занятий, в том числе с активным применением измерительных средств и цифровых коммуникаций;

в) непрерывно акцентировать внимание обучающихся на развитии навыков безопасного мышления и поведения в повседневной жизни, используя при этом мотивационные, ценностные, эмоциональные и другие психологические особенности студентов.

Таким образом, подготовка будущих специалистов в области техносферной безопасности к профессиональной деятельности является важнейшей задачей образования в условиях стремительного развития техники и технологий. Данная подготовка предполагает, прежде всего, формирование у обучающихся способности выявлять и оценивать опасности и риски среды обитания (производственной среды в особенности).

Выбором материала изучаемых курсов и методических приемов его изложения оказывается возможным формирование у студентов культуры безопасности и риск-ориентированного мышления, являющегося базовой частью их профессиональной компетенции. При этом начальные сведения об опасностях и угрозах техносферы студенты должны получать при проведении учебных занятий в форме демонстраций неблагоприятных факторов, возникающих непосредственно в обучающей среде, в контексте с ценностно-смысловой сферой студентов.

### Литература

1. Менумеров, Р.М. Формирование культуры безопасности при изучении естественнонаучных дисциплин / Р.М. Менумеров, В.А. Джетере // Январские педагогические чтения : сборник научных трудов. – 2017. – № 3(15). – С. 65–68.
2. Щербаков, В.И. В России отсутствует культура охраны труда / В.И. Щербаков // Реальная экономика. – 2020. – № 2. – С. 45–51.
3. Белов, С.В. Ноксология : учеб. пособие для студ. вузов. / С.В. Белов, Е.Н. Симакова. – М. : Новые технологии, 2014. – 402 с.
4. Осмоловская, И.М. Наглядные методы обучения / И.М. Осмоловская, И.П. Норкина. – М. : Академия, 2014. – 185 с.
5. Хуторской, А.В. Технология формирования ключевых и предметных компетенций / А.В. Хуторской // Инновации в общеобразовательном процессе: сборник научных трудов. – М. : ГНУ ИСМО РАО, 2019. – С. 65–79.
6. Власова, О.В. Теоретико-методологические подходы к рассмотрению рисков социально-

профессиональной адаптации выпускников вуза / О.В. Власова, Е.Н. Сиднева // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2023. – № 11(170). – С. 316–319.

### References

1. Menumеров, R.M. Formirovanie kultury bezopasnosti pri izuchenii estestvennonauchnykh distsiplin / R.M. Menumеров, V.A. Dzhetere // YAnvarskie pedagogicheskie chteniya : sbornik nauchnykh trudov. – 2017. – № 3(15). – S. 65–68.
2. SHCHerbakov, V.I. V Rossii otsutstvuet kultura okhrany truda / V.I. SHCHerbakov // Realnaya ekonomika. – 2020. – № 2. – S. 45–51.
3. Belov, S.V. Noksologiya : ucheb. posobie dlya stud. vuzov. / S.V. Belov, E.N. Simakova. – M. : Novye tekhnologii, 2014. – 402 s.
4. Osmolovskaya, I.M. Naglyadnye metody obucheniya / I.M. Osmolovskaya, I.P. Norkina. – M. : Akademiya, 2014. – 185 s.
5. KHutorskoj, A.V. Tekhnologiya formirovaniya klyuchevykh i predmetnykh kompetentsij / A.V. KHutorskoj // Innovatsii v obshcheobrazovatelnom protsesse: sbornik nauchnykh trudov. – M. : GNU ISMO RAO, 2019. – S. 65–79.
6. Vlasova, O.V. Teoretiko-metodologicheskie podkhody k rassmotreniyu riskov sotsialno-professionalnoj adaptatsii vypusknikov vuza / O.V. Vlasova, E.N. Sidneva // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2023. – № 11(170). – S. 316–319.

---

© P.M. Менумеров, 2024

## ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРАКТИКИ ПРАВОВОГО ВОСПИТАНИЯ В РАМКАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНЫХ КРУЖКОВ

С.Х. МУХАМЕТГАЛИЕВА, Д.В. ЧЕРНОВ, Л.А. ФАРДЕТДИНОВА

*Елабужский институт (филиал)  
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,  
г. Елабуга*

*Ключевые слова и фразы:* правовое воспитание; правовая культура; студенческие организации; научные кружки; волонтерская деятельность; научно-образовательная деятельность.

*Аннотация:* Целью данного исследования является изучение важных вопросов реализации правового воспитания. В последнее время образовательные стандарты не только общего среднего образования, но и среднего профессионального и всей системы высшего образования ставят воспитание на один уровень с образованием. Наряду с рабочими программами дисциплин, предусмотренных учебными планами, преподаватели вузов разрабатывают и реализуют рабочие программы воспитания, в которых большое внимание уделяется деятельности по профилактике деструктивного поведения обучающихся, что является частью правового воспитания. Гипотеза: вопросы рассмотрения роли образовательных учреждений в формировании должного уровня правовой культуры несовершеннолетних и молодежи актуальны. Методологическую и теоретическую основу статьи составили исследования в данной области и опыт работы научного кружка со студенческой молодежью до двадцати лет. В результате работы были определены элементы правового воспитания, которое имеет целью развитие правового сознания человека и правовой культуры общества в целом.

Классики теории государства и права единодушны во мнении, что «правовое воспитание – это целенаправленная деятельность по трансляции (передаче) правовой культуры, правового опыта, правовых идеалов и механизмов разрешения конфликтов в обществе от одного поколения к другому» [1, с. 260]. Действительно, основное содержание и сущность правового воспитания заключаются в приобщении молодежи к знаниям о понятии государства, соблюдении законности, основных прав и свобод человека в этом государстве, понимании основных элементов правовых учений, а в более старшем звене правовых доктрин, формировании у подрастающего поколения ориентации на законопослушное поведение.

Правовые ценности, несмотря на меняющиеся условия, базируются, как и прежде, на моральных нормах. Дети и подростки приобретают их в первую очередь в кругу семьи, в детском коллективе, а также в результате мно-

гообразной социальной практики в процессе общения и развития. И все же целью правового воспитания является непрерывная деятельность общества и государства, которая осуществляется через образовательные организации и воспитательные мероприятия, направленные на повышение правовой культуры человека.

Как свидетельствует практика, после событий начала 90-х гг. XX в., с распадом страны и потерей ориентиров определенное время в стране не было налаженной системы правового воспитания молодежи. Понадобилось достаточно время, чтобы научиться ориентировать детей и подростков в духе идей и ценностей развитой правовой культуры современности. Перепады и кризисы общественного развития, порой сложная ситуация в окружении детей и подростков приводят к тому, что происходят социальные девиации и деформация правосознания.

В подростковом возрасте дети, как правило,

оказываются в состоянии переходного периода. Перед ними стоит постоянный выбор между ценностями, причем не только сопоставимыми, но и наоборот, взаимоисключающими. Поэтому, как показывает практика, у этой группы субъектов нередко имеют место внутренние конфликты. Выход иногда видится ими в приобщении к деструктивным субкультурам или контркультурам. Таким образом, несовершеннолетние попадают в группу риска, так как именно в переходном возрасте они легко поддаются различным авантюрам, желают попробовать что-то новое. И эти деяния не всегда происходят в положительном аспекте. Поэтому правильное приобщение к правовым знаниям, формирование уважения к правопорядку и законности у подрастающих поколений имеет большое значение [3, с. 97].

Необходимо отметить и следующую гипотезу, которую поддерживают как ученые, так и педагоги, что основам правоведения принадлежит особое место в образовании и воспитании, так как данный курс дает не только новые правовые знания, но и способствует развитию необходимых умений людей, связанных с приобретением важных навыков социализации.

Проводимые в разных возрастных группах мероприятия, направленные на правовое воспитание обучающихся, способствуют становлению мировоззрения несовершеннолетних.

Как отмечают в своих исследованиях ведущие ученые, имеют место существенные недостатки в плане разработки организационных основ правового воспитания. В этом процессе составным элементом является порядок регулирования организации правового воспитания и вопросы совершенствования данного направления с учетом современных условий глобальной цифровизации системы образования [4, с.170].

Эти вопросы, связанные с организацией правового воспитания, ошибочно отодвигать на второй план, так как именно их разрешение в теоретическом, правовом и практическом плане позволит поддержать значимость права и воспитать уважение к закону у несовершеннолетних и молодежи; способствовать созданию условий для развития гражданской и правовой активности в обществе; наладить организацию изучения права на всех уровнях образовательных учреждений.

Организуя работу научных кружков в системе высшего образования, необходимо исходить из Рабочих программ воспитания, которые

разрабатываются согласно ФГОС нового поколения. Перед руководителем научного кружка по праву, которым как правило становится преподаватель, имеющий навыки работы с молодежью, ставятся такие задачи, как расширение теоретических и практических знаний студентов в сфере отдельных отраслей права (в частности, сравнительный анализ законодательства разных стран); выявление и обсуждение наиболее актуальных и дискуссионных вопросов в сфере отдельных отраслей права и их правоприменении на примере разных стран; разработка проектов решений общественно значимых проблем; повышение интереса студентов к изучению отдельных отраслей права и научно-исследовательской деятельности для их профессионального и научного роста, а также использование дополнительных форм обучения.

Формы такой деятельности нарабатываются годами, в результате остаются наиболее эффективные и интересные. К ним можно отнести проведение еженедельных заседаний научного кружка, посвященных актуальным вопросам отраслей права с привлечением преподавателей факультета и специалистов-практиков; проведение дебатов, круглых столов, заседаний в формате деловой игры, «мозговых штурмов»; участие в студенческих научных конференциях и конкурсах, в том числе в Конкурсе научных кружков; обобщение результатов в курсовых и выпускных квалификационных работах; подготовка материалов для научных публикаций (РИНЦ, международных конференций), поиск молодежных грантов.

Кроме того, студенты получают возможность поделиться своими знаниями и опытом со школьниками на различных площадках, начиная с городских и районных и заканчивая республиканскими. В частности, успешно реализуются проекты по созданию лекторских групп по профилактике правонарушений среди несовершеннолетних, по организации профильных групп школьников для проведения систематических занятий в вузовском учебном зале судебных заседаний и криминалистической лаборатории, по организации региональных конференций для школьников, по проведению конкурса презентаций по правоведению.

Подводя итоги, отметим, что необходимость целенаправленной деятельности по организации правового воспитания подрастающего поколения связана с развитием правового государства. Правовое государство не может су-

ществовать без должного уровня правовой грамотности своих граждан, без реформирования правовой системы, без преодоления правового нигилизма и правовой неграмотности, особенно в молодежной среде.

В педагогике понятие «правовая воспитанность» понимается как духовно-правовое состояние, когда человек принимает решение о том, как поступить в той или иной ситуации и это

решение правильное с точки зрения как права, так и морали.

Поэтому задача, которая стоит перед всеми образовательными организациями всех уровней, заключается в том, чтобы сформировать осознанное правосознание детей и подростков, повысить уровень правовой культуры молодого поколения, сформировать в готовность к правомерному поведению.

### Литература

1. Акутина, С.П. Формирование смысло-жизненной концепции современного студенчества в процессе профессионального воспитания в вузе / С.П. Акутина, Т.В. Калинина // Научный диалог. – 2016. – № 3(51). – С. 255–266.
2. Сафонова, В.Ю. Правовое воспитание учащихся в общеобразовательной организации как педагогическая проблема / В.Ю. Сафонова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 12(147). – С. 128–130.
3. Чернов, Д.В. Причины молодежного политического экстремизма в современной России и условия его профилактики как явления социальной девиации / Д.В. Чернов, И.Г. Мухаметгалиев // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 9(156). – С. 95–98.
4. Щелина, Т.Т. Готовность преподавателей к воспитанию студентов в условиях модернизации высшего образования / Т.Т. Щелина, И.С. Беганцова, М.В. Маркеева // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2015. – № 1(45). – С. 167–178.

### References

1. Akutina, S.P. Formirovanie smyslozhiznennoy kontseptsii sovremennogo studenchestva v protsesse professionalnogo vospitaniya v vuze / S.P. Akutina, T.V. Kalinina // Nauchnyj dialog. – 2016. – № 3(51). – S. 255–266.
2. Safonova, V.YU. Pravovoe vospitanie uchashchikhsya v obshcheobrazovatelnoj organizatsii kak pedagogicheskaya problema / V.YU. Safonova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 12(147). – S. 128–130.
3. Chernov, D.V. Prichiny molodezhnogo politicheskogo ekstremizma v sovremennoj Rossii i usloviya ego profilaktiki kak yavleniya sotsialnoj deviatsii / D.V. Chernov, I.G. Mukhametgaliev // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 9(156). – S. 95–98.
4. ShChelina, T.T. Gotovnost prepodavatelej k vospitaniju studentov v usloviyakh modernizatsii vysshego obrazovaniya / T.T. ShChelina, I.S. Begantsova, M.V. Markeeva // Sovremennye issledovaniya sotsialnykh problem (elektronnyj nauchnyj zhurnal). – 2015. – № 1(45). – S. 167–178.

## ВОСПИТАНИЕ ПАТРИОТИЗМА У ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОСНОВЕ СЕМЕЙНЫХ ЦЕННОСТЕЙ

И.В. ПАВЛОВ, И.И. ПАВЛОВА, В.И. ПАВЛОВ

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева»;  
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»;  
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 53»,  
г. Чебоксары

*Ключевые слова и фразы:* семейные ценности; музей матери; трудовые и боевые подвиги матерей; методы; средства семейного воспитания.

*Аннотация:* Статья посвящена проблеме воспитания патриотизма учащейся молодежи на основе семейных ценностей. Целью исследования является обобщение многолетнего опыта воспитания патриотизма учащейся молодежи, организуемого Музеем материнской славы Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева. В работе использованы следующие методы: изучение государственных документов РФ в области образования и воспитания, научной литературы по проблеме исследования, анализ планов работы Совета и фондов музея матери, длительное наблюдение за его организационной, воспитательной, исследовательской деятельностью, беседы со школьниками и студентами, преподавателями, знаменитыми женщинами Чувашии – заслуженными деятелями науки, культуры, просвещения, спорта, матерями, имеющими звание «Мать героиня», матерями, сыновья которых в 2022–2023 гг. стали «Героями Российской Федерации», с участниками различных форумов, посвященных патриотическому воспитанию обучающихся. В статье делается вывод о том, что музей Материнской славы – это не только место, где собраны, систематизированы, в определенном порядке выставлены для обозрения и изучения различные экспонаты, посвященные известным женщинам, многодетным матерям Чувашской Республики, но и является центром воспитания патриотизма учащейся молодежи на основе семейных ценностей.

Материалы музея используются на занятиях по педагогике, истории и культуре родного края, родному языку и литературе, на производственной педагогической практике студентов в летних оздоровительных лагерях, в учебно-воспитательном процессе образовательных учреждений Чувашии. Опыт работы Музея материнской славы ЧГПУ им. И.Я. Яковлева может быть творчески использован в деятельности действующих и создаваемых ныне музеев Материнской славы – в школах, колледжах, вузах.

«Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» нацеливает педагогические коллективы образовательных учреждений на оптимизацию учебно-воспитательного процесса по воспитанию патриотизма у обучающихся. «Патриотизм предполагает рациональное соотношение общественного и личного в выполнении конституционного долга гражданина по защите государственных интересов, идентифицируется на уровне таких личностных качеств, как любовь к «большой» и «малой» Родине, готовность к вы-

полнению конституционного долга по защите Отечества» [6, с. 4].

В отечественной педагогике за последние десятилетия выполнен ряд содержательных исследований, где раскрыты теоретические основы, содержание, формы, методы, средства патриотического воспитания обучающихся в различных типах образовательных учреждениях (Г.Н. Абросимов, И.А. Агапова И.В. Албутова, В.В. Артеменко, А.А. Аронов, А.Р. Балаганов, А.В. Барабанщиков, В.И. Бачевский, А.А. Быков, М.П. Бузский, И.И. Валеев,

А.Н. Выршиков, О.В. Лебедева, И.В. Павлов, А.В. Потемкин, Е.В. Селезнева, И.В. Суколенов, А.Д. Солдатенков, Е.В. Швецова и др.).

Несмотря на это, проблема воспитания патриотизма у обучающихся продолжает оставаться актуальной. Сложность его организации в современных условиях состоит в том, что в средствах массовой информации, в сети Интернет продолжается искажение и фальсификация многовековой истории Отечества, интенсивная пропаганда образцов массовой культуры, культ насилия, дискредитация семейных устоев, подвигов героев Гражданской и Великой Отечественной войн, российских военнослужащих, участников афганской, чеченских войн, военной спецоперации (СВО) на Донбассе, в Луганске.

В этих условиях одним из важных средств воспитания патриотизма у обучающихся выступают музеи (исторические, военные, экологические, художественные и др.). Однако в педагогической литературе не получил достаточного отражения опыт работы музеев Материнской славы в воспитании патриотизма учащейся молодежи на основе семейных ценностей. Семейные ценности – это, по нашему мнению, то, что объединяет членов семьи: материнский язык, национальная культура, любовь к родным и близким, малой и большой Родине, верность, ответственность, забота, взаимопонимание, доброта, терпимость, гуманность, трудолюбие, здоровье и др.

Именно о семейных ценностях говорил В.В. Путин, выступая на Всероссийском семейном форуме «Родные и любимые» 23 января 2024 г., давая старт году семьи в России: «Семейные ценности воспитываются с детства и не обрываются за порогом родительского дома, воплощаются дальше в делах и поступках. В великой преданности родной стране, в мужестве солдат и офицеров – в наши дни участников специальной военной операции, в работе ради общего блага. Это и бескорыстный труд волонтеров, и идущая от сердца народная поддержка наших героев, наших бойцов на передовой. Безусловно, семейные ценности консолидируют общество. Я скажу больше: Россия – это, действительно, огромная семья, можно сказать, семья семей. Ведь здесь столетиями в мире и согласии живут люди разных национальностей, а многообразие их культур, языков, обычаев не разделяет, нет, а, напротив, объединяет Россию» [7].

Очень важно в воспитании патриотизма у растущей смены использовать богатую героическую историю Отечества, духовно-нравственную культуру народов, семейные ценности.

Эту задачу в «Чувашском государственном педагогическом университете имени И.Я. Яковлева» выполняет «Музей Материнской славы», созданный в далеком 1981 г. (в то время первый в России) студентами факультета начальных классов под руководством доцента, заслуженного работника культуры России и Чувашии Дмитрия Егоровича Егорова, в прошлом учителя и директора глубинной сельской школы, участника Великой Отечественной войны, орденоносца, участника парада Победы в Москве, Министра просвещения Чувашии, проректора пединститута, депутата Верховного Совета ЧАССР нескольких созывов [2–5].

О важности и необходимости его создания говорил проведенный Д.Е. Егоровым опрос по случайному выбору среди 878 второкурсников трех чувашских вузов ЧАССР (пединститут, университет, сельскохозяйственный институт). На вопросы: назовите имена чувашских женщин, удостоенных званий: «Мать героиня», «Герой Советского Союза», «Герой Социалистического Труда», «Заслуженный учитель ЧАССР и РСФСР», и др., были получены неутешительные результаты. В общей сложности, более 69 % опрошенных не могли назвать имена многих прославленных женщин, матерей Чувашии, сыгравших выдающую роль в борьбе с фашизмом в 1941–1945 гг. на фронте и в тылу, развитии национальной культуры, науки, техники, медицины, различных сфер производства республики. Ученый совет педвуза, обсудив эти данные, нацелил факультеты, кафедры на организацию глубокого изучения студентами истории и культуры родного края, использование педагогами воспитательного потенциала учебных дисциплин, общественных организаций в патриотическом воспитании будущих учителей, одобрил идею создания музея Материнской славы, как одного из центров воспитания патриотизма у обучающихся, пропаганды семейных ценностей.

В 1981 г. был избран Совет музея и принят план его работы. В состав Совета вошли, кроме студенческого актива, преподаватели кафедр гуманитарных дисциплин, ветераны педагогического труда.

Совет музея в своей деятельности опирался на разработанную в вузе «Концепцию и про-

грамму воспитания и самовоспитания студентов «Учитель-гражданин-патриот» (1981), на народную мудрость, утверждающую, что именно с «привития любви и почитания матери начинается воспитание детей в семье». Патриарх чувашской культуры И.Я. Яковлев в своем «Завещании чувашскому народу» писал: «Берегите семью: в семье опора народа и государства... Если сбережете семью, сбережете детей и создадите крепкую опору для мирного и спокойного труда» [10, с. 599–601].

Было решено поисковую работу по изучению жизни и деятельности знаменитых чувашских женщин проводить, опираясь на принципы добровольности, активности, научности, историзма, наглядности по нескольким направлениям. Первая группа студентов стала исследовать роль женщины-матери в истории развития человеческого общества, вторая группа – народную мудрость о женщине, матери, получившую отражение в поговорках, пословицах, преданиях, легендах, в стихах и народных песнях; третья группа собирала картины художников разных эпох с изображением образа матери; четвертая группа – о матерях, хранителях семейного очага, получивших отражение в русской и чувашской художественной литературе, в кино; пятая группа – исследовала жизненный и трудовой путь многодетных матерей; шестая группа – изучала подвиги чувашских женщин, матерей в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.; седьмая группа – собирала материал о выдающихся чувашских женщинах, деятелях науки, культуры, просвещения, здравоохранения, правоохранительных органов; восьмая группа – о государственных и общественных деятелях, уроженках Чувашии; девятая группа – о выдающихся чувашских спортсменках по различным видам спорта.

Сбор материала для музея по этим направлениям происходил на протяжении многих лет, продолжается и поныне путем изучения архивных (семейных, школьных, вузовских, районных, республиканских) источников, публикаций в республиканских газетах и журналах. Помогали и помогают организаторам музея в этой работе женские Советы районов и городов, предприятий и учреждений республики, государственные и общественные организации, краеведы, журналисты, учителя школ, окончившие в свое время пединститут, сотрудники рай- и горвоенкоматов, с которыми ведут переписку студенты, преподаватели вуза.

Много труда было потрачено на сбор фотографий многодетных матерей, награжденных государственными наградами, которых уже нет в живых. Студенты записывали рассказы родных, очевидцев тех или иных фактов, событий, прослеживали трудовой, боевой, производственный путь многодетных матерей Чувашии. При этом стремились показать согласованные действия отцов и матерей в воспитании трудолюбия, ответственности, порядочности, дисциплинированности у детей, проследить и рассказать о том, кем стали в жизни сыновья, дочери, внуки и внучки многодетных матерей. Собранные документы систематизировались, факты уточнялись, затем выставлялись на обозрение в небольшой комнате, далее, по мере накопления документов – в специально отведенном для музея помещении. Шли годы, музей расширялся, пополнялся новыми документами, становился известным в республике, в России. Ныне музей Материнской славы занимает три содержательных оформленных студентами зала.

Музей организует свою работу на основе самоуправления, занимается подготовкой экскурсоводов, лекторов и ведет учебу актива, участвует в комплексных проектах и программах «Память поколений», «Женщины – матери земли чувашской», «Родословная моей мамы», «Трудовой подвиг матерей Чувашии», «Многодетные матери моего села», «Роль бабушек в воспитании детей» и др.

За эти годы музей посетили более 350 тысяч человек. Среди них – учащиеся сельских и городских школ, студенты вузов и колледжей республики, депутаты Госдумы, члены правительства Чувашии и России, руководители ряда регионов, представители зарубежных стран – участники различных форумов, космонавты, поэты, писатели, художники, композиторы, предприниматели и т.д. Экскурсии по музею проводят студенты старших курсов, магистранты, аспиранты, члены Совета музея. При проведении бесед, экскурсий нередко используются фрагменты кинофильмов, телепередач, раскрывающие трудовые и боевые подвиги женщин, матерей в различные периоды истории Отечества. Используются и другие формы работы: встречи с матерями, сыновья и дочери которых в наши дни награждены орденом «Мужества», медалью «За отвагу» и др. Стало традицией проведение научно-практических конференций, посвященных патриотическому воспитанию детей в семье и школе.

В работе музея активно участвуют преподаватели кафедр педагогики и психологии, культурологии, Отечественной истории, отдел аспирантуры и докторантуры вуза. Разработана тематика исследований по материнской педагогике, читается спецкурс «Этнопедагогика чувашской семьи». Фонды музея содержат бесценный материал о знаменитых женщинах, матерях Чувашии в виде студенческих рефератов, эссе, курсовых и выпускных квалификационных работ, которых насчитывается более двух тысяч. Документы музейного фонда активно используются в учебно-воспитательном процессе кураторами студенческих групп, преподавателями вузов, техникумов, педагогами школ, гимназий, лицеев.

Интересен в познавательном отношении первый зал музея. Он охватывает исторический период с момента зарождения жизни на земле до XXI века, воссоздает величественный образ женщины-матери, труженицы, созидательницы. Посетители музея знакомятся с мифами и легендами древнего мира, связанными с рассказами о роли женщин в истории человечества. Посетители убеждаются, что уважительное отношение к женщине-матери зародилось еще в древнем мире, где она – продолжательница рода, хранительница семейного очага.

Роль матери была настолько велика, что обязывала детей быть послушными, воспринимать ее слова беспрекословно [2, с.16]. В воспитании детей чаще всего матери использовали «убеждение, пример, показ, разъяснение, приучение и упражнение, закаливание, похвалу, совет, намек, одобрение, упрек, запрет, внушение и др.» [1, с. 68]. Средствами воспитания выступали материнский язык, традиции, природа, посильный труд, народные песни (трудовые, праздничные, хороводные, игровые, гостевые, свадебные, посиделочные, военные и др.), сказки, загадки, считалки, поговорки, посильный умственный и физический труд и др.

В музее собраны многочисленные высказывания выдающихся деятелей культуры, науки и техники, просвещения, мыслителей различных стран о Женщине, Матери. Особо выделяются слова пролетарского писателя Максима Горького: «Как ни велики гении, вожди, герои, выше всех их мать; они лишь ее дети. В каждом нашем деле – ее дело. В каждой нашей песне – ее радость. В каждой нашей слезинке – ее горе. В каждом нашем подвиге – ее подвиг». «Восславим женщину-Мать, чья любовь не знает

преград, чьей грудью вскормлен весь мир! Все прекрасное в человеке – от лучей солнца и от молока матери», «Без матери нет ни поэта, ни героя».

Темы верности, ответственности, женской красоты, материнства отражены на полотнах художников. На обозрение выставлены репродукции картин: «Владимирская икона Божьей Матери», Леонардо да Винчи «Мадонна с цветком», «Мадонна Литта», Рафаэля «Сикстинская мадонна» и др. Здесь же представлены подлинники картин народных художников Чувашии Н.В. Овчинникова, Н.К. Сверчкова, А.В. Данилова и др., посвященные знаменитым Матерям, в том числе матерям трех космонавтов А. Николаева, М. Манарова, Н. Бударина, выросших на чувашской земле. Все посетители музея отмечают, что художники всех времен и народов обожествляли, возвышали и поэтизировали образ женщин, матерей.

В экспозициях музея важное место уделено многодетным чувашским матерям, показу их вклада в развитие материальной и духовной культуры республики, в патриотическое воспитание детей на семейных ценностях. «Еще в начале поисковой работы в 1981 году студенты узнали, что в соответствии с Указом Президиума Верховного Совета СССР от 8 июля 1944 года (Ведомости Верховного Совета СССР, 1944 г., № 37) женщинам-матерям, родившим и воспитавшим 10 и более детей, присваивалась высшая степень отличия – почетное звание «Мать-героиня». Матери, родившие и воспитавшие 9 детей, награждались орденом «Материнская слава» I степени; 8 детей – орденом II степени, 7 детей – орденом III степени. Матери, родившие и воспитавшие 6 детей, удостоивались «Медали материнства» I степени, 5 детей – II степени. За 47 лет действия вышеупомянутого Указа в Чувашии почетного звания «Мать-героиня» были удостоены 1246 женщин. Среди них М.А. Баранова (родила и воспитала 17 детей), Л.И. Галкина – 16 детей, Р.Ф. Павлова – 12 детей, Е.В. Андреева, Т.А. Ефремова, Е.А. Ефимова, А.А. Ильина – 10 детей. Все названные матери были удостоены высокого звания «Мать-героиня» [5].

После развала СССР пришли в забвения советские ордена и медали. В 2008 году в России был утвержден орден «Родительская слава» для матерей, воспитавших семерых детей. В 2022 году восстановлено звание «Мать-героиня» для родителей, родивших и воспитавших десять и

более детей.

«В 2023 году это звание в Чувашии присвоено Марии Кудрявцевой из г. Шумерли, воспитывающей одиннадцать детей (4 дочери, 7 сыновей), Татьяне Сипишевой из г. Алатырь, воспитывающей тринадцать детей (7 дочерей, 6 сыновей). Медалью ордена «Родительская слава» награждены Алсу и Минизаит Чабаевы из Ибресинского муниципального округа. Они воспитывают шестерых детей» [9].

Отдельный раздел музея посвящен участникам Великой Отечественной войны. Ведя поисковую работу, будущие учителя установили, что 8 тысяч женщин Чувашии с оружием в руках защищали Родину, проявляя при этом стойкость и мужество, несгибаемую волю к Победе. Так, в наградном листе на Парфенову Зою Ивановну, уроженку г. Алатырь, 1921 года рождения, отмечено, что «За образцовое выполнение боевых заданий командования, проявленные при этом смелость, мужество, отвагу Указом Президиума Верховного Совета СССР от 18 августа 1945 г. присвоено звание Героя Советского Союза» [2, с. 139].

Студенты собрали данные о 500 чувашских девушках, воевавших в 101-м отдельном батальоне **ВНОС** (воздушное наблюдение, оповещение и связь). Не все они вернулись с войны домой, сложили голову в бою. Среди них Евгения Кириллова, Зоя Люнгина и др.

Отдельный стенд рассказывает о сыновьях-фронтовиках многодетных матерей. Никого не оставляет равнодушным экспозиция, рассказывающая о простой чувашской женщине Т.Н. Николаевой, воспитавшей восьмерых сыновей. Когда началась война, все они ушли на фронт. Пятеро из них погибли смертью храбрых на полях сражений. Одному из них, Григорию, Указом Президиума Верховного Совета СССР от 30 октября 1943 года было посмертно присвоено звание Героя Советского Союза. В 1944 году под Житомиром, повторив подвиг А. Матросова, погиб Егор... Три сына вернулись домой из войны орденосцами – инвалидами, но прожили недолго. За большие заслуги в воспитании сыновей – защитников Родины Т.Н. Николаева награждена орденом Петра Великого. В деревне Изедеркино Моргаушского района Т.Н. Николаевой поставлен памятник, за которым бережно ухаживают учащиеся местной школы.

Чувашский народ дал стране «78 Героев Социалистического Труда, 23 из них женщи-

ны. Среди них С.Ф. Лукина, Е.И. Васильева, А.М. Зуева, Т.И. Афанасьева и др.» [5]. Студенты посвятили героям труда отдельный стенд.

В музее большая экспозиция посвящена известным чувашским женщинам – государственным и общественным деятелям: министрам, депутатам, заслуженным учителям, врачам, деятелям науки и культуры, правоохранительных органов, чемпионам Олимпийских игр и др.

Привлекают посетителей музея архивные документы, рассказывающие о строительстве на территории Чувашской АССР в 1941 году Сурского и Казанского оборонительных рубежей. «Было мобилизовано на строительство блиндажей, окопов, различных сооружений 171450 рабочих, подавляющее большинство из которых были женщины. Трудились они без выходных дней, работали, не прерываясь и в самые сильные морозы, доходившие в отдельные дни до 40 градусов. За 45 дней было построено 380 километров оборонительных конструкций. Многие участники строительства рубежей были награждены правительственными наградами» [6]. Сурский рубеж стал символом беспримерного трудового подвига и стойкости чувашских женщин в тылу.

В музее много дарственных книг, картин, сувениров. Среди них книга учителя физики и математики высшей категории, в прошлом выпускника ЧГПУ им. И.Я. Яковлева, члена Союза писателей Г.С. Соловьевой «Дети войны» [8]. В ней автор рассказал о судьбах 104 ленинградских детей, эвакуированных в годы войны в глубинное чувашское село Ишаки Чебоксарского района. Для них здесь был открыт детский дом. Воспитателями и учителями работали женщины. Пятерых детей-сирот усыновили и удочерили женщины близлежащих чувашских деревень. В книге благодаря многолетней поисковой работе автору удалось проследить жизненный путь многих ленинградских детей до наших дней.

Вклад чувашских женщин в развитие экономики, культуры, просвещения, сельскохозяйственного и промышленного производства республики, в воспитание растущих поколений огромен. Об этом говорят фонды музея Материнской славы. Сегодня уроженцы чувашской земли на Донбассе проявляют настоящий героизм в борьбе с бандеровцами. Четверем участникам спецоперации (**СВО**) – Д. Семенову, А. Старчкову, А. Конореву, Н. Петрову в 2022–2023 гг. присвоено высокое звание «Герой

Российской Федерации» (посмертно). В начале учебного года студенты педвуза и ряд учащихся школ города встретились с матерями героев. По их рассказам, сыновья с детских лет активно участвовали в трудовой, общественной деятельности, занимались спортом, пользовались большим авторитетом и уважением одноклассников, учителей. Ныне именами героев названы школы, улицы сел, где они учились.

Музей Материнской славы – это не только и не столько место, где собраны, систематизированы, выставлены для обозрения, изучения различные экспонаты, посвященные известным женщинам, многодетным матерям Чувашской Республики, но и центр патриотического воспитания обучающихся, пропаганды семейных ценностей.

Материалы музея используются на занятиях по педагогике, истории и культуре родного края, родному языку и литературе. Ежегодно, проходя педагогическую практику в детских оздоровительных лагерях республики, студенты проводят беседы, раскрывающие трудовые

и боевые подвиги чувашских женщин, матерей, их вклад в развитие науки, культуры, образования, производства, спорта республики.

Проходя педагогическую практику в образовательных школах, студенты:

- помогают учителям создавать комнаты, уголки Материнской славы;
- организуют встречи учащихся с женщинами, матерями, награжденными государственными наградами, орденами и медалями, имеющими почетные звания;
- проводят этические беседы, раскрывающие сущность, содержание семейных ценностей, роль матери в жизни каждого человека, семьи, общества;
- организуют вечера русских и чувашских песен, конкурсы чтецов, сочинений, фотографий, посвященных матери и т.д.;
- включают учащихся в проектную деятельность по изучению жизни и деятельности знаменитых женщин, многодетных матерей Чувашии, окончивших в свое время, родные школы и т.д.

### Литература

1. Волков, Г.Н. Чувашская этнопедагогика / Г.Н. Волков. – Чебоксары : Фонд И.Я. Яковлева, 2014. – 488 с.
2. Егоров, Д.Е. Женщины-матери земли чувашской: Книга четвертая. / Д.Е. Егоров. – Чебоксары : Новое время, 2007. – 290 с.
3. Иванова, Л.Н. Особенности проявления мотивации к овладению профессией у студентов педагогического вуза / Л.Н. Иванова, Е.Г. Хрисанова // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2023. – № 11(170). – С. 336–340.
4. Музей материнской славы ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. – Чебоксары : Чув. гос. пед. ун-т, 2011. – 21 с.
5. Павлов, И.В. На примере подвигов матерей / И.В. Павлов, В.И. Павлов // Республика, газета Госсовета Чувашии. – 2021. – 3 марта.
6. Павлов, И.В. Патриотическое воспитание подростков / И.В. Павлов, И.И. Павлова, В.И. Павлов. – Чебоксары : Чув. гос. пед. ун-т, 2019. – 321 с.
7. Президент России. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://kremlin.ru/events/president/news/73297>.
8. Соловьева, Г.С. Дети войны / Г.С. Соловьева. – Чебоксары : Новое время, 2015. – 211 с.
9. Христофорова, К. Лампады семейного очага / К. Христофорова // Чебоксарские новости. – 2024. – 10 февраля. – № 14(6439).
10. Яковлев, И.Я. Моя жизнь / И.Я. Яковлев. – М. : Республика, 1997. – 696 с.

### References

1. Volkov, G.N. Chuvashskaya etnopedagogika / G.N. Volkov. – Cheboksary : Fond I.Ya. Yakovleva, 2014. – 488 s.
2. Egorov, D.E. Zhenshchiny-materi zemli chuvashskoj: Kniga chetvertaya. / D.E. Egorov. – Cheboksary : Novoe vremya, 2007. – 290 s.
3. Ivanova, L.N. Osobennosti proyavleniya motivatsii k ovladeniyu professiej u studentov

pedagogicheskogo vuza / L.N. Ivanova, E.G. KHrisanova // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2023. – № 11(170). – S. 336–340.

4. Muzej materinskoj slavy CHGPU im. I.YA. YAkovleva. – CHEboksary : CHuv. gos. ped. un-t, 2011. – 21 s.

5. Pavlov, I.V. Na primere podvigov materej / I.V. Pavlov, V.I. Pavlov // Respublika, gazeta Gossoveta CHuvashii. – 2021. – 3 marta.

6. Pavlov, I.V. Patrioticheskoe vospitanie podrostkov / I.V. Pavlov, I.I. Pavlova, V.I. Pavlov. – CHEboksary : CHuv. gos. ped. un-t, 2019. – 321 s.

7. Prezident Rossii. Ofitsialnyj sajt [Electronic resource]. – Access mode : <http://kremlin.ru/events/president/news/73297>.

8. Soloveva, G.S. Deti vojny / G.S. Soloveva. – CHEboksary : Novoe vremya, 2015. – 211 s.

9. KHristoforova, K. Lampady semejnogo ochaga / K. KHristoforova // CHEboksarskie novosti. – 2024. – 10 fevralya. – № 14(6439).

10. YAkovlev, I.YA. Moya zhizn / I.YA. YAkovlev. – M. : Respublika, 1997. – 696 s.

---

© И.В. Павлов, И.И. Павлова, В.И. Павлов, 2024

## ВЗАИМОСВЯЗЬ КОМПЬЮТЕРНОГО СПОРТА И ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

А.Г. РОДИОНОВА, С.В. ЛЕВИЦКАЯ

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»,  
г. Москва;  
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,  
г. Хабаровск

*Ключевые слова и фразы:* киберспорт; компьютерный спорт; тренировки; физическая форма; концентрация.

*Аннотация:* Цель исследования – определить взаимосвязь киберспорта и физической активности. В данной статье мы рассмотрим, как физическая активность может повлиять на уровень игрового мастерства в киберспорте. Мы изучим влияние тренировок на физическую выносливость, реакцию и концентрацию игроков. Гипотеза исследования заключается в том, что уровень стрессоустойчивости киберспортсменов будет положительно коррелирован с их результатами в соревнованиях. Иными словами, киберспортсмены, обладающие высоким уровнем стрессоустойчивости, будут иметь больше успеха и повышенную способность к эффективному выполнению задач во время соревнований по сравнению с менее стрессоустойчивыми игроками. Также мы исследуем техники тренировок, которые могут помочь киберспортсменам улучшить свои игровые навыки. Кроме того, мы подробно рассмотрим важность баланса между физической активностью и игровой практикой для общего здоровья и благополучия игроков. Проанализируем специальные упражнения и стратегии, которые помогут киберспортсменам сбалансировать свою жизнь и достичь оптимальных результатов как в играх, так и в физической форме. Теоретико-методологическую основу исследований составляет субъектно-деятельностный подход. Личность киберспортсмена рассматривается с позиции субъекта деятельности, психические свойства которого проявляются и формируются в деятельности. Применялись методы анализа научных и интернет-источников, обобщение. Результатом являются выводы, которые в будущем повысят эффективность игрового мастерства киберспортсменов.

В современном мире киберспорт становится все более популярным и признанным видом спорта. Однако часто возникает мнение, что киберспорт и физическая активность несовместимы. Исследования показывают, что между киберспортсменами и физически активными людьми существует некоторая взаимосвязь. Физическая активность играет важную роль в жизни любого человека, включая киберспортсменов [1]. Редко кто может усидеть за компьютером целый день, не испытывая дискомфорта или усталости. Игроки должны понимать, что для достижения хороших результатов на соревнованиях необходимо не только умение нажимать правильные кнопки, но также иметь хорошую физическую форму.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- определение важности физической активности для киберспортсменов;
- определение различных методов поддержания физической формы киберспортсменов.

Более конкретно будет проанализировано, какие аспекты физической подготовки могут показать нам наибольший прогресс для игровых сессий.

Киберспортсмены также нуждаются в физической подготовке, чтобы поддерживать хорошую форму и концентрацию во время соревнований [2]. Некоторые профессиональные игроки проводят тренировки в тренажерных

залах, занимаются йогой или другими видами физической активности для улучшения своей реакции и выносливости. Физическая активность также способствует улучшению общего благополучия и здоровья, что важно для игроков, проводящих за компьютером много часов в день.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что независимо от рода деятельности, каждому спортсмену в наше время необходима поддержка формы – занятие физической активностью. Если киберспортсмен не будет заниматься физической активностью, это может привести к ряду проблем [3]:

1) ухудшение общей физической формы, что может привести к снижению выносливости и увеличению усталости во время игровых сессий;

2) увеличение лишнего веса, что может замедлить движения и ухудшить координацию;

3) снижение мышечной массы, что может ухудшить контроль над движениями и снизить силу;

4) ухудшение координации, что может затруднить выполнение сложных движений и снизить скорость реакции;

5) уменьшение выносливости, что может ограничить время активности во время длительных игровых сессий и уменьшить шансы на победу.

Некоторые профессиональные команды имеют специальные тренировочные залы, где игроки проводят тренировки, сосредотачиваясь на развитии своего физического состояния. Такие тренировки могут включать в себя кардионагрузку, упражнения на выносливость и силу, а также растяжку и упражнения для улучшения осанки [4].

Физическая активность помогает не только подготовиться к физическим нагрузкам на турнирах, но и снизить вероятность возникновения травм, связанных с длительным сидением за компьютером. Упражнения для рук, запястий и спины могут помочь избежать проблем со здоровьем в будущем и поддерживать хорошее физическое состояние [5].

Существуют специальные упражнения и тренировки, разработанные специально для геймеров, чтобы улучшить их физическую подготовку и уменьшить риск возникновения травм, связанных с длительным сидением за компьютером. Например, упражнения для рук и запястий, а также тренировки для улучшения

осанки и снижения напряжения в спине и шее могут быть полезны для геймеров [6].

1. Упражнения для рук и запястий – игрокам часто приходится проводить много времени за компьютером, что увеличивает риск развития травм рук и запястий, таких как синдром туннеля кисти или мышечные напряжения. Данные упражнения не только помогут это избежать, но и смогут снизить напряжение и улучшить кровоснабжение в руках, что, в свою очередь, приведет к улучшению реакции во время игры.

2. Упражнения для осанки и спины – длительное сидение за компьютером также может оказать негативное воздействие на осанку и спину. Для предотвращения напряжения в области шеи и спины, рекомендуется делать паузы и выполнять упражнения для укрепления мышц спины и растяжки. Это поможет сохранить правильное положение тела и избежать проблем с позвоночником в будущем.

3. Комплексные тренировки для геймеров. Кроме того, существуют специальные комплексы упражнений, разработанные специально для геймеров, которые включают в себя упражнения для рук, спины, ног, а также кардиотренировки для развития выносливости и силы. Такие комплексы помогают геймерам поддерживать хорошую физическую форму, улучшать свои игровые навыки и предотвращать травмы [7].

Анализ литературных исследований, проведенных в сфере киберспорта, и результаты опроса среди киберспортсменов позволили нам выявить множество аспектов физической подготовки, которые могут влиять на игровую производительность. Данные результаты помогут в будущем открыть новые пути развития и совершенствования физической подготовки в киберспорте. Поддержание хорошей физической формы и здоровья имеет существенное значение для игровой производительности. Хорошее физическое состояние способно улучшить концентрацию, выносливость, устойчивость к стрессу, а это, в свою очередь, является важнейшим фактором для достижения успеха в любой соревновательной дисциплине. Поэтому необходимо каждому киберспортсмену развить умение поддерживать высокий уровень физической активности и способствовать здоровому образу жизни.

Также внедрение в тренировочный процесс различных нестандартных тренировок, включающих разные физические упражнения, мо-

жет дополнительно содействовать повышению игровой производительности. Исследования в области психологии и физиологии доказывают, что при длительном пребывании в сети происходят негативные изменения в состоянии сознания и в функционировании головного мозга. Неуверенность, болезненное переживание неудачных выступлений и поражений распространены у киберспортсменов [9]. Если чрезмерное увлечение виртуальными играми сопровождается стрессовыми ситуациями, вытесняет непосредственное живое общение, то человеку присущи систематические вспышки гнева, возмущения, агрессивности, приводящие к десоциализации. Игра – это неустойчивое равновесие

между интеллектуальным развитием и эмоциональным сгоранием. Пока игрок сосредоточен на игре – он развивается. Как только он сосредотачивается на себе и пропускает в игру свою личность – он сгорает.

Все вышеперечисленное подтверждает тот факт, что компьютерный спорт и физическая активность имеют тесную связь друг с другом. Для успешной игры и хорошего здоровья игроков важно уделять внимание как своей физической подготовке, так и игровым навыкам. Сбалансированный подход к тренировкам и забота о своем теле поможет игрокам достичь лучших результатов и оставаться здоровыми на протяжении всей карьеры в киберспорте.

### Литература

1. Ivanov, V.D. Cybersport: Problems of Legal Regulation / V.D. Ivanov // Physical Culture. Sport. Tourism. Motor Recreation. – 2020. – Т. 5. – No. 3. – P. 59–63.
2. Водолажский, Г.И. Когнитивно-коррекционный потенциал спортсменов в киберспорте / Г.И. Водолажский, С.М. Ахметов, Г.Д. Александяниц, М.Г. Водолажская // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2023. – № 1. – С. 73–79.
3. Савельева, О.В. Киберспорт: Мировое признание / О.В. Савельева, М.А. Сулейманов, А.А. Скобелев // OlymPlus. Гуманитарная версия. – 2020. – № 1(10). – С. 63–66.
4. Anderson, J. The Relationship between Esports and Physical Activity. A Systematic Review / J. Anderson // Journal of Physical Activity and Health, 2018. – P. 479–487.
5. Castaneda, M. Esports and Physical Activity: A Systematic Review / M. Castaneda, M.A. Nussbaum // Journal of Sport & Health Science, 2021. – P. 63–69.
6. Deleon, G. Exploring the Relationship between Esports and Physical Activity / G. Deleon, Y. Palacios // International Journal of Gaming & Computer Media, 2019. – P. 1–14.
7. Esteves, T. Esports as a New Field for Research on Physical Activity and Sedentary Behavior: A Scoping Review / T. Esteves, P. Moreira // Frontiers in Sports and Active Living, 2020. – P. 52.
8. Dye, C. Esports and Physical Activity in Adolescence: A Scoping Review / C. Dye, P. Young // Journal of Sport & Exercise Psychology, 2018. – P. 503–516.
9. Киберспорт как феномен [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sciencepop.ru/kibesport-kak-fenomen>.
10. Blay, M. Esports and Physical Activity: A Review / M. Blay, D. Baur // Games, 2015. – P. 38.

### References

2. Vodolazhskij, G.I. Kognitivno-korreksionnyj potentsial sportsmenov v kibersporte / G.I. Vodolazhskij, S.M. Akhmetov, G.D. Aleksanyanits, M.G. Vodolazhskaya // Fizicheskaya kultura, sport – nauka i praktika. – 2023. – № 1. – S. 73–79.
3. Saveleva, O.V. Kibersport: Mirovye priznanie / O.V. Saveleva, M.A. Sulejmanov, A.A. Skobelev // OlymPlus. Gumanitarnaya versiya. – 2020. – № 1(10). – S. 63–66.
9. Kibersport kak fenomen [Electronic resource]. – Access mode : <https://sciencepop.ru/kibesport-kak-fenomen>.

## РОЛЬ ФАКУЛЬТАТИВА ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В СИСТЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ

В.В. РЯБКОВА

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* индивидуальная образовательная траектория; иностранный язык; факультатив.

*Аннотация:* Статья посвящена актуальному вопросу возможности построения индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ) в вузе. Целью статьи является проверка гипотезы о том, что факультатив по иностранному языку способствует расширению спектра компетенций будущей профессиональной деятельности. Методы исследования: анализ и обобщение педагогической и методологической литературы. Результат исследования позволяет сделать вывод о более качественной подготовке студентов, обучающихся по ИОТ.

Современное образование основано на гуманистической парадигме [3], в рамках которой на первый план выходит личностно ориентированная модель обучения. По мнению исследователей, важнейшей задачей личностно ориентированного обучения является развитие индивидуальных способностей обучающихся [11, с. 6]. Большое значение придается учебно-пространственной среде и созданию условий для саморазвития и самоактуализации [5].

Требования, прописанные в Федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования, подразумевают профессиональную подготовку обучающихся с учетом их индивидуальных особенностей и направленности, что возможно реализовать, в том числе при внедрении индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ) [2].

По определению А.В. Хуторского, «ИОТ – это персональный путь реализации личностного потенциала ученика в его образовании» [10, с. 156]. С.А. Вдовина и И.М. Кунгурова рассматривают ИОТ как «проявление стиля учебной деятельности каждого учащегося, зависящее от его мотивации, обучаемости и осуществляемое в сотрудничестве с педагогом» [1, с. 4]. Н.А. Глузман, Е.В. Безносюк под термином «ИОТ» понимают «целенаправленную

проектируемую программу, основная цель которой – построение стратегии системного качества профессиональной подготовки, которая обеспечит успешное формирование у будущих специалистов определенного набора компетенций» [2, с. 123].

Как нам видится, понимание термина «ИОТ» достаточно широко, поэтому логично выделение как минимум трех направлений: деятельностное, процессуальное и содержательное. Остановимся подробнее на содержательном направлении, в основе которого лежит индивидуализация образовательных программ и обучение по индивидуальным учебным планам [1].

А.В. Хуторской подчеркивает, что в рамках личностно ориентированного образования необходима реализация прав обучающихся на составление индивидуальных образовательных программ; на отбор изучаемых предметов; на выбор индивидуального темпа обучения и др. В индивидуальных образовательных программах для каждого обучающегося индивидуально указываются его цели, общий план деятельности, предметы и темы по выбору, которые должны учитываться при осуществлении образовательного процесса и составлении общих образовательных программ [10].

Согласно Федеральному закону «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ, «индивидуальный учебный план – учебный план, обеспечивающий освоение образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося» [8, ст. 2, п. 23]. Исходя из определений, возникает логичный вопрос практической реализации обучения всех с учетом особенностей и потребностей каждого в отдельности.

Наиболее распространенный способ решения данной задачи – дифференциация обучения: внешняя и внутренняя. Под внешней дифференциацией понимают «создание однородных групп обучающихся по способностям, интересам, склонностям» [4]. Внутренняя дифференциация характеризуется созданием разнородных групп или созданием групп внутри групп, где учитываются индивидуально-типологические особенности обучающихся.

В дополнение к вышеизложенному, и как нам видится, все большее распространение и популярность имеет разделение на обязательную (базовая часть, основные модули, «ядро», мэйджоры) и вариативную (избираемые, элективные модули, майноры, дисциплины по выбору, факультативы) части учебного плана.

Имея опыт ведения факультативов по иностранному языку профессионального общения в неязыковом вузе, мы подробнее рассмотрим понятие «факультатива» как такового. Традиционно факультатив считается необязательным курсом по выбору обучающихся для получения и/или расширения знаний в той или иной области. Исследователи отмечают, что факультативная работа в вузе направлена на вовлечение обучающихся в профессионально направленную деятельность, способствующую формированию и развитию новых компетенций, которые обеспечат готовность будущих специалистов к решению профессиональных задач [7].

Слово «факультатив» подчеркивает отличительную особенность данной организационной формы учебно-воспитательной работы, которая напрямую связана с добровольным выбором обучающегося и готовностью к профессиональному самоопределению. В связи с этим нам хотелось бы отметить самостоятельность студентов в принятии решения о необходимости более глубокого погружения в ту или иную дисциплину, что, несомненно, имеет положительные стороны, а именно:

- проявление большего интереса к изучаемой дисциплине;
- увеличение посещаемости занятий;
- готовность к уделению большего времени на выполнение самостоятельных и домашних заданий;
- активность на занятиях;
- улучшение успеваемости.

Иностранный язык является обязательным для изучения в высших учебных заведениях, независимо от направления подготовки, однако количество часов, отведенных на его изучение, лимитировано. К сожалению, это негативно влияет на непрерывность иноязычного образования. Недостаток количества часов в неязыковых вузах компенсируется, например, факультативами, которые способствуют расширению полученных знаний и развитию иноязычной профессиональной коммуникативной компетенции.

Дисциплина «иностранный язык профессионального общения» играет немаловажную роль в системе формирования индивидуальных образовательных траекторий. Студенты, выбравшие данную дисциплину, изучают язык своей специальности, и все содержание обучения отличается профессиональной направленностью, что напрямую влияет на успешность профессиональной будущей деятельности [9].

Таким образом, студенты учатся использовать иностранный язык не только для профессионального общения, но и для получения информации из иноязычных источников, что благоприятно сказывается на их дальнейшем самообразовании и вносит вклад в непрерывность образовательного процесса.

Подготовка квалифицированных конкурентоспособных специалистов являлась и является одной из основных задач вузов. Стремительное развитие экономики и международных отношений ведет к повышению требований к их подготовке.

Построение индивидуальной образовательной траектории дает обучающимся возможность самостоятельного выбора дисциплин на основе своих интересов, индивидуальных способностей и целей.

Таким образом, студент получает образование, максимально адаптированное под свои профессиональные потребности, реализуя свой потенциал, а вуз выпускает специалиста с уникальным набором компетенций.

## Литература

1. Вдовина, С.А. Сущность и направления реализации индивидуальной образовательной траектории / С.А. Вдовина, И.М. Кунгурова // Вестник евразийской науки. – 2013. – № 6(19) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-i-napravleniya-realizatsii-individualnoy-obrazovatelnoy-traektorii>.
2. Глузман, Н.А. Научно-теоретический базис проектирования индивидуальной образовательной траектории будущих специалистов в контексте развития высшего образования / Н.А. Глузман, Е.В. Безносюк // Концепт. – 2023. – № 8. – С. 119–131 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-teoreticheskiy-bazis-proektirovaniya-individualnoy-obrazovatelnoy-traektorii-buduschih-spetsialistov-v-kontekste-razvitiya>.
3. Егорова, Е.В. Смена образовательных парадигм в современном Российском образовании / Е.В. Егорова, Т.А. Лопатухина // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2017. – № 4 (181). – С. 118–122.
4. Ермош, Е.Н. Реализация дифференциации обучения в образовательном процессе / Е.Н. Ермош // Актуальные проблемы современности: наука и общество. – 2017. – № 1(14) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-differentsiatsii-obucheniya-v-obrazovatelnom-protsesse>.
5. Зеер, Э.Ф. Психология профессионального образования : учебник для вузов; 2-е изд., испр. и доп. / Э.Ф. Зеер. – М. : Юрайт, 2023. – 395 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/516993/p.169>.
6. Маслоу, А. Мотивация и личность / А. Маслоу; пер. с англ. – СПб. : Питер, 2016. – 400 с.
7. Тимкина, Ю.Ю. Роль факультативной работы в вариативном иноязычном образовании в вузе / Ю.Ю. Тимкина // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 58–3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-fakultativnoy-raboty-v-variativnom-inoazychnom-obrazovanii-v-vuze>.
8. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 03.02.2014) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://shkola43syktyvkar-r11.gosweb.gosuslugi.ru/netcat\\_files/30/69/FZ\\_273\\_Ob\\_obrazovanii.pdf](https://shkola43syktyvkar-r11.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/30/69/FZ_273_Ob_obrazovanii.pdf).
9. Фуртова, Е.Н. Формирование содержания профессионально направленных учебных дисциплин в вузах / Е.Н. Фуртова, А.П. Чернявская // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2023. – № 11(152). – С. 273–275.
10. Хуторской, А.В. Современная дидактика : учебник для вузов; 3-е изд., перераб. и доп. / А.В. Хуторской. – М. : Юрайт, 2023. – 406 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/514070/p.156>.
11. Якиманская, И.С. Основы личностно ориентированного образования / И.С. Якиманская. – М. : Бином, 2011. – 220 с.

## References

1. Vdovina, S.A. Sushchnost i napravleniya realizatsii individualnoj obrazovatelnoj traektorii / S.A. Vdovina, I.M. Kungurova // Vestnik evrazijskoj nauki. – 2013. – № 6(19) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-i-napravleniya-realizatsii-individualnoy-obrazovatelnoy-traektorii>.
2. Gluzman, N.A. Nauchno-teoreticheskiy bazis proektirovaniya individualnoj obrazovatelnoj traektorii buduschikh spetsialistov v kontekste razvitiya vysshego obrazovaniya / N.A. Gluzman, E.V. Beznosyuk // Kontsept. – 2023. – № 8. – S. 119–131 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-teoreticheskiy-bazis-proektirovaniya-individualnoy-obrazovatelnoy-traektorii-buduschih-spetsialistov-v-kontekste-razvitiya>.
3. Egorova, E.V. Smena obrazovatelnykh paradigm v sovremennom Rossijskom obrazovanii / E.V. Egorova, T.A. Lopatukhina // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. – 2017. – № 4 (181). – S. 118–122.
4. Ermosh, E.N. Realizatsiya differentsiatsii obucheniya v obrazovatelnom protsesse /

---

E.N. Ermosh // Aktualnye problemy sovremennosti: nauka i obshchestvo. – 2017. – № 1(14) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-differentsiatsii-obucheniya-v-obrazovatelnom-protseste>.

5. Zeer, E.F. Psikhologiya professionalnogo obrazovaniya : uchebnyk dlya vuzov; 2-e izd., ispr. i dop. / E.F. Zeer. – M. : YUrajt, 2023. – 395 s. [Electronic resource]. – Access mode : <https://urait.ru/bcode/516993/p.169>.

6. Maslou, A. Motivatsiya i lichnost / A. Maslou; per. s angl. – SPb. : Piter, 2016. – 400 s.

7. Timkina, YU.YU. Rol fakultativnoj raboty v variativnom inoyazychnom obrazovanii v vuze / YU.YU. Timkina // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2018. – № 58–3 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-fakultativnoy-raboty-v-variativnom-inoyazychnom-obrazovanii-v-vuze>.

8. Federalnyj zakon ot 29.12.2012 № 273-FZ «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federatsii» (red. ot 03.02.2014) [Electronic resource]. – Access mode : [https://shkola43syktyvkar-r11.gosweb.gosuslugi.ru/netcat\\_files/30/69/FZ\\_273\\_Ob\\_obrazovanii.pdf](https://shkola43syktyvkar-r11.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/30/69/FZ_273_Ob_obrazovanii.pdf).

9. Furtova, E.N. Formirovanie soderzhaniya professionalno napravlennykh uchebnykh distsiplin v vuzakh / E.N. Furtova, A.P. CHernyavskaya // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : NTF RIM. – 2023. – № 11(152). – S. 273–275.

10. KHutorskoj, A.V. Sovremennaya didaktika : uchebnyk dlya vuzov; 3-e izd., pererab. i dop. / A.V. KHutorskoj. – M. : YUrajt, 2023. – 406 s. [Electronic resource]. – Access mode : <https://urait.ru/bcode/514070/p.156>.

11. YAkimanskaya, I.S. Osnovy lichnostno orientirovannogo obrazovaniya / I.S. YAkimanskaya. – M. : Binom, 2011. – 220 s.

---

© В.В. Рябкова, 2024

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ БИБЛИОТЕКАМИ PYTHON

З.С. СЕЙДАМЕТОВА, С.Ш. СЕИТБУЛАЕВ, А.Г. ИБРАИМОВ

ГБОУВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»,  
г. Симферополь

*Ключевые слова и фразы:* Python; визуализация данных; Matplotlib; Seaborn; Plotly; Data Visualization Engineer; аналитика данных; programming.

*Аннотация:* Растущие объемы данных, требующие обработки, приводят к необходимости разработки и внедрения более совершенных инструментов и технологий для анализа. В современную эпоху больших данных и искусственного интеллекта перед аналитиками и исследователями стоят не только задачи сбора и хранения информации, но и необходимость ее углубленной интерпретации. Это делает визуализацию данных важнейшей частью аналитического процесса.

Целью данного исследования является анализ возможностей использования библиотек Python для визуализации данных в образовательном процессе. В ходе исследования были изучены библиотеки Python, такие как Matplotlib, Seaborn и Plotly. Были приведены примеры преимуществ использования Python для визуализации данных и применения в образовательном процессе. Результаты исследования показали плюсы и минусы различных библиотек Python для визуализации данных. Гипотеза заключается в том, что использование языка программирования Python для визуализации данных значительно повышает качество анализа и принятия решений в сфере образования благодаря гибкости, доступности и мощности соответствующих инструментов и библиотек.

Цель статьи – проанализировать возможности использования в образовательных учреждениях языка программирования Python для визуализации данных, и выявить, какие библиотеки Python могут быть эффективно использованы для визуализации данных.

Постановка проблемы: в мире объемы генерируемых данных растут, создавая новые вызовы для исследователей. Данные – это уже не просто информация, которую необходимо хранить; это также ценный ресурс, который можно использовать для извлечения знаний и принципиально новых идей для разработки и совершенствования процессов. В образовании визуализация данных потенциально может привести к значительному совершенствованию методов преподавания, индивидуализации процесса обучения и повышению эффективности принятия решений в образовательных учреждениях.

Анализ последних исследований и публикаций по визуализации данных показывает, что не все инструменты Python должным образом изучены. В статьях [1–3] представлены исследования, в которых показаны примеры использования визуализации данных в образовании. В статьях [4] и [5] приведены дорожные карты

подготовки специалистов по большим данным. В статье [6] автор рассматривает целесообразность и особенности применения средств визуализации в процессе обучения программированию на языке Python, но не показывает, с помощью каких инструментов можно это реализовать.

Визуализация данных играет решающую роль в процессе обучения, помогая обучающимся лучше понимать абстрактные концепции и делая сложные научные данные более доступными и понятными. Студенты сталкиваются с необходимостью анализа больших объемов данных. Язык программирования Python обладает ясным и понятным синтаксисом и хорош для программирования не только математических задач [7], но и благодаря своим мощным библиотекам для визуализации данных, становится важным инструментом в области образования. Визуализация данных позволяет революционизи-

зировать способ изучения и осмысления сложных концепций. С помощью визуальных образов обучающиеся получают более глубокое понимание информации, улучшая запоминание изучаемого материала. В образовательном контексте визуализация данных может использоваться для следующих целей.

1. Иллюстрации исторических тенденций и разработок.

2. Объяснение научных и математических концепций.

3. Демонстрация статистических данных и результатов исследований.

4. Взаимодействие со сложными географическими и пространственными данными.

Обзор инструментов *Python* для визуализации данных предлагает богатую экосистему библиотек для визуализации данных, которые могут быть использованы в образовательном процессе.

1. *Matplotlib* – это библиотека *Python*, которая широко используется для создания статических графических представлений данных. Она обычно используется для визуализации математических функций, исторических наборов данных и других типов данных в образовательных целях.

#### Плюсы

- Гибкость (высокая степень настройки графиков и диаграмм).
- Широкий спектр визуализации (создание разнообразных типов графиков, таких как линейные графики, гистограммы, диаграммы рассеяния, круговые диаграммы).
- Поддержка множественных бэкендов (поддержка различных бэкендов для вывода графиков, что позволяет создавать различные форматы вывода, например, *PNG*, *PDF*, *SVG*).

#### Минусы

- Большое количество настроек (не позволяет новичкам быстро освоить *Matplotlib* и начать создавать визуализации данных).
- Дизайн по умолчанию.
- Сложность создания тяжелых макетов.

2. *Seaborn* – бесплатная библиотека *Python*, построенная поверх *Matplotlib*, предлагает высокоуровневый графический интерфейс пользователя (*GUI*) для создания статистических графиков. Этот инструмент особенно полезен для демонстрации распределений, корреляций и тенденций в данных, которые могут применяться в различных курсах статистики и анализа данных.

- Улучшенный дизайн.
- Упрощение создания сложных визуализаций.
- Поддержка множественных данных для сравнения (облегчает сравнение распределений между различными группами и категориями).
- Встроенные темы и стили (несколько встроенных тем и стилей).

#### Минусы

- Меньше гибкости, чем у *Matplotlib*: поскольку *Seaborn* предназначен для более специализированных статистических визуализаций, он предлагает меньше гибкости для настройки графиков по сравнению с *Matplotlib*.
- Зависимость от *Matplotlib*.

3. *Plotly* – это бесплатная графическая библиотека, позволяющая создавать визуализации данных. Для более продвинутой и интерактивной визуализации данных *Plotly* предоставляет возможность создавать интерактивные графики [10]. Они могут быть особенно полезны в образовательных учреждениях, поскольку позволяют учащимся самостоятельно изучать данные, углубляться в детали и анализировать информацию в режиме реального времени.

#### Плюсы

- Возможность редактировать графики на веб-сайте *Plotly*, а также в среде *Python*.
- Множество типов диаграмм (*Plotly* имеет несколько расширенных/специализированных диаграмм, таких как *funnel\_chart*, *geographic maps*, *sunburst* и *timeline*).
- Многофункциональность (поддержка интерактивных графиков).
- Сотрудничество с *Mapbox*, что позволяет создавать индивидуальные карты.

#### Минусы

- Требуется ключ *API* и регистрация (простая установка через *pip* не поможет).
- Построение графиков данных/слоев (*layouts*), которые являются уникальными для *Plotly* и не являются интуитивно понятными.

Все вышеуказанное может эффективно применяться в образовательном процессе. Интеграция визуализации данных позволяет студентам развивать навыки анализа данных. Примеры реализации представлены ниже.

- Лабораторные работы и проекты: студенты могут использовать *Python* для анализа реальных наборов данных и визуального отображения своих результатов, что поможет им лучше понять концепции и методы, которые

они изучают.

- Исследовательские работы: визуализация данных может быть важным компонентом проектных и исследовательских работ, помогая студентам наглядно продемонстрировать результаты своих исследований [8].

- Презентации и доклады: использование графиков и диаграмм, созданных с помощью *Python*, в презентациях может помочь студентам более эффективно донести информацию. Кроме того, графики и диаграммы облегчат понимание и запоминание информации.

Преимущества использования *Python*:

1) доступность: *Python* – бесплатный и открытый инструмент, что делает его доступным для всех студентов и преподавателей;

2) гибкость: благодаря широкому спектру библиотек и модулей, *Python* можно использовать для анализа и визуализации данных в са-

мых разных учебных дисциплинах;

3) простота изучения: *Python* имеет простой и интуитивно понятный синтаксис, что делает его идеальным языком не только для начинающих программистов, но и для студентов различных направлений подготовки для понимания анализа данных.

В современном мире больших данных визуализация становится все более значимой. Интеграция библиотек *Python*, как способ визуализации данных, значительно может улучшить качество обучения.

Предоставляя исследователям, преподавателям и студентам возможность анализировать и визуализировать данные реального мира, этот подход может помочь лучше понять сложные концепции и развить навыки, необходимые в быстроизменяющемся ландшафте цифровой трансформации.

### Литература

1. Москалева, Ю.П. Экосистема больших данных: реализация распределенной системы NOSQL / Ю.П. Москалева, З.С. Сейдаметова, У.Б. Асанова // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. – 2016. – № 3(13). – С. 6–11.
2. Адживелиева, З.Д. Визуализация данных / З.Д. Адживелиева, З.Ш. Абдураманов // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. – 2023. – № 2(40). – С. 79–85.
3. Абдураманов, З.Ш. Автоматизация средств мониторинга и проверки работ обучающихся на примере Хакатона / З.Ш. Абдураманов, Г.С. Сейдаметов, Р.И. Ибраимов // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. – 2019. – № 4(26). – С. 79–86.
4. Сейдаметова, З.С. Принципы подготовки специалистов по большим данным / З.С. Сейдаметова // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. – 2018. – № 4(22). – С. 6–14.
5. Абдураманов, З.Ш. Модель подготовки магистров по прикладной информатике / З.Ш. Абдураманов, У.Б. Асанова, З.С. Сейдаметова // Крымский научный вестник. – 2015. – № 4. – Т. 2. – С. 39–49.
6. Красочкин, С.Г. Изображения и визуализация данных в Python / С.Г. Красочкин // Научный журнал. – 2022. – № 2(64). – С. 5–8.
7. Plas, J.V. Python Data Science Handbook / J.V. Plas. – O'Reilly, Inc., 2016. – 576 p.
8. Big Data and Data Visualization [Electronic resource]. – Access mode : <https://medium.com/xnewdata/big-data-and-data-visualization-76afb62f577>.
9. Parkhomenko, D.A. Data Vizualization Makes Sense of Big Data / D.A. Parkhomenko // Big Data and Advanced Analytics. – 2021. – No. 7–1. – P. 416–417.
10. Шпаргалка по визуализации данных в Python с помощью Plotly [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/articles/502958>.

### References

1. Moskaleva, YU.P. Ekosistema bolshikh dannykh: realizatsiya raspredelennoj sistemy NOSQL / YU.P. Moskaleva, Z.S. Sejdametova, U.B. Asanova // Informatsionno-kompyuternye tekhnologii v ekonomike, obrazovanii i sotsialnoj sfere. – 2016. – № 3(13). – S. 6–11.

---

2. Adzhivelieva, Z.D. Vizualizatsiya dannykh / Z.D. Adzhivelieva, Z.SH. Abduramanov // Informatsionno-kompyuternye tekhnologii v ekonomike, obrazovanii i sotsialnoj sfere. – 2023. – № 2(40). – S. 79–85.

3. Abduramanov, Z.SH. Avtomatizatsiya sredstv monitoringa i proverki rabot obuchayushchikhsya na primere KHakatonov / Z.SH. Abduramanov, G.S. Sejdametov, R.I. Ibraimov // Informatsionno-kompyuternye tekhnologii v ekonomike, obrazovanii i sotsialnoj sfere. – 2019. – № 4(26). – S. 79–86.

4. Sejdametova, Z.S. Printsipy podgotovki spetsialistov po bolshim dannym / Z.S. Sejdametova // Informatsionno-kompyuternye tekhnologii v ekonomike, obrazovanii i sotsialnoj sfere. – 2018. – № 4(22). – S. 6–14.

5. Abduramanov, Z.SH. Model podgotovki magistrrov po prikladnoj informatike / Z.SH. Abduramanov, U.B. Asanova, Z.S. Sejdametova // Krymskij nauchnyj vestnik. – 2015. – № 4. – T. 2. – S. 39–49.

6. Krasochkin, S.G. Izobrazheniya i vizualizatsiya dannykh v Python / S.G. Krasochkin // Nauchnyj zhurnal. – 2022. – № 2(64). – S. 5–8.

10. SHpargalka po vizualizatsii dannykh v Python s pomoshchyu Plotly [Electronic resource]. – Access mode : <https://habr.com/ru/articles/502958>.

---

© З.С. Сейдаметова, С.Ш. Сеитбулаев, А.Г. Ибраимов, 2024

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ БАКАЛАВРОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ К НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Ю.О. СМИРНОВА, В.В. СОХРАНОВ-ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»;  
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,  
г. Пенза*

*Ключевые слова и фразы:* образование; бакалавриат; готовность; научно-исследовательская деятельность.

*Аннотация:* Современный окружающий мир и социум в условиях глобализации экономических процессов требует от будущих специалистов, выпускников наличие различных профессиональных компетенций. Востребованными становятся конкурентоспособные, коммуникабельные специалисты, способные координировать свою профессиональную деятельность, проявлять творческие способности и мышление, иметь высокий уровень адаптивности к изменяющимся условиям, быть мобильными и динамичными в меняющихся условиях рынка труда. Успешное овладение на этапе образования профессиональными и научно-исследовательскими компетенциями является ведущей целью успешного образовательного процесса в целом. Целью данного исследования является анализ теоретических особенностей подходов к формированию готовности бакалавров технических вузов к научно-исследовательской деятельности. Реализация поставленной цели достигается через ряд поставленных задач: анализ теоретических особенностей и методических подходов к структуре вопроса, формирование основных методических этапов научной деятельности, выявление якорных компетенций, необходимых для оценки готовности к научно-исследовательской деятельности бакалавров технического вуза на примере одного из ведущих вузов Пензенской области.

Таким образом, формирование готовности к научно-исследовательской деятельности является многофакторным процессом образовательной деятельности, требующим учета и формирования этапов исследовательского процесса.

Отметим, что структура готовности находится в прямой зависимости от мотивации и структуры научно-исследовательских компетенций. На основе результатов анализа научной литературы и анкетирования рассмотрим ее основные компоненты. Ключевыми из них остаются, безусловно, мотивация к научно-исследовательской деятельности и показатель академической успеваемости.

Согласно статьям Федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике», научная деятельность направлена на получение и применение новых знаний

в области фундаментальных исследований, прикладных исследований, поисковых научных исследований.

Научно-исследовательская деятельность обучающихся бакалавров, магистров, специалистов (НИД) в авторской интерпретации представляет собой непрерывный процесс, направленный на получение новых теоретических и практических компетенций, самообразование через саморазвитие и самореализацию научных и исследовательских способностей.

Анализ библиографии и теории вопроса позволил выявить основные особенности раз-

Таблица 1. Этапы осознанной научной деятельности

Школа	Академия, университет			Научно-производственные объединения
Факторы внешней и внутренней мотивационной среды				
На этапе обучения в старших классах	Студенчество (бакалавр, магистр, специалист)	Аспирантура (аспирант)	Докторантура (докторант)	Производственная деятельность
Любопытство	Любопытство	Субъективная	Социальная	Производственные интересы
Желание выделиться	Субъективная	Социальная	Экономическая	Экономическая
Подражание	Социальная	Экономическая	Карьерная	Карьерная
Стремление к уважению и самовыражению	Экономическая	Карьерная	Личностная	Личностная
	Личностная	Личностная		

Таблица 2. Методический опыт развития теоретико-методического понятия «формирование готовности студентов к научно-исследовательской деятельности»

№ п/п	Основные подходы и направления	Авторская интерпретация понятия
	Методические исследования С.Г. Юдина	В качестве основ изучения готовности студентов к научно-исследовательской деятельности наиболее рациональным вариантом является интеграция субъектно-деятельностного и компетентностного подходов
	Педагогические исследования В.А. Кольцовой и И.Р. Федорковой	Многомодельность практической деятельности задает ориентиры образовательного процесса, как особого способа деятельности, инициируемого субъектом. Функция субъекта состоит в выборе оптимального варианта между деятельностью и академической успеваемостью и личностными (интеллектуальными) возможностями человека, студента технического вуза, в частности
	И.Я. Зимняя	Рассматривает готовность к научно-исследовательской деятельности (далее НИД), как комбинацию свойств личности в динамике с его стремлениями и способностями (готовностью) реализовать свой заложенный и приобретенный потенциал (знания, умения, опыт, личностные качества, навыки, компетенции и др.) для успешной деятельности в определенной области народного хозяйства
	О.А. Вихорева	Рассматривает компетентность как «совокупность личностных качеств (знания, умения, навыки, ценностно-смысловые ориентации), которые обусловлены опытом деятельности и обеспечивают эффективность самостоятельной деятельности», а компетенцию «как форму представления нормативных требований к результатам образовательной практики с позиции личностных качеств обучающихся»
	Данные опросов Б.И. Бедного и А.А. Мироноса	Помимо научно-исследовательских компетенций молодой ученый должен обладать коммуникативными и экономическими компетенциями, эти качества определяют студента-исследователя в начале его научного пути [1]
	И.В. Шадчин	Обозначает готовность студентов к НИД, как личное образовательное действие, определяющее уровень готовности личности студента и включающее в себя мотивационный, ориентационный, деятельностный и рефлексивный аспект [2]

**Таблица 3.** Якорные компетенции, необходимые для оценки готовности к научно-исследовательской деятельности бакалавров технического вуза на примере одного из ведущих вузов Пензенской области

№ п/п	Якорные компетенции, необходимые для оценки готовности к научно-исследовательской деятельности	% от общего количества опрошенных
	Высокий уровень среднего образования по математике, физике и другим точным наукам	21,7
	Знание основных законов философии	13
	Стремление к познанию и исследованию нового	65,2
	Навыки планирования научно-исследовательской работы	26,1
	Умение видеть результат своей деятельности	65,2
	Способность системно (комплексно) рассматривать изучаемые объекты	21,7
	Умение решать не только текущие проблемы, но и работать систематически, на перспективу	47,8
	Трудолюбие	56,5
	Быстрая реакция на изменения в научном знании по исследуемой тематике и умение адаптироваться в новой ситуации	30,4
	Знание основ экономики науки, методов коммерциализации результатов исследований и разработок	30,4
	Аналитическое мышление	47,8
	Способность к профессиональной мобильности	30,4
	Умение ориентироваться в смежных предметных областях и быть нацеленным на междисциплинарный синтез	26,1
	Знание современной ситуации в определенной научно-исследовательской области	30,4
	Креативность	56,5
	Активность, самостоятельность	43,5
	Самоконтроль, организация времени	56,5

вития понятия «готовность к научно-исследовательской деятельности». Сводные данные по проведенным исследованиям представлены в табл. 2.

Таким образом, с нашей точки зрения, формирование готовности студентов к научно-исследовательской деятельности в техническом вузе, в частности, является сложным педагогическим и воспитательным процессом, который, в свою очередь, требует применения механизма и методики, обеспечивающих получение разноплановых характеристик исследуемого процесса.

Наиболее оптимальным инструментарием исследования формирования готовности студентов к научно-исследовательской деятельности с учетом сложности процесса может стать интеграция субъектно-деятельностного, мотивационного, ориентационного, творческого, ин-

формационного и компетентностного подходов.

Ориентируясь на изученные исследования, определим якорные компетенции, необходимые для оценки готовности к научно-исследовательской деятельности бакалавров технического вуза на примере одного из ведущих вузов Пензенской области. Рассмотрим приоритетность выбора каждого фактора на основании анкетирования, проведенного в студенческой среде. Результаты листа-опросника сведены в табл. 3. Состав группы респондентов – более 40 человек.

Требуется отметить, что якорными значениями научно-исследовательской деятельности для студентов технического вуза Пензенской области являются – стремление к познанию нового, мотивация, креативность, активность, умение видеть результат своей деятельности

Возможность количественно измерять дан-

ный показатель позволяет ученым определять и оценивать, насколько этот показатель влияет на достижения студента. Диагностирование и выявление с помощью тестирования и анкетирования на начальном этапе научно-исследовательской деятельности даст возможность осуществить мониторинг мотивационных систем студентов технического вуза.

### Литература

1. Бедный, Б.И. Подготовка научных кадров в высшей школе. Состояние и тенденции развития аспирантуры : монография / Б.И. Бедный, А.А. Миронос. – Нижний Новгород : ННГУ, 2008. – 219 с.
2. Лыгина, М.А. Образование в информационном обществе / М.А. Лыгина; под ред. Т.И. Лавреновой // Социальные практики в информационном обществе : сборник научных статей по материалам научно-практической конференции (г. Пенза, 14 ноября 2019 г.). – Пенза : Пензенский государственный университет, 2020. – С. 53–56.
3. Сохранов-Преображенский, В.В. Проблемы и перспективы реализации воспитательного процесса в парадигме «от самоорганизации к реализации тайм-менеджмента» / В.В. Сохранов-Преображенский // Воспитание в современных условиях: региональный аспект : сборник статей по материалам IV Всероссийской научно-практической конференции (г. Пенза, 29 октября 2021 г.). – Пенза : Пензенский государственный университет, 2021. – С. 173–179.
4. Шадчин, И.В. Методы оценки уровня готовности студентов вуза к научно-исследовательской деятельности / И.В. Шадчин // Проблемы и перспективы развития образования (II) : материалы Международной заочной научной конференции (г. Пермь, май 2012 г.). – Пермь : Меркурий, 2012. – С. 170–173.

### References

1. Bednyj, B.I. Podgotovka nauchnykh kadrov v vysshej shkole. Sostoyanie i tendentsii razvitiya aspirantury : monografiya / B.I. Bednyj, A.A. Mironos. – Nizhnij Novgorod : NNGU, 2008. – 219 s.
2. Lygina, M.A. Obrazovanie v informatsionnom obshchestve / M.A. Lygina; pod red. T.I. Lavrenovoj // Sotsialnye praktiki v informatsionnom obshchestve : sbornik nauchnykh statej po materialam nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Penza, 14 noyabrya 2019 g.). – Penza : Penzenskij gosudarstvennyj universitet, 2020. – S. 53–56.
3. Sokhranov-Preobrazhenskij, V.V. Problemy i perspektivy realizatsii vospitatelnogo protsessa v paradigme «ot samoorganizatsii k realizatsii tajm-menedzhmenta» / V.V. Sokhranov-Preobrazhenskij // Vospitanie v sovremennykh usloviyakh: regionalnyj aspekt : sbornik statej po materialam IV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Penza, 29 oktyabrya 2021 g.). – Penza : Penzenskij gosudarstvennyj universitet, 2021. – S. 173–179.
4. SHadchin, I.V. Metody otsenki urovnya gotovnosti studentov vuza k nauchno-issledovatel'skoj deyatel'nosti / I.V. SHadchin // Problemy i perspektivy razvitiya obrazovaniya (II) : materialy Mezhdunarodnoj zaochnoj nauchnoj konferentsii (g. Perm, maj 2012 g.). – Perm : Merkurij, 2012. – S. 170–173.

## ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДИКИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

П.С. СОКОЛОВ, И.В. ПАЛАТКИН, С.А. ПАУЕСОВ

*ФКОУ ВО «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказания России»,  
г. Пермь;*

*ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»,  
г. Новосибирск;*

*ФГКВООУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации»,  
г. Пермь*

*Ключевые слова и фразы:* работоспособность; студенты; показатели физической подготовленности.

*Аннотация:* Цель исследования – обоснование эффективности методики восстановления и повышения работоспособности студентов. Задачи исследования: провести анализ литературных источников по теме исследования и доказать эффективность представленной методики. Гипотеза исследования – мы предполагаем, что разработанная нами методика будет способствовать повышению работоспособности. Методы исследования: анализ учебно-методической литературы, педагогическое наблюдение, педагогическое тестирование. Достигнутые результаты: представленная методика восстановления и повышения работоспособности может применяться в образовательном процессе курсантов, студентов и слушателей образовательных организаций высшего образования, а также в тренировочном процессе спортсменов различных видов спорта.

Физическое воспитание студенческой молодежи в вузах – актуальная, но сложная для практической работы тема. Основным вызовом в данном направлении нам представляется следующее противоречие: с одной стороны, молодежь активна, в среде учащейся молодежи востребованы подвижные способы времяпровождения, с другой – планомерные и последовательные мероприятия, которые принято называть физическим воспитанием, традиционно не вызывающие энтузиазма у студенчества. Молодые люди часто уклоняются от обязательных мероприятий данной направленности: учебные занятия, обязательные или рекомендованные для посещения секции, даже развлекательные внеурочные мероприятия, если они не носят добровольного характера, вызывают скорее протест, чем желание присоединиться. Это связано с тем, что принудительный характер по

природе вызывает негативную реакцию со стороны учащихся. Продуктивное разрешение этого противоречия, по нашему мнению, является ключевой задачей, которую необходимо решить в кратчайшие сроки.

Если посмотреть на статистические данные по заболеваниям у молодежи учащихся в учебных заведениях (дошкольного и школьного образования, а также среднего профессионального и высшего образования), то можно прийти к неутешительным результатам. Согласно докладу о состоянии здоровья населения по итогам деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации за 2019 г., только 32,1 % школьников и студентов признаны здоровыми (1 группа здоровья), 51,7 % имеют функциональные отклонения (2 группа здоровья), 16,1 % – хронические заболевания (3, 4, 5 группы здоровья). Таким образом, на-

**Таблица 1.** Динамика показателей физической подготовленности во время эксперимента (юноши)

Нормативы	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	до	после	до	после
Челночный бег 6×10 м, (с)	15,5	15,2	15,4	14,8
Подтягивание, (кол-во раз)	12,8	13,5	12	13
Бег 100 м, (с)	13,9	13,72	14,03	13,68
Прыжок в длину с места, (см)	236, 4	237,1	239,6	244,8
Бег 1 000 м, (с)	3,56	3,42	3,51	3,41
Бег 3 000 м, (с)	14,25	14,01	14,17	13,45

*Достоверность различия между группами до эксперимента  $t = 1,51$ , а после эксперимента  $t = 3,21$*

**Таблица 2.** Динамика показателей физической подготовленности во время эксперимента (девушки)

Нормативы	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	до	после	до	после
Челночный бег 6×10 м, (с)	18,6	17,0	18,4	18,1
Отжимания, (кол-во раз)	13	17	14	21
Бег 100 м, (с)	17,93	17,6	17,73	17,1
Прыжок в длину с места, (см)	173	176,3	175	189,2
Бег 500 м, (с)	2,41	2,26	2,39	2,13
Бег 2 000 м, (с)	13,02	12,51	13,14	12,44

учное обоснование физической подготовки студентов вуза отстает от потребностей практики и требует дальнейшего изучения и совершенствования. Это выражается в том, что имеющиеся в литературе рекомендации о развитии двигательных способностей у студентов имеют разобщенный и противоречивый характер. Методика развития физических качеств зачастую копируется из спорта, что не в полной мере учитывает цели и задачи физического воспитания студентов, специфику их учебно-трудовой деятельности [2]. Выбор тренировочных средств, методов, а главное, величины тренировочной нагрузки при этом носит в основном эмпирический характер. Это обуславливает необходимость проведения научных исследований в данном направлении. Необходимо вновь возобновить исследования, направленные на разработку средств и методов развития физических качеств, определяющих физическую работоспо-

собность человека и создающих надежный фундамент его здоровью [3].

Исследование проводилось на базе Пермского института Федеральной службы исполнения наказания России среди студентов факультета внебюджетного образования. Общее количество человек, участвующих в эксперименте, составило 30 человек.

В процессе эксперимента нами было проведено педагогическое тестирование для измерения и оценки показателей физической подготовленности студентов. Использовались обязательные тесты определения физической подготовленности программы по физической культуре в вузе.

Тесты на скоростно-силовую подготовленность – бег 100 м, прыжок в длину с места; на силовую подготовленность – подтягивание из виса на высокой перекладине; на выносливость бег 2 000 м и 500 м (девушки), бег 3 000 м и

1 000 м (юноши).

Для обоснования разработанной методики «способ восстановления и повышения работоспособности» мы сформировали две группы студентов 1 курса юношей и девушек по 15 человек. В течение 1 и 2 семестров 2022/2023 учебного года нами был проведен эксперимент. Согласно нашему эксперименту, в контрольной группе занятия проводились по общепринятой методике, согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) 3+ по направлению подготовки 40.03.01 «Юриспруденция», а экспериментальная группа занималась по разработанной нами методике на основе способа восстановления и повышения работоспособности организма человека (патент на изобретение № 2337661 от 26.03.2007 г.).

Во время эксперимента в контрольной и экспериментальной группах студенты выполняли контрольные нормативы в начале и конце учебного года. Динамика показателей физической подготовленности приведена в табл. 1.

Исходя из данных, представленных в табл. 1, видно, что результаты в челночном беге  $6 \times 10$  м у юношей улучшились в контрольной группе на 1,97 %, а в экспериментальной группе на 4,05 %. Прирост результатов в подтягивании из виса на высокой перекладине у юношей составил в контрольной группе на 5,47 %, а в экспериментальной на 8,33 %. Результаты в прыжках в длину с места у юношей увеличились в контрольной группе на 0,3 %, а в экспериментальной группе на 2,17 %. В беге на 100 м у юношей результаты улучшились в контрольной группе на 1,29 %, а в экспериментальной группе на 2,49 %. Результаты в беге на 1 000 м улучшились у юношей в контрольной группе на 4,21 %, а в экспериментальной группе на

8,54 %. В беге на 3 000 м у юношей результаты в контрольной группе увеличились на 1,68 %, в экспериментальной – на 5,08 %.

Исходя из данных, представленных в табл. 2, видно, что результаты в челночном беге улучшились в контрольной группе на 2,76 %, а в экспериментальной на 8,24 %. Прирост результатов в сгибании и разгибании рук в упоре лежа на полу в контрольной группе на 30,77 %, а в экспериментальной на 50 %. Результаты прыжках в длину в контрольной группе на 1,24 %, а в экспериментальной группе на 8,11 %. В беге на 100 м – в контрольной группе на 1,84 %, а в экспериментальной группе на 3,56 %. В беге на 500 м результаты улучшились в контрольной группе на 6,22 %, а в экспериментальной группе на 10,88 %. В беге на 2 000 м прирост в контрольной группе составил 3,92 %, а в экспериментальной – на 5,32 %.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что в экспериментальных группах у юношей и девушек значительно улучшились все показатели.

Можно сделать вывод, что занятия по экспериментальной методике на основе способа восстановления и повышения работоспособности организма более эффективны.

Проведенный эксперимент показал достоверность различия между группами, так как  $t = 1,37$ . С помощью этой методики можно совершенствовать проведение занятий по физическому воспитанию с учетом здоровья студентов, т.к. данная методика может использоваться со студентами различных групп здоровья [1].

Исходя из этого, очевидна необходимость внедрения новых методик проведения занятий по физической культуре, способствующих развитию выносливости с использованием динамики дыхательных показателей.

## Литература

1. Бузинская, Э.Ю. Роль физической культуры для курсантов и студентов / Э.Ю. Бузинская, А.С. Михайлов // пермский период. Сборник материалов VIII Международного научно-спортивного фестиваля курсантов и студентов образовательных организаций. В 3-х т. – Пермь : Пермский институт ФСИН России, 2021. – С. 284.
2. Михайлов, А.С. Организация занятий дыхательными упражнениями с учащимися вуза в период дистанционного обучения / А.С. Михайлов, М.И. Ключников, А.Б. Тинюков, С.А. Гурьянова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – СПб. – 2021. – № 11(201). – С. 293–296.
3. Нюняев, И.В. Технология повышения работоспособности студентов с использованием методики оптимизации дыхания : дисс. ... канд. пед. наук / И.В. Нюняев. – Ижевск, 2017. – 152 с.

**References**

1. Buzinskaya, E.YU. Rol fizicheskoy kultury dlya kursantov i studentov / E.YU. Buzinskaya, A.S. Mikhajlov // permskij period. Sbornik materialov VIII Mezhdunarodnogo nauchno-sportivnogo festivalya kursantov i studentov obrazovatelnykh organizatsij. V 3-kh t. – Perm : Permskij institut FSIN Rossii, 2021. – S. 284.

2. Mikhajlov, A.S. Organizatsiya zanyatij dykhatelnymi uprazhneniyami s uchashchimisya vuza v period distantsionnogo obucheniya / A.S. Mikhajlov, M.I. Klyuchnikov, A.B. Tinyukov, S.A. Guryanova // Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. – SPb. – 2021. – № 11(201). – S. 293–296.

3. Nyunyaev, I.V. Tekhnologiya povysheniya rabotosposobnosti studentov s ispolzovaniem metodiki optimizatsii dykhaniya : diss. ... kand. ped. nauk / I.V. Nyunyaev. – Izhevsk, 2017. – 152 s.

---

© П.С. Соколов, И.В. Палаткин, С.А. Пауесов, 2024

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ИНСТРУКТОРОВ МАССОВОГО КАТАНИЯ НА ОТКРЫТЫХ КАТКАХ

А.В. СТАРКОВА, И.И. ТИМОФЕЕВ, С.И. КОЛОДЕЗНИКОВА

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет»,  
г. Якутск

*Ключевые слова и фразы:* инструкторы; массовое катание; каток; педагогические навыки; профессиональное развитие.

*Аннотация:* Статья посвящена анализу критериев и методов оценки эффективности инструкторов, занимающихся массовым катанием на открытых катках. Цель работы – определить профессиональные компетенции инструкторов. Исследование выявляет ключевые навыки, необходимые для успешного обучения на коньках разных возрастных групп. Также оценивается роль профессиональных знаний инструкторов в обеспечении безопасности и качества обучения. Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования программ подготовки инструкторов и повышения эффективности массовых катаний на открытых катках. Данное исследование основано на анализе актуальных научных работ, а также практическом опыте проведения массовых мероприятий по катанию на коньках.

Массовое катание на открытых катках является популярным спортивным и развлекательным мероприятием, привлекающим широкий круг участников всех возрастных категорий. Однако успешная организация таких мероприятий требует не только качественной инфраструктуры, но и компетентных инструкторов, способных обеспечить безопасность и эффективное обучение участников. В связи с этим разработка критериев оценки профессиональной деятельности инструкторов становится важным аспектом, который направлен на повышение качества предоставляемых услуг и обеспечение безопасности всех участников.

Важность профессиональной компетентности инструкторов в организации массового катания на коньках с разнообразными группами учеников неоспорима, так как работа с людьми разного возраста требует от инструктора быстро и эффективно реагировать на возникающие ситуации на льду во избежание получения травм у катающихся.

Оценка эффективности инструкторов основывается на множестве критериев, включая их

знание и понимание техники катания на коньках, опыт работы с различными возрастными группами, навыки общения и взаимодействия с учениками, строгое соблюдение правил безопасности, а также способность к эффективному планированию и организации занятий [1; 2].

Каждый из перечисленных элементов играет ключевую роль в обеспечении качественного и безопасного обучения катанию на коньках [3; 4].

Исследование было проведено методом интервью в декабре 2023 – январе 2024 гг.

1. Как Вы оцениваете Ваш опыт работы в качестве инструктора по организации массового катания на коньках и какие ключевые навыки Вы развили за это время?

2. Какие наиболее типичные вызовы или проблемы, с которыми Вы сталкиваетесь в своей работе с разновозрастными группами на массовом катании, и как Вы обычно с ними справляетесь?

3. Какие аспекты обучения на коньках, по Вашему мнению, требуют особого внимания и совершенствования, и как Вы работаете над их

улучшением?

4. Какую роль играет для Вас профессиональное развитие и какие методы или ресурсы Вы используете для улучшения своих навыков и знаний в области организации массового катания?

5. Какие изменения или дополнения Вы бы предложили в программе обучения инструкторов по организации массового катания на коньках с разновозрастными группами, чтобы улучшить качество обучения и подготовку?

Вопросы, задаваемые респондентам в ходе интервью формулировались так, чтобы максимально охватить различные аспекты работы инструктора по организации массового катания на коньках. Они включают в себя оценку личного опыта, проблем и вызовов, важных аспектов обучения, профессионального развития и возможных улучшений программы обучения. Эти вопросы позволяют глубоко изучить опыт и взгляды инструктора.

Ниже представлены краткие выдержки из ответов инструкторов на вопросы интервью.

Ответы первого инструктора говорят нам о том, что он имеет трехлетний опыт работы и считает, что успешно развил навыки управления группой и адаптации занятий под разные возрастные группы. Он отмечает, что имеются определенные сложности в управлении группой и организации занятий, но старается придерживаться индивидуального подхода при обучении. Инструктор акцентирует внимание на методах мотивации и поддержки участников, что, по его мнению, способствует успешному обучению. Он признает важность профессионального развития, активно изучает новые методики обучения и участвует в тренингах. Инструктор предлагает внести изменения в программу обучения, включив больше практических упражнений для тренировки координации и равновесия, что, по его мнению, способствовало бы более эффективному освоению техники катания и повышению безопасности на льду.

Второй инструктор имеет двухлетний опыт работы. Он отмечает проблему недостаточной мотивации участников и постоянную работу над ее преодолением. Инструктор выражает уверенность в своих профессиональных знаниях, но подчеркивает важность их постоянного совершенствования. Он придает большое значение развитию собственных навыков и внесению изменений в программу обучения, направленных

на расширение знаний о физическом развитии участников разных возрастов для более эффективного обучения.

Ответы третьего инструктора свидетельствуют о его более чем пятилетнем опыте работы, что предполагает его обширный опыт работы с разными возрастными группами. Он оценивает свои педагогические навыки как хорошие, стремится к индивидуальному подходу к ученикам и созданию мотивационной атмосферы. Инструктор уверен в своих профессиональных знаниях о технике катания на коньках и подчеркивает важность методов мотивации и поддержки интереса участников. Он выделяет проблемы в объяснении и демонстрации техники катания как основной вызов, который требует поиска подходящих методик обучения для разных уровней подготовки и возрастных групп.

Проведенное глубинное интервью с тремя участниками, работающими в качестве инструкторов по организации массового катания на коньках с разновозрастными группами, позволило получить ценные сведения об их опыте, подходах к обучению и восприятию собственной профессиональной компетентности. В ходе интервью стало ясно, что инструкторы ставят перед собой задачу не просто научить учеников кататься на коньках, но и вдохновить их на развитие и преодоление трудностей. Инструкторы подчеркнули важность индивидуального подхода к каждому ученику и гибкости методов обучения в зависимости от возраста и уровня подготовки учеников.

В ходе интервью выяснилось, что каждый инструктор обладает уникальным опытом работы и специфическими проблемами, с которыми он сталкивается. Инструкторы демонстрируют глубокое понимание значимости педагогических навыков, профессиональных знаний, организационных способностей, коммуникативных навыков и постоянного профессионального развития для эффективного обучения на льду.

Каждый инструктор выделил важность мотивации и поддержки интереса участников как ключевой аспект своей работы. Инструкторы также предложили ценные идеи по улучшению программ обучения, указывая на необходимость более глубокого взаимодействия с физическим и психологическим развитием учеников разных возрастов, а также увеличения количества практических упражнений для лучшего овладения

техникой катания.

В заключение можно сказать, что в рамках исследования были рассмотрены критерии и методы оценки эффективности инструкторов, работающих в контексте массового катания на открытых катках. Анализировались педагогические навыки, профессиональные знания, организационные способности, коммуникативные навыки и профессиональное развитие инструкторов.

Следует подчеркнуть, что инструкторы на коньках должны обладать комплексом навыков для эффективного обучения. Важной частью их работы является способность адаптировать занятия под возрастные особенности участников, что требует глубокого понимания физиологии и психологии.

Инструкторы по конькобежному спорту должны также уметь быстро оценивать уровень навыков ученика, чтобы определить наиболее подходящую методику обучения. Они должны быть знакомы с актуальными методами обучения и владеть навыками педагогики для эффективного обучения. Инструкторы, работающие с разновозрастными группами, также должны уметь объяснять сложные технические аспекты конькобежного спорта в доступной форме.

Инструкторы должны обладать не только отличным владением техникой катания, но и умением мотивировать учеников, вдохновляя их на постоянное развитие и совершенствование. Навыки организации и коммуникации также играют важную роль, поскольку обеспечивают плавность и координацию работы на катке, а также эффективное взаимодействие с учениками.

Результаты исследования подчеркивают важность постоянного профессионального развития инструкторов и необходимость адаптации программ обучения к особенностям участников разных возрастных групп. В этом контексте необходимо учесть индивидуальные особенности и уровень подготовки каждого участника. Предложения инструкторов по улучшению методов обучения и программ профессиональной подготовки могут быть важным источником информации для развития методов и способов обучения персонала.

Во время проведения дальнейших исследований в данном направлении стоит усилить работу над получением обратной связи от других участников массового катания, так как это позволит более объективно рассматривать проблемные вопросы.

### Литература

1. Жигарева, О.Г. Повышение эффективности физической подготовки студентов : учеб. пособие / О.Г. Жигарева. – М. : Прометей, 2018. – С. 74.
2. Занковец, В.Э. Индивидуализация общей физической подготовки профессиональных хоккеистов в соответствии с моделью физической подготовленности команды / В.Э. Занковец // Мир спорта. – 2022. – № 1(86). – С. 34.
3. Левшин, И.В. Руководство по медико-биологическому сопровождению подготовки в детско-юношеском хоккее / И.В. Левшин и др. – М. : Спорт, 2016. – С. 83.
4. Торхов, А.С. Методика планирования тренировочного процесса юных хоккеистов 7–8 лет с учетом системы энергообеспечения мышечной деятельности / А.С. Торхов, И.Г. Гибадуллин, А.А. Харин, О.В. Косенович // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2023. – № 1. – С. 8.

### References

1. Zhigareva, O.G. Povyshenie effektivnosti fizicheskoy podgotovki studentov : ucheb. posobie / O.G. Zhigareva. – M. : Prometey, 2018. – S. 74.
2. Zankovets, V.E. Individualizatsiya obshchey fizicheskoy podgotovki professional'nykh khokkeistov v sootvetstvii s model'yu fizicheskoy podgotovlennosti komandy / V.E. Zankovets // Mir sporta. – 2022. – № 1(86). – S. 34.
3. Levshin, I.V. Rukovodstvo po mediko-biologicheskomu soprovozhdeniyu podgotovki v detsko-yunosheskom khokkee / I.V. Levshin i dr. – M. : Sport, 2016. – S. 83.
4. Torkhov, A.S. Metodika planirovaniya trenirovochnogo protsessa yunyykh khokkeistov 7–8 let

---

s uchetom sistemy energoobespecheniya myshechnoy deyatel'nosti / A.S. Torkhov, I.G. Gibadullin, A.A. Kharin, O.V. Kosenovich // *Pedagogiko-psikhologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta.* – 2023. – № 1. – S. 8.

---

© А.В. Старкова, И.И. Тимофеев, С.И. Колодезникова, 2024

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СУИЦИДАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ У СОТРУДНИКОВ ПЕНИТЕНЦИАРНОЙ СИСТЕМЫ

А.Ф. ФЕДОРОВ

*ФКУ «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний»,  
г. Москва;*

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых»,  
г. Владимир;*

*ФГБОУ ВО «Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева»,  
г. Ковров*

*Ключевые слова и фразы:* суицидальное поведение; сотрудник; профессиональная подготовка; самоубийство; психолог; эффективность; профилактика.

*Аннотация:* Опыт в период проведения реформы свидетельствует об актуальной потребности в разработке теоретических основ и практических путей развития психолого-педагогических условий предупреждения суицидальных проявлений в пенитенциарной системе. Цель – выявить факторы, способствующие или препятствующие возникновению суицидального поведения у сотрудников пенитенциарной системы. Объект исследования – сотрудники пенитенциарной системы. Предмет исследования – влияние нервно-психической устойчивости на процесс формирования суицидальных намерений у сотрудников. Гипотеза исследования: нервно-психическая устойчивость является доминирующим фактором в возникновении суицидального поведения в условиях служебной деятельности. Для доказательства выдвинутой гипотезы был использован критерий Спирмена и *U*-критерий Манна – Уитни. Для выявления взаимосвязи между изучаемыми факторами и их значимости в структуре личности обследуемых был применен кластерный анализ. Факторы изучались между собой внутри выборок. Методика «Прогноз – 02», опросник «Адаптивность» и опросник суицидального риска Т.Н. Разуваевой применялись с целью выявления суицидальных намерений. Для решения проблемы были разработаны мероприятия, направленные на предупреждение суицидов у сотрудников.

Суицид является сложным поведенческим фактором. Сегодня в пенитенциарной системе стоит проблема появления суицидального синдрома. Находясь один на один со своими проблемами, сотрудники не находят правильного решения, лишают себя жизни. Трудности в профилактической работе существуют из-за сложности данного явления. Интеграция данных современных исследований привела к созданию модели суицидального поведения – «крик боли». Данная модель составляет основу создания моста между исследованием психологических, педагогических и социальных факторов [4, с.100]. Изучение факторов, способствующих или препятствующих возникновению суицидального поведения у сотрудников, является

актуальной проблемой современного общества. Было выдвинуто предположение о том, что нервно-психическая устойчивость является доминирующим фактором в возникновении суицидального поведения в условиях службы. Индивидуальная профилактика суицидальных происшествий требует включения механизмов, которые способны снять напряжение [3, с. 48]. В пенитенциарной системе самоубийства совершаются в результате социально-психологической дезадаптации в коллективе. В каждой социальной группе существует совершенно специфическая склонность к суициду, которая зависит от социальных причин и представляет собой сложное явление [2, с. 158].

В результате нарушений взаимоотношений

мотивы самоубийств можно объяснить причинами, которые имеют объективно-субъективный характер, но не всегда учитывают психических особенностей, и это часто происходит под влиянием причин личностно-семейного характера [1, с. 578].

*Методология и методы исследования.* Теоретической основой исследования являлись работы, посвященные проблемам психологии, освоению профессиональной деятельности специалистами различных категорий (В.С. Торохтия, Г. Старшенбаум, Ю. Кинд, В. Войцех, В.П. Петров, А.Г. Амбрумова, А.Л. Елисеева, Л.Ф. Железняк, Х. Штирлин, А.М. Захарова, Ю.В. Полевой, П.А. Корчемный, В.Г. Михайловский, С. Шнейдман, С.И. Съединой и др.). Существуют работы, посвященные проблемам суицида: С.Д. Хачатурян, Г.В. Старшенбаум, М.В. Зотов. Служебные конфликты в коллективе совершаются обычно на начальном этапе службы [5, с. 18–22]. Исследование заключалось в том, что нервно-психическая устойчивость является доминирующим фактором в возникновении суицидального поведения в условиях службы. Предмет исследования: психологические особенности сотрудников, склонных к суициду. Цель исследования: выявить факторы, способствующие или препятствующие возникновению суицидального поведения у сотрудников пенитенциарной системы. В исследовании были использованы: методика «Прогноз – 02», опросник «Адаптивность» и опросник суицидального риска Т.Н. Разуваевой.

*Результаты исследования и их обсуждение.* Объектом исследования стали сотрудники пенитенциарной системы. Выборку составили 60 человек в возрасте 26–43 лет. Все мужского пола. На момент исследования сотрудники находились в процессе прохождения служебной деятельности. Была сформирована группа «А», в которую входили сотрудники с низким уровнем нервно-психической устойчивости (30 человек). Сотрудники с высоким уровнем нервно-психической устойчивости (30 человек) входили в группу «В». Было проведено исследование по методике «Адаптивность» (МЛЮ), направленной на изучение личностных особенностей.

На первоначальном этапе был проведен сбор информации с помощью опросника суицидального риска в модификации Т.Н. Разуваевой с целью выявления раннего суицидального намерения.

Анализируя результаты первичной диагностики, полученные по методике «Опросник суицидального риска» (автор Т.Н. Разуваева), пришли к выводу, что высокий уровень по шкале «максимализм» наблюдается у 72,5 % испытуемых, такой же высокий уровень наблюдается в шкале «антисуицидальный фактор» – это означает, что риск суицидального поведения увеличен. Был проведен сбор информации об обследуемых с помощью методики «Прогноз-02», которая направлена на выявление уровня нервно-психической устойчивости.

В группе «А» сотрудники (63 %) имели низкий уровень личностного адаптивного потенциала (ЛАП), для 30 % сотрудников – средний, 7 % имели высокий уровень личностного адаптивного потенциала. В группе «В» – для 23 % характерен средний уровень ЛАП, 77 % имели высокий уровень личностного адаптивного потенциала. В данной группе не наблюдалось низкого уровня личностного адаптивного потенциала. В группе «А» высокого уровня не наблюдалось, а имели 73 % обследуемых с низким уровнем и 27 % – имели средний уровень. В группе «В» 37 % обследуемых имели высокий, 63 % – средний уровень. В группе «В» низкий уровень не был выявлен.

При изучении коммуникативных способностей группы «А» получили следующие результаты: высокий уровень у 13 % сотрудников, у 47 % обследуемых наблюдался низкий уровень, а средний уровень у 40 % сотрудников. Низкий уровень не наблюдался в группе «В», высокий уровень 17 % сотрудников, средний уровень составил 83 %.

Моральная нормативность имеет низкий уровень в группе «А». Он характерен для 37 %, для 40 % – средний уровень, для 23 % – высокий. В группе «В» моральная нормативность с низким уровнем не характерна, средний уровень имеют 90 % обследуемых, высокий – 10 %. Для доказательства того, что нервно-психическая устойчивость является доминирующим фактором в возникновении суицидального поведения в условиях служебной деятельности, использован критерий Спирмена и *U*-критерий Манна – Уитни. Для выявления взаимосвязи между изучаемыми факторами и их значимости в структуре личности обследуемых был применен кластерный анализ. Факторы изучались между собой внутри выборок.

Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы. Нервно-психиче-

ская устойчивость является доминирующим фактором в возникновении суицидального поведения в условиях служебной деятельности. Необходимо создать систему индивидуальной работы с сотрудниками пенитенциарной системы в сочетании оказания реальной помощи в решении важных проблем личной жизни и служебной деятельности. Целесообразным также является создание в профессиональной службе медико-психологической помощи. Следует разработать и апробировать программу профилактики по формированию суицидальных намерений. Среди мероприятий, на-

правленных на предупреждение суицидов, конечно, особое место занимает система мер медицинского и психологического характера. Важно выявлять сотрудников, перенесших психические травмы, которые образуют «группу риска». Необходимо помнить, что психическая травма является дополнением к принятию рокового решения покончить с жизнью. Практическая значимость исследования заключается в разработке и формулировке предложенных мероприятий с целью устранения суицида среди сотрудников пенитенциарной системы.

### Литература

1. Бархаев, Б.П. Введение в профессию: от социальной роли к профессиональной субъектности / Б.П. Бархаев, И.В. Сыромятников. – М. : Образование, 2019. – 192 с.
2. Боечко, А.В. Профилактика самоубийств : метод. пособие для командиров, офицеров штабов и органов воспитательной работы / А.В. Боечко, Ю.М. Лях, В.А. Маров, А.П. Стороженко. – М., 1995. – 230 с.
3. Виттхен, Г. Энциклопедия психического здоровья / Г. Виттхен. – М. : Алтейа, 2019. – 552 с.
4. Войцех, В.Ф. Суицидология / В.Ф. Войцех. – М. : Миклош, 2008. – 280 с.
5. Михайлова, В.П. Юридическая психология : учеб. пособие / В.П. Михайлова, Н.И. Корытченкова, Л.А. Александрова. – М. : Флинта: МПСИ, 2008. – 392 с.
6. Федоров, А.Ф. К вопросу о профилактике сильнодействующих препаратов в подростковой среде / А.Ф. Федоров // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2018. – № 9(90). – С. 19–21.
7. Федоров, А.Ф. Мотивационные особенности осужденных перед освобождением из мест лишения свободы / А.Ф. Федоров // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 4(97). – С. 141–143.
8. Федоров, А.Ф. К вопросу о проблеме неполной семьи, где воспитанием занимается одинокая мать / А.Ф. Федоров // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2020. – № 11(116). – С. 132–134.

### References

1. Barkhaev, B.P. Vvedenie v professiyu: ot sotsial'noy roli k professional'noy sub»ektnosti / B.P. Barkhaev, I.V. Syromyatnikov. – M. : Obrazovanie, 2019. – 192 s.
2. Boenko, A.V. Profilaktika samoubiystv : metod. posobie dlya komandirov, ofitserov shtabov i organov vospitatel'noy raboty / A.V. Boenko, Yu.M. Lyakh, V.A. Marov, A.P. Storozhenko. – M., 1995. – 230 s.
3. Vittkhen, G. Entsiklopediya psikhicheskogo zdorov'ya / G. Vittkhen. – M. : Alteya, 2019. – 552 s.
4. Voytsekh, V.F. Suitsidologiya / V.F. Voytsekh. – M. : Miklosh, 2008. – 280 s.
5. Mikhaylova, V.P. Yuridicheskaya psikhologiya : ucheb. posobie / V.P. Mikhaylova, N.I. Korytchenkova, L.A. Aleksandrova. – M. : Flinta: MPSI, 2008. – 392 s.
6. Fedorov, A.F. K voprosu o profilaktike sil'nodeystvuyushchikh preparatov v podrostkovoy srede / A.F. Fedorov // Global'niy nauchniy potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2018. – № 9(90). – S. 19–21.
7. Fedorov, A.F. Motivatsionnye osobennosti osuzhdennykh pered osvobozhdeniem iz mest lisheniya svobody / A.F. Fedorov // Global'niy nauchniy potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2019. –

№ 4(97). – S. 141–143.

8. Fedorov, A.F. K voprosu o probleme nepolnoy sem'i, gde vospitaniem zanimaetsya odinokaya mat' / A.F. Fedorov // Global'niy nauchniy potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2020. – № 11(116). – S. 132–134.

---

© А.Ф. Федоров, 2024

## ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА УСПЕВАЕМОСТЬ И УМСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ

А.А. ФЕДОСОВА

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,  
г. Петрозаводск*

*Ключевые слова и фразы:* успеваемость; умственная деятельность; физическая культура; студенты; семья; воспитание.

*Аннотация:* В данной статье рассматривается влияние физической культуры и спорта на успеваемость и умственную деятельность студентов Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ). Поясняется актуальность рассмотрения данной темы и углубления представления о ней. Цель статьи: определить влияние физической культуры и спорта на успеваемость и умственную деятельность студентов. Основные задачи статьи: определить роль физической культуры и спорта в развитии умственной деятельности молодежи, определить значение занятий по физической культуре в повышении успеваемости студентов. Основные методы исследования: теоретический разбор и обобщение научно-методической литературы. Результаты проведенного исследования позволяют сделать выводы о том, что занятия физической культурой и спортом развивают и улучшают умственную деятельность и повышают успеваемость студентов ПетрГУ.

Физическая культура является неотъемлемой частью образования и занимает важное место в жизни студентов. Однако помимо физического развития физическая культура может оказывать значительное влияние на успеваемость и умственную деятельность студентов. Множество исследований подтверждают положительное влияние физической культуры на успеваемость студентов. Физическая активность способствует улучшению кровообращения и кислородного обмена в организме, что, в свою очередь, повышает мозговую активность. Улучшенное кровоснабжение мозга способствует повышению памяти, концентрации и внимания, что положительно сказывается на учебных результатах студентов. Так, например, В.М. Паршакова в своем исследовании пишет, что физическая культура оказывает благотворное влияние на студента, так как помогает быстро и эффективно справляться со стрессом, тем самым улучшая общее самочувствие студента во время учебы. В то же время К.Д. Чеботкова в одноименной статье отмечает, что сидячий и малоподвижный образ жизни, которому студенты подвержены во время учебы,

пагубно отражается на здоровье, что, в свою очередь, приводит к проблемам с успеваемостью. Однако занятия физической культурой способны принести не только разнообразия в жизнь будущих специалистов, но и разогнать кровотоки, тем самым улучшив общее самочувствие учащихся. Или же Е.И. Теплухин, автор статьи «Взаимосвязь между физическим и умственным воспитанием студентов», в своем исследовании выделил несколько важных для студентов качеств, развивающихся при занятиях физической культурой и спортом: одно из наиболее важных качеств, которое развивается при физическом занятии – внимание. Физическая культура и занятия спортом включают в себя ряд упражнений, которые требуют концентрации на их выполнении, что способствует развитию концентрации и внимательности в других видах деятельности. Следующие качества – находчивость и быстрота соображения. Данные качества развиваются при занятиях спортивными играми, где требуется быстро обдумать следующее действие, а зачастую еще и обхитрить соперника. Последнее, выделенное автором, качество – мышление. Автор считает, что данное

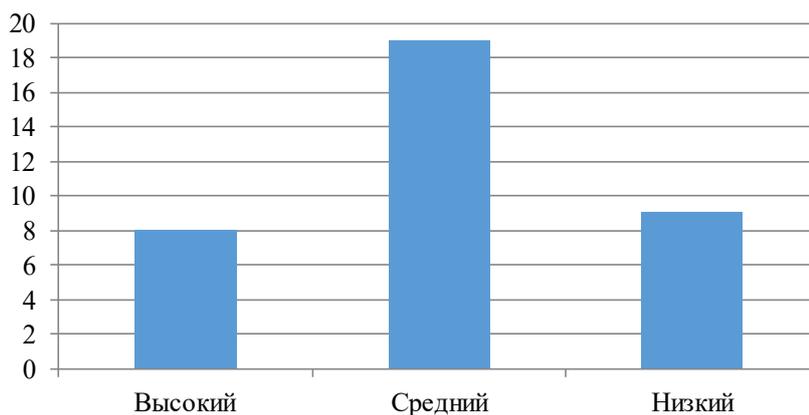


Рис. 1. Как Вы оцениваете уровень своей физической подготовки?

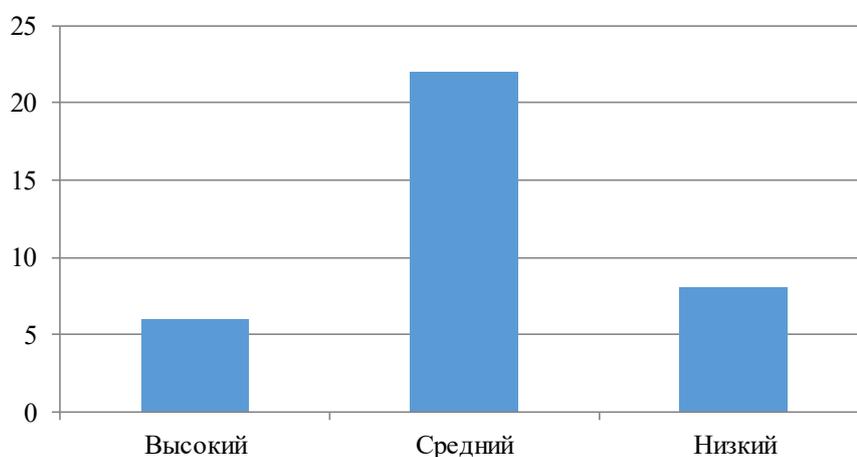


Рис. 2. Как Вы оцениваете свой уровень успеваемости по учебе?

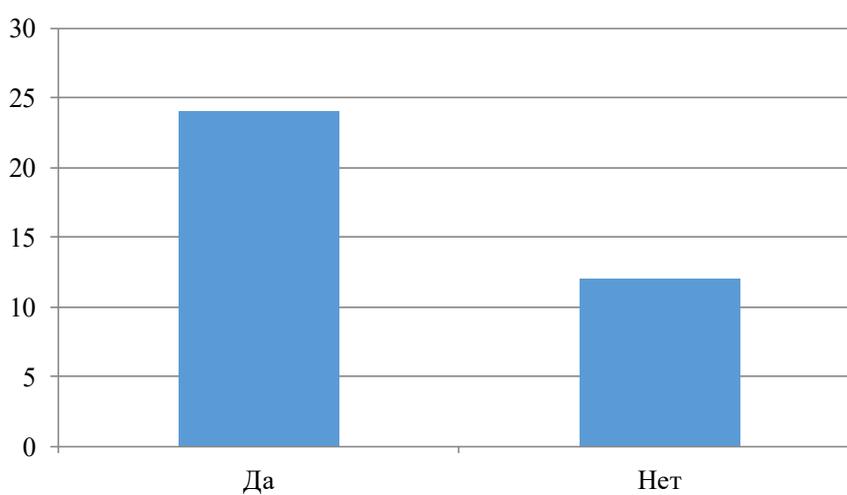


Рис. 3. Отмечали ли Вы после занятий спортом улучшения в работоспособности и успеваемости?

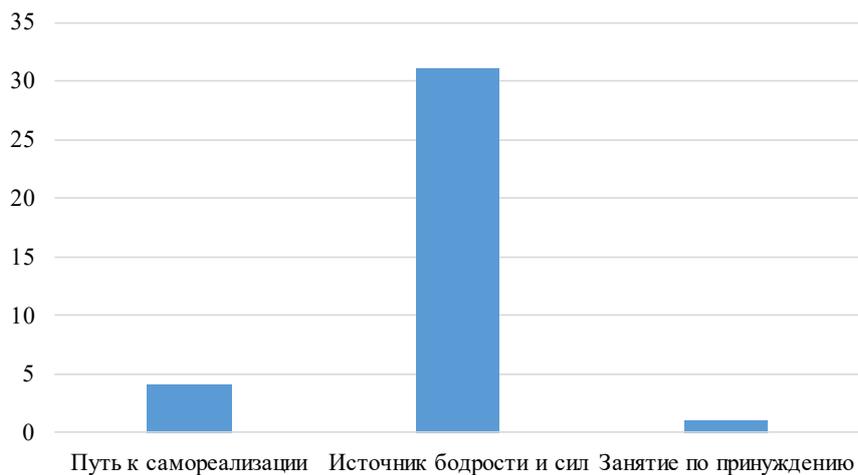


Рис. 4. Физическая культура и спорт для меня – это ...?

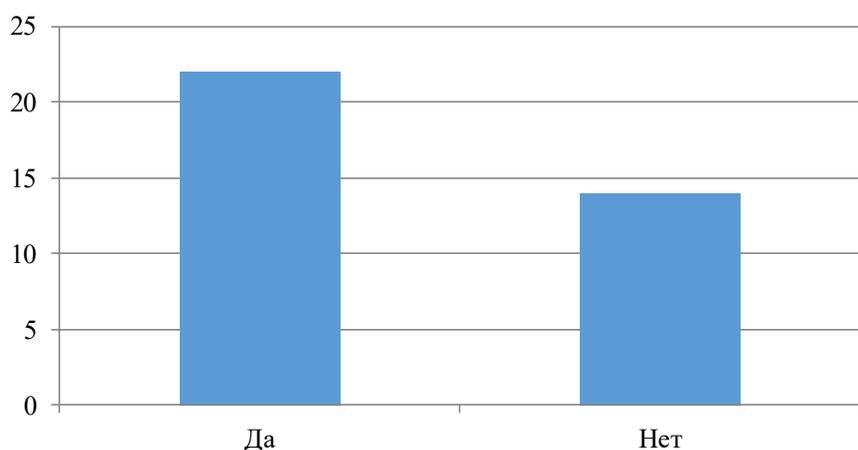


Рис. 5. Согласны ли Вы с утверждением, что занятия физической культурой помогают настроиться на учебную деятельность?

качество развивается при необходимости вести поиск причин удачных и неудачных движений, осмысливать их цель, структуру и результат.

В рамках нашего исследования было проведено анкетирование студентов ПетрГУ, в котором приняло участие 36 студентов возрастной группы от 18 до 21 года. При обработке результатов исследования мы составили ряд диаграмм по вопросам анкеты для наглядного представления результатов.

Как можно заметить на диаграмме, большинство опрошенных студентов отмечает, что их уровень физической подготовки находится на среднем уровне. Меньше всего респондентов высоко оценивает свои результаты. Кроме того, много и тех, кто считает свой уровень физической подготовки крайне низким.

Собранные данные дают нам представление об успеваемости студентов (рис. 2). Большинство опрошенных респондентов оценивает свой уровень успеваемости как средний. Также многие из них отмечают, что их работоспособность и успеваемость улучшаются именно после занятий физической культурой (рис. 3).

Данный вопрос (рис. 4) в анкете был нацелен на выяснение отношения учащихся к занятиям физической культурой. Им было предложено выбрать определение, наиболее близко отражающее их отношение. По результатам данного вопроса, можно отметить, что подавляющее большинство респондентов считает, что занятия физической культурой – это способ быть в форме, т.к. это несомненно источник бодрости и сил.

Как можно заметить, большинство опрошенных считает, что занятия физической культурой помогают настроиться на дальнейшую учебную деятельность (рис. 5). Однако присутствует довольно большой процент и тех, кто не может согласиться с данным утверждением.

Исходя из проведенного нами исследования о влиянии физической культуры на успеваемость и умственную деятельность студентов, можно сделать несколько выводов, которые смогут помочь в наиболее глубоком изучении данной темы.

Во-первых, физическая активность имеет положительное воздействие на общее здоровье студентов, что может способствовать улучшению их умственной деятельности и повышению успеваемости. Однако, как показало исследование с использованием метода анкетирования, далеко не все студенты готовы тратить свое свободное от учебы время на занятия физической активностью.

Во-вторых, занятия спортом и физическими упражнениями могут помочь студентам справляться со стрессом и улучшать настроение, что, в свою очередь, может сказаться на их академической производительности. Недаром в анкете многие опрошенные отмечали, что именно после занятий физическими упражнениями они замечают за собой улучшение успеваемости.

Вообще, в высших учебных заведениях необходимо активно предоставлять учащимся доступ к различным спортивным программам и мероприятиям, поскольку это может помочь гарантировать, что все студенты получают возможность участвовать в них и получать пользу от спорта. Кроме того, важно, чтобы учебные заведения уделяли первостепенное внимание безопасности учащихся и обеспечивали надле-

жащее обучение и оборудование для снижения риска травм. Тренерам и преподавателям важно стимулировать и поощрять студентов в их спортивных начинаниях, а также подчеркивать важность баланса и умеренности. Это может включать в себя побуждение учащихся расставлять приоритеты в своих академических занятиях и других важных обязанностях, а также избегать чрезмерного обучения или участия в мероприятиях, не соответствующих уровню физической подготовленности.

В целом влияние спорта на учащихся может быть далеко идущим и преобразующим, поэтому важно подходить к занятиям спортом таким образом, чтобы способствовать успеху и благополучию учащихся во всех сферах жизни.

При выборе вида спорта в первую очередь необходимо учитывать интересы студента, его способности и цели, которые он хочет достигнуть. Также важно предложить разнообразные виды спорта и подробно рассказать о преимуществах каждого вида и предстоящих соревнованиях. К примеру, игровые виды спорта развивают мышление, навыки командной работы и общения, а индивидуальные виды повышают физическое развитие и т.д. Немаловажно донести до учащихся, что участие в студенческих соревнованиях позволит не только развиваться умственно и физически, но и состязаться и общаться с лучшими сверстниками страны.

Таким образом, интеграция физической культуры в повседневную жизнь студентов может иметь значительное положительное влияние на их успеваемость и умственную деятельность. Дальнейшие исследования в этой области могут помочь более глубоко понять механизмы этого взаимодействия и разработать более эффективные методы интеграции физической активности в образовательный процесс.

### Литература

1. Солодовник, Е.М. Понятия и виды способностей человека в теории физической культуры и в интегративных науках / Е.М. Солодовник // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 106–2. – С. 70–73.
2. Мусина, С.В. Влияние физкультурно-спортивной деятельности на учебу студентов в вузе и ее связь с профессиональным становлением / С.В. Мусина, Е.В. Егорычева, М.К. Татарников // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 2. – С. 60–61.

### References

1. Solodovnik, E.M. Ponyatiya i vidy sposobnostey cheloveka v teorii fizicheskoy kul'tury i v integrativnykh nauках / E.M. Solodovnik // Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya. – 2024. –

№ 106–2. – S. 70–73.

2. Musina, S.V. Vliyanie fizkul'turno-sportivnoy deyatel'nosti na uchebu studentov v vuze i ee svyaz' s professional'nym stanovleniem / S.V. Musina, E.V. Egorycheva, M.K. Tatarnikov // Mezhdunarodniy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya. – 2010. – № 2. – S. 60–61.

---

© А.А. Федосова, 2024

## MALFUNCTION OF THE EDUCATION SYSTEM DURING THE COVID 19 PANDEMIC

N.V. SHMAGRINSKAYA<sup>1</sup>, YU.S. DADAYAN<sup>2</sup>, E.V. NIKULINA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Moscow International University, Moscow;*

<sup>2</sup> *Children's Centre, Kislovodsk;*

<sup>3</sup> *Pyatigorsk Branch of Plekhanov Russian University of Economics, Pyatigorsk*

*Key words and phrases:* COVID-19; education; online method; high-quality programs; access to digital technology; teach online.

*Abstract:* The COVID-19 pandemic has made its own adjustments in all areas of life, including education. This led to the largest disruption in the education system in history, with almost 1.5 billion students from all over the world affected by this infection. The purpose of this work was to consider the main changes in the field of education during the COVID-19 pandemic. In the spring of 2020, the education system around the world went through a tremendous shock. The hypothesis of this article was research that showed what problems the world education system is facing today and what solution needed to be found. The following tasks were set: to identify what people think that students from all over the world would be better off studying online; or to identify the disadvantages of such an education. The results of this study are shown in the article, arguments for and against are given, and appropriate conclusions are drawn.

Education is a basic right for everyone in the world. It is the most important element for developing modern society. However, the COVID-19 pandemic has made its own adjustments in all spheres of life, including education. It has led to the largest in the history of a malfunction education system; nearly 1.5 billion students from all over the world have been affected due to this infection. There are lots of schools were closed, universities and colleges had to work online. Approximately 90 % of students in undeveloped countries were not able to continue their education because they had no high-speed Internet access and because of a lack of resources for access to training [1]. This situation has social and economic affect and will provide impact on teachers, children and young people and their parents in the near future. No doubt, that a lot of young people were forced to drop out of the colleges and universities. So, what problems world education system has and what solution must be found [2].

Firstly, there are a lot of places where young people do not attend schools, nursery schools, colleges and universities. The pandemic made this situation further worst [3]. Therefore, it is high time

to consider the problem and to gravely rethink, revamp and redesign our education system in much demanding need of unprecedented current situation [3]. Teachers from the globe found a new solution – to shift from traditional method of education to online method. The world saw a new approach and ordinary classroom has become a virtual one. Some years before, online education has been considered only as an informal part of education. Today it seems that distant education can replace traditional approach of teaching. In a short time, educational institutions switched to distance learning for children and adults. However, one more problem was revealed – the lack of the opportunity to have access to digital technology. Since that time, the government of many countries has been considering to include online education as a compulsory teaching-learning process. There are a lot of online courses; high-quality programs are able to everyone in the world. It is a good opportunity to get high education, without leaving home. So, the leaders of the countries should provide young people modern digital technologies and access to high-speed Internet in order to everyone can continue his education [4].

Secondly, “The COVID-19 pandemic has forced a shift to online teaching and learning in colleges and universities across the globe, requiring teachers to adapt their teaching in a very short time – independent of whether they were prepared” [5]. Despite all efforts, during the transition to distance learning due to the pandemic, it has been obvious that many schools and institutions are not ready to even partially go online. Most of the teachers in different countries were not ready for distance education. It is not enough to provide a teacher to have access to Zoom or Google-class. In order for a teacher to master a new method of teaching a subject, at least one-year courses are needed [5]. Therefore, it is quite clear that shift from traditional education to a new form of education has led to a big problem. In short period teachers had to receive new knowledge and it was necessary to have any support. “Clearly, the transition to online teaching because of the COVID-19 pandemic pushed fast considering a range of key issues related to support: how teachers were trained to teach online, if the institution had a pedagogical vision about online learning, how to support students to learn online, etc.” [6]. To be able to provide appropriate support, it is necessary to understand some of the reasons why teachers do or do not adopt new online practices.

Thirdly, the pandemic and online learning have changed the lives of students, a lot of them ran into a number of problems when switching to a distance learning format. Students experienced problems due to a lack of communication with friends, noted problems with technology, as well as the difficulty of learning at home. Many universities studied the current situation and found out that students had technical problems and interruptions to the Internet, they did not have enough communication with classmates, face-to-face discussions with teachers. More than a third of students complained about the difficulty of learning at home and problems with concentration when studying the material on their own, they found it difficult to answer the teacher online. The most difficult distance learning was for freshmen who had not yet acquired sufficient offline learning experience [7]. To sum up the results of research, it is obvious that more than half of the students surveyed noted that distance learning is less effective than conventional learning. One of the main problems is considered the prevalence of depression and anxiety among young people during the Pandemic. The lockdown “has multifaceted impacts on the mental health of

students. For example, a Canadian study focusing on the effects of quarantine after the severe acute respiratory syndrome (SARS) epidemic found an association between longer duration of quarantine with a high prevalence of anxiety and depression among people. The ongoing COVID-19 pandemic is creating a psycho-emotional chaotic situation as countries have been reporting a sharp rise of mental health problems, including anxiety, depression, stress, sleep disorder” [3]. To avert impending disaster, connecting with the rising of depression and anxiety among young people government together with schools, universities and colleges should minimize the risk the growing mental health problem to “deliver promptly and accurately economy-oriented psychological support to learners” [3].

The transition to online education is an urgent and necessary measure. Not all educational institutions were ready for such a radical restructuring of the educational process, based on objectively different levels of information infrastructure development, provision of disciplines with electronic educational resources and the willingness of teachers to use digital platforms and services in the educational process. However, it is safe to say that the pilot studies have proven that the effectiveness of online learning is not lower, and in some cases even surpasses traditional face-to-face learning based on learning outcomes [1]. Many teachers compared the results of the effectiveness of the new educational technology, obtained by students using this technology, with the learning outcomes in the traditional model of full-time education and identified a number of errors and identified effective opportunities for online education and made conclusions from this “global experiment”, namely, it is necessary to organize systematic work over bugs to avoid those bugs in the future.

The main changes in education during the COVID-19 Pandemic have been raised in this article. In spring 2020, the education system around the world experienced a colossal shock. Since neither schools nor universities were ready for online education, the transition took place in an emergency mode, and the quality of education in most cases decreased. But there were also advantages: circumstances forced professors from the most prestigious universities in the world, outstanding educators and all teachers on the planet to invest their creative and professional potential into online education [2]. However, there were also some advantages: circumstances forced professors from the most prestigious universities in the world, out-

standing educators and all teachers on the planet to invest their creative and professional potential in online education. Never before has the scientific community spent so much effort to come up with effective models of distance learning. One thing is clear – the education system needs to be adjusted, analyzed and steadily implemented online courses in order to be prepared for unforeseen circumstances.

“The pandemic politics, pedagogies and practices characteristic of education in 2020 call for a

reinvigorated approach to research on educational technologies and media that is driven by critical and theoretically informed analysis. Learning, Media and Technology remains a key forum for original research in these areas. We welcome contributions that not only take the current pandemic as their focus or context of analysis, but continue to advance our understanding of historically and contextually specific education and technology-related policies, practices, and problems that are now more urgent than ever”.

### References

1. Graumann, O. Effects of the COVID-19 Pandemic on Students and Their Parents / O. Graumann // *International Dialogues on Education*. – 2020. – Vol. 7. – P. 52–60 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.53308/ide.v7i1/2.25>.
2. Islam, M.A. Depression and Anxiety among University Students during the COVID-19 Pandemic in Bangladesh: A Web-Based Cross-Sectional Survey / M.A. Islam, S.D. Barna, H. Raihan, M.N.A. Khan, M.T. Hossain // *PLoS ONE*. – 2020. – Vol. 15(8). – No. e0238162 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238162>.
3. Mishra, L. Online Teaching-Learning in Higher Education during Lockdown Period of COVID-19 Pandemic / L. Mishra, T. Gupta, A. Shree // *The International Journal of Educational Research Open*. – 2020. – Vol. 1 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.1016/j.ije-dro.2020.100012>.
4. Seufert, S. Technology-Related Knowledge, Skills, and Attitudes of Pre- and In-Service Teachers: The Current Situation and Emerging Trends / S. Seufert, J. Guggemos, M. Sailer // *Computers in Human Behavior*. – 2020. – Vol. 106552 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106552>.
5. Scherer, R. The Importance of Attitudes Toward Technology for Pre-Service Teachers' Technological, Pedagogical, and Content Knowledge: Comparing Structural Equation Modeling Approaches / R. Scherer, J. Tondeur, F. Siddiq, E. Baran // *Computers in Human Behavior*, 2018 80, 67–80 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.11.003>.
6. Лукова, Н.В. Лингвопрагматические особенности фразеологических единиц / Н.В. Лукова, М.Н. Ангелова, Е.В. Малышкина, Н.В. Шмагринская // *Глобальный научный потенциал*. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 9(138). – С. 100–103.
7. Шмагринская, Н.В. Лексическая стабильность в пределах фразеологической вариативности в английском языке / Н.В. Шмагринская, Е.В. Никулина, М.Н. Ангелова, Е.В. Малышкина // *Глобальный научный потенциал*. – СПб. : ТМБпринт. – 2023. – № 8(149). – С. 100–106.

### References

6. Lukova, N.V. Lingvopragmaticheskie osobennosti frazeologicheskikh edinic / N.V. Lukova, M.N. Angelova, E.V. Malyschkina, N.V. SHmagrinskaya // *Global'nyj nauchnyj potencial*. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 9(138). – S. 100–103.
7. SHmagrinskaya, N.V. Leksicheskaya stabil'nost' v predelah frazeologicheskoy variativnosti v anglijskom yazyke / N.V. SHmagrinskaya, E.V. Nikulina, M.N. Angelova, E.V. Malyschkina // *Global'nyj nauchnyj potencial*. – SPb. : TMBprint. – 2023. – № 8(149). – S. 100–106.

## ПРАВОВАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО ВУЗА

Н.С. ШУСТОВА, О.Н. БЕРИШВИЛИ

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,  
г. Кинель*

*Ключевые слова и фразы:* аграрный вуз; нормы права; правовая компетентность; студент; профессиональная деятельность.

*Аннотация:* Данное исследование ставило целью конкретизацию понятия правовой компетентности применительно к специалистам аграрного профиля. В задачи исследования входило: раскрыть содержание понятия «правовая компетентность» как вида профессиональной компетентности; провести контент-анализ содержания федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по всем направлениям подготовки, реализуемым в Самарском государственном аграрном университете. Гипотеза исследования предполагает наличие правового контекста в содержании универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций для всех рассматриваемых направлений подготовки. В ходе исследования применялись методы научного анализа и синтеза, праксиметрические методы. Достигнутым результатом является определение понятия правовой компетентности для студентов аграрного вуза.

Правовая компетентность рассматривается учеными (М.И. Еникеев, М.И. Колдина, С.В. Мягкова, Н.И. Рыжова, Е.Г. Шиханова и др.) как вид профессиональной компетентности. Исследователи обращаются к проблеме формирования правовой компетентности студентов технического вуза (М.В. Полякова, С.Ф. Вольская, О.Р. Чудинов.); будущих педагогов (А.С. Аникина, С.В. Гурин, Т.С. Волох, Г.Ш. Сыпачева); менеджеров (Н.В. Юрасюк); офицеров (И.А. Захаров); специалистов различных профилей: по физической культуре и спорту (С.С. Воеводина, С.А. Кузнецов); сервису и туризму (А.К. Агамиров, В.Ю. Маноляк); социальной работе (М.В. Горбушина); по рекламе и связям с общественностью (Н.О. Кузнецова). Анализ научной литературы свидетельствует о наличии незначительного количества исследований данной проблемы применительно к специалистам аграрного профиля.

Правовую компетентность рассматривают (И.Ю. Серяева, М.В. Горбушина) как интегративное свойство личности, объединяющее компетенции в правовой области знаний; способности активно влиять на социально-ценностные характеристики личности, позволяющие пред-

упреждать и устранять противоправные проявления поведения в обществе. Акцент на использовании правовых знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности также делают М.Е. Полякова и Г.Р. Ишкильдина. Согласимся, что когнитивная составляющая, характеризующаяся правовыми знаниями, является фундаментальной при формировании правовой компетентности специалиста любого профиля.

Следуя логике интегративного подхода, ученые дополняют определение правовой компетентности как интегративного свойства личности признанием правовых ценностей общества, гарантирующих применение субъектом системы правовых знаний и умений при выполнении своей деятельности [4; 5]. В исследовании аксиологического направления правовой компетентности, представленного Е.Н. Агибаловой, также указывается на нравственные основы правовой компетентности и объективные свойства ее нормативности. Заметим, что применительно к аграрной сфере проблема формирования ценностных ориентаций будущих специалистов весьма актуальна, поскольку сопряжена со многими проблемами, в решении которых приоритетом должны выступать не

экономические, а нравственные ценности [1].

Н.О. Кузнецова под правовой компетентностью специалистов понимает интегративное свойство личности, системообразующее знания, умения и способности к построению правовых отношений, проявлению правовой грамотности, формированию правового знания и осуществлению правового управления. Включение исследователем в содержание правовой компетентности нормативно-управленческого компонента имеет практикоориентированную направленность, связанную с умением принимать решения в рамках правомерности профессиональной деятельности, что представляется актуальным для специалиста любой сферы деятельности.

Наиболее общая трактовка понятия «правовая компетентность» содержится в исследовании О.Р. Чудинова, который рассматривает ее в виде комплексной характеристики, включающей освоенные выпускником правовые знания, умения и навыки; уровень сформированности правосознания; готовность и способность выпускника к участию в правовой действительности и взаимодействию с правоприменительными органами.

Итак, в педагогической науке отсутствует единый подход к определению правовой компетентности. Вместе с тем присутствует общее для всех исследователей понимание правовых компетенций как сложных интегральных образований, включающих в себя теоретико-правовую готовность (совокупность знаний, умений, навыков) и качеств личности, способствующих выполнению профессиональной деятельности в соответствии с действующими правовыми нормами.

Проблемой формирования правовой компетентности студентов аграрных вузов занимались Б.А. Воронин, Г.В. Короткова, Н.И. Руднева, А.А. Шимко, Ю.А. Шляхнина и др. Отмечается, что являясь неотъемлемым условием и средством личностно-профессионального и правового развития будущего специалиста аграрного сектора, профессионально-правовая компетентность представляет ключевую компетентность, способствующую результативному взаимодействию личности с профессиональной средой в рамках правового поля в соответствии с принятыми в социуме правовыми, нравственными, культурными нормами, стандартами и потребностями [3]. Заметим, что при определении правовой компетентности сту-

дентов аграрного вуза необходимо учитывать специфику объекта будущей профессиональной деятельности – аграрного производства, обеспечивающего продовольственную безопасность государства, что требует ее особого правового регулирования [2].

Проведенный контент-анализ федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования подтверждает наличие правового контекста в содержании универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций для всех направлений подготовки, реализуемых в Самарском государственном аграрном университете. В рамках универсальных компетенций формируются знания, умения и навыки, способствующие развитию информированности о нормативно-правовой документации в своей деятельности при постановке профессиональных задач; знанию основных положений законодательства, касающихся экстремизма, терроризма и антикоррупционной деятельности. Общепрофессиональные компетенции включают правовой контекст в виде знания действующего законодательства Российской Федерации, умений ориентироваться в его системе, толкования и навыков использования норм права, навыков по разработке нормативных документов в профессиональной сфере соответствующей направлению подготовки студентов. Правовой контекст выделенных профессиональных компетенций отражает деятельностный характер приобретаемых знаний, умений и навыков, выражающийся в желании решать профессиональные задачи в рамках правового поля, возможности профессионально работать с документацией в различных отраслях агропромышленного комплекса, способности анализировать и применять нормы конституционного, административного, трудового и других отраслей российского права в профессиональной деятельности, использовании правоприменительной практики.

Заметим, что в приведенных федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования также содержатся формулировки компетенций со скрытым правовым контекстом, например, способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных

конфликтов (ОПК-7 направление подготовки 43.03.02 Туризм; УК-8 направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры); способность создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов (ОПК-3 направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия); способность использовать современные методы исследования, оценки и экспертизы товаров (ОПК-2 направление подготовки 38.03.07 Товароведение); способность разрабатывать и реализовывать управленческие решения, меры регулирующего воздействия, в том числе контрольно надзорные функции, государственные и муниципальные программы на основе анализа социально-экономических процессов (ОПК-2 направление подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление).

Таким образом, правовую компетентность

будущего специалиста аграрного профиля можно рассматривать как результат освоения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных правовых, правосодержащих и правообеспечивающих компетенций.

Учитывая, что одной из целей образования в аграрном вузе выступает формирование экологических ценностей, представляется возможным определить правовую компетентность студентов аграрного вуза как интегративное свойство личности, выражающееся в способности применять систему правовых знаний и умений в осуществлении будущей профессиональной деятельности с целью получения результата, отвечающего общественным потребностям и ценностям аграрной деятельности, направленным на рациональное использование природных ресурсов и охрану окружающей среды.

### Литература

1. Беришвили, О.Н. Ценностные ориентиры в профессиональной подготовке студентов в аграрном университете / О.Н. Беришвили, С.В. Плотникова, Н.С. Шустова // *Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов*. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. – С. 21–24.
2. Беришвили, О.Н. Средства подготовки агроинженеров к проектированию и защите стартапов / О.Н. Беришвили, С.В. Плотникова // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 3(14). – С. 130–134.
3. Короткова, Г.В. Формирование профессионально-правовой компетенции у студентов аграрных вузов / Г.В. Короткова, Н.И. Руднева, Е.А. Шимко // *Наука и образование*. – 2020. – Т. 3. – № 3. – С. 211.
4. Коротун, А.В. Формирование правовой компетентности будущих социальных педагогов / А.В. Коротун, С.И. Глухих // *Педагогическое образование и наука*. – 2008. – № 10. – С. 96–99.
5. Соболева, М.А. Формирование правовой культуры студентов медицинского института в процессе учебно-исследовательской деятельности / М.А. Соболева // *Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки*. – 2012. – № 5(49). – С. 399–403.

### References

1. Berishvili, O.N. Tsennostnye orientiry v professional'noy podgotovke studentov v agrarnom universitete / O.N. Berishvili, S.V. Plotnikova, N.S. Shustova // *Innovatsii v sisteme vysshego obrazovaniya : sbornik nauchnykh trudov*. – Kinel' : IBTs Samarskogo GAU, 2023. – S. 21–24.
2. Berishvili, O.N. Sredstva podgotovki agroinzhenerov k proektirovaniyu i zashchite startapov / O.N. Berishvili, S.V. Plotnikova // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 3(14). – S. 130–134.
3. Korotkova, G.V. Formirovanie professional'no-pravovoy kompetentsii u studentov agrarnykh vuzov / G.V. Korotkova, N.I. Rudneva, E.A. Shimko // *Nauka i obrazovanie*. – 2020. – T. 3. – № 3. – S. 211.
4. Korotun, A.V. Formirovanie pravovoy kompetentnosti budushchikh sotsial'nykh pedagogov / A.V. Korotun, S.I. Glukhikh // *Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka*. – 2008. – № 10. – S. 96–99.
5. Soboleva, M.A. Formirovanie pravovoy kul'tury studentov meditsinskogo instituta v

---

protsesse uchebno-issledovatel'skoy deyatel'nosti / M.A. Soboleva // Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye i sotsial'nye nauki. – 2012. – № 5(49). – S. 399–403.

---

© Н.С. Шустова, О.Н. Беришвили, 2024

# ВОЗМОЖНОСТИ ВВЕДЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ВИДОВ СПОРТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ШКОЛЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В КОНТЕКСТЕ РАННЕГО ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

О.А. БОБРОВА

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет»,  
г. Воронеж*

*Ключевые слова и фразы:* профессиональное самоопределение; школьники; интеллектуальные виды спорта; раннее профильное обучение.

*Аннотация:* В статье рассматриваются возможные результаты введения интеллектуальных видов спорта в образовательный процесс школы. Целью исследования является определение возможностей введения интеллектуальных видов спорта в образовательный процесс школы для формирования профессионального самоопределения школьников в контексте раннего профильного обучения. Задачи: выявить универсальные компетенции, формируемые в процессе обучения школьников интеллектуальным видам спорта в образовательном процессе школы как предпосылки для формирования профессионального самоопределения школьников в контексте раннего профильного обучения; определить методологическую базу, формирующую единый стандарт преподавания интеллектуальных видов спорта в образовательном процессе школы; обозначить принципы обучения школьников интеллектуальным видам спорта для формирования профессионального самоопределения школьников в контексте раннего профильного обучения.

Отличительной особенностью современного общества является повсеместное внедрение передовых технологий, прежде всего цифровых, в различных отраслях и сферах человеческой деятельности, а также использование инноваций, что, в свою очередь, предъявляет новые требования к качеству образования, формируя запрос на будущих высококвалифицированных специалистов: людей, способных к самообучению, системно, критически и рационально мыслящих, имеющих мотивацию к самореализации, умеющих работать в команде и принимать коллективную задачу как личную цель.

Ответом на новые вызовы является пересмотр концептуальных основ и подходов к современному образованию в контексте обновления методологического содержания, что нашло отражение в как в научных трудах последних лет, так и в Фундаментальном ядре образова-

ния, являющемся основой реализуемых ныне Федеральных государственных образовательных стандартов различных ступеней образования.

В условиях прогрессирующей цифровизации всех сфер жизни мы наблюдаем такие изменения, как появление альтернативных воспитывающих реальностей (блогосфера, игровые чаты, социальные сети, масс-медиа и т.д.); возрастающие интеллектуализация и глобализация коммуникативного взаимодействия между людьми с одновременным сокращением возможности реального (оффлайн) общения; изменение сущности и условий труда уже не из поколения в поколение, а каждые несколько лет, из-за чего человеку на протяжении трудового пути даже в рамках одной профессии необходимо постоянно обучаться, овладевать новыми умениями и навыками.

Все это приводит нас к ситуации, когда ак-

центры в обучении смещаются в сторону самостоятельности и субъектности обучающегося, а, следовательно, приводят нас к необходимости формирования и развития у него профессионального самоопределения, саморефлексии, способности к самообучению на всех ступенях образования. В свою очередь, это формирует социальный запрос на создание в процессе обучения и воспитания условий, которые способствовали бы сформированности у обучающегося таких личностных качеств, которые бы обеспечивали продуктивность, независимость, критичность и рефлексивность мышления; самостоятельность и рациональность обучающегося на его пути к будущей профессии; осознание себя в обществе как самостоятельной, ответственной личности с высокой степенью гражданского самосознания; способность к самостоятельному, продуктивному осмыслению собственной деятельности для построения и успешной реализации стратегий достижения успеха как в обучении, так и в дальнейшей профессиональной реализации, включая умение работать в коллективе, принимая коллективную задачу как свою собственную.

В этой связи новое звучание приобретает привлечение школьников к интеллектуальным видам спорта, поскольку в образовательной практике это:

- позволяет избежать шаблонизации мышления посредством научения просчитывать несколько вариантов действий для решения определенной задачи;

- формирует основы системного мышления как возможности устанавливать причинно-следственные связи между действиями и их последствиями;

- формирует навыки саморефлексии как способности осмысливать результаты своей деятельности, и на основе их объективной оценки планировать дальнейшие шаги;

- создает предпосылки для командного взаимодействия, поскольку для достижения успеха необходимо учитывать возможные действия и их последствия других игроков, как союзников, так и противников, а также оценивать их потенциал и «удельный вес» в игровом пространстве, что также способствует формированию навыков социального и эмоционального интеллекта;

- формирует навыки стратегического планирования деятельности;

- формирует мотивацию к поиску при-

чинно-следственных связей между отдельными явлениями, к постижению истины, раскрытию сущности явления, что, в свою очередь, является предпосылкой к эвристике, мотивации на основе «радости открытия»;

- учит рациональности, логичности, последовательности в деятельности, способствует формированию познавательных и регулятивных универсальных учебных действий, что, в свою очередь, создает предпосылки для формирования профессионального самоопределения школьников в контексте раннего профильного обучения, которое мы определяем как «лонгитудный процесс, включающий определение личностных потребностей в процессе инновационно-преобразующей деятельности, позволяющей выявить знание о различных направлениях самоопределения школьников: личностное, профессиональное, предметное, социальное с целью проектирования образовательного процесса в контексте внедрения цифровых ресурсов» [5].

Следует отметить, что в отечественной педагогике накоплен достаточный опыт использования интеллектуальных спортивных игр, в частности, шахмат и шашек, для развития, прежде всего, интеллектуальных способностей и склонностей к математическому обучению учащихся.

Однако в современном обществе мир интеллектуального спорта претерпевает бурный рост во всех направлениях. Помимо традиционных видов, имеющих многовековую историю и международные спортивные федерации (шахматы, шашки, бридж, го, сеги, рэндзю и сянци), на современной арене активно развиваются такие виды, как киберспорт, внутри которого, в свою очередь, также есть различные направления.

Поэтому видится корректным использовать введенное Е.Н. Скаржинской определение, представляющее «интеллектуальные виды спорта как те виды, где результат спортивной деятельности обусловлен решением заданной задачи (правилами этого вида спорта) с преимущественным использованием интеллекта, осуществляется посредством «действия в уме» (или же во «внутреннем плане действия») при доминирующей роли сознательного над бессознательным» [8].

Следовательно, с научной точки зрения каждый вид интеллектуальных видов спорта следует представлять как системно связанное,

многоуровневое и многоаспектное образование, в структуре которого все уровни (биологический, психологический, социальный) взаимосвязаны, взаимодействуют и взаимообусловлены, что определяет их значительный потенциал для развития личности [6].

Таким образом, при всей вариативности интеллектуальных видов спорта, в силу общности их сущностных характеристик методологические основания для их исследования и внедрения в образовательный процесс будут идентичны.

Методологической базой, формирующей единый стандарт преподавания интеллектуальных видов спорта от начального уровня до высшего мастерства, является совокупность следующих подходов:

– системный подход (Г.А. Асмолов, Л.Г. Петерсон и др.) [2], позволяющий рассматривать процесс обучения интеллектуальным видам спорта как систему, продуцирующую последовательное преобразование внешней коллективной интеллектуальной деятельности обучающихся во внутреннюю индивидуальную;

– личностно ориентированный подход (В.В. Сериков, С.В. Кульневич, И.С. Якиманская и др.) [7], предполагающий построение педагогических воздействий с учетом индивидуальных личностных особенностей обучающихся, признание ценности и уникальности его субъектного опыта и создание условий для его самореализации и саморазвития;

– контекстный подход (А.А. Вербицкий, Э.П. Комарова) [3], предполагающий смещение акцентов общего образования школьников от обучения непосредственному предметному содержанию в сторону смыслообразующих категорий как инструмента личностного саморазвития и реализации субъектной позиции;

– антропологический подход (Е.И. Исаев, В.И. Слободчиков) [4], рассматривающий субъективность личности обучающегося как форму реализации практического отношения человека к миру, социуму;

– интегративно-личностный подход (Б.Г. Ананьев, Ш.А. Амонашвили и др.) [1], рассматривающий обучение интеллектуальным видам спорта как динамически развивающуюся систему, обеспечивающую целостность и единство обобщенных элементов, их интегративность.

Основываясь на вышеуказанных подходах, преподавание интеллектуальных видов спорта

от начального уровня до высшего мастерства будет основываться, в том числе, на обозначенных А.В. Хуторским принципах образовательного процесса [9], послуживших основой для разработки Фундаментального ядра образования, а также на принципах:

– системности, предполагающей объединение различных форм и методов обучения интеллектуальным видам спорта в единую ценностно-ориентированную среду;

– структурной целостности, обеспечивающей высокое качество достигнутых результатов и сформированных компетенций за счет прочной взаимосвязи всех элементов системы обучения интеллектуальным видам спорта;

– эмерджентности, способствующей появлению новых знаний и формированию метапредметных умений в процессе конструктивно-критического переосмысления широкого спектра различных ситуаций, в том числе непредсказуемых;

– преемственности, предполагающей, что обучение следующему уровню основывается на умениях и навыках, полученных на предыдущем уровне, при этом они служат основой для построения на их базе качественно нового умения;

– интегративности, предполагающей объединение приобретенных знаний, умений и навыков в единое целое, что способствует появлению новых качеств личности;

– открытости и доступности, обеспечивающих максимально широкий охват возможных участников с тем, чтобы даже для тех школьников, кто не способен достигнуть высоких результатов в интеллектуальных видах спорта, они послужили основой для развития позитивных личностных новообразований.

Следует заметить, что в этом контексте стандарты преподавания интеллектуальных видов спорта будут ближе к образовательным стандартам формирования метапредметных умений, чем к классическим стандартам физической подготовки, в связи с чем могут быть успешно внедрены и интегрированы в образовательный процесс общеобразовательных учреждений без существенных изменений в организационно-методическом сопровождении образовательного процесса и использования значительного количества дополнительных технических средств, что делает данное направление еще более доступным и перспективным.

Таким образом, введение обучения интел-

лектуальным видам спорта в образовательный процесс школы обеспечивает формирование специальной личностно-развивающей среды, которая, в свою очередь, способствует успешному решению одной из важнейших задач современного образования – формированию у обучающихся универсальных учебных действий (универсальных компетенций), прежде всего, познавательного и регулятивного характера, способствующих:

- выстраиванию обучающимся собственных успешных поведенческих стратегий;
- готовности развиваться всю жизнь, учитывая происходящие изменения;
- появлению активной, субъектной позиции по отношению к себе, своей деятельности и жизни в целом;

– готовности действовать в ситуации неопределенности: видеть альтернативные возможности и сознательно осуществлять оптимальный выбор;

– готовности к поиску и решению новых задач нестандартными, креативными способами, поиск которых обучающийся осуществлял самостоятельно.

В совокупности вышеперечисленные качества отвечают условиям готовности обучающегося к профессиональному самоопределению, из чего мы можем сделать вывод, что внедрение в общеобразовательную практику школы обучения интеллектуальным видам спорта будет способствовать формированию профессионального самоопределения школьников в контексте раннего профильного обучения.

### Литература

1. Ананьев, Б.Г. Избранные психологические труды : в 2 т. / Б.Г. Ананьев. – М. : Педагогика. – 2000. – Т. 2. – 439 с.
2. Асмолов, А.Г. Системно-деятельностный подход к разработке стандартов нового поколения / А.Г. Асмолов // Педагогика. – 2009. – № 4. – С. 18–22.
3. Вербицкий, А.А. Теория и технологии контекстного образования : учеб. пособие / А.А. Вербицкий. – М. : МПГУ, 2017. – 268 с.
4. Исаев, Е.И. Психология образования человека: становление субъектности в образовательных процессах : учеб. пособие / Е.И. Исаев, В.И. Слободчиков. – М. : Изд-во ПСТГУ, 2014. – 431 с.
5. Комарова, Э.П. К проблеме профессионального самоопределения в контексте раннего профильного обучения / Э.П. Комарова, А.С. Фетисов, О.А. Боброва // Инновационный вектор развития профессионального образования : коллективная монография. – Воронеж : Научная книга, 2024. – С. 151–167.
6. Михайлова, И.В. Цифровая трансформация шахматного образования / И.В. Михайлова, О.Г. Рысакова, Е.Д. Бакулина // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 8. – С. 107–109.
7. Сериков, В.В. Контекстный подход как технология поддержки смыслообразования в педагогическом процессе / В.В. Сериков; отв. ред. Э.П. Комарова // Векторы развития контекстного образования. – Воронеж : Научная книга, 2021. – С. 20–27.
8. Скаржинская, Е.Н. Организационно-педагогические аспекты развития творческих способностей интеллектуальными видами спорта : автореф. дисс. ... канд. пед. наук / Е.Н. Скаржинская. – Малаховка, 2005. – 22 с.
9. Хуторской, А.В. Современная дидактика : учебник для вузов / А.В. Хуторской. – СПб. : Питер, 2001. – 544 с.

### References

1. Anan'ev, B.G. Izbrannyye psikhologicheskie trudy : v 2 t. / B.G. Anan'ev. – M. : Pedagogika. – 2000. – T. 2. – 439 s.
2. Asmolov, A.G. Sistemno-deyatelnostnyy podkhod k razrabotke standartov novogo pokoleniya / A.G. Asmolov // Pedagogika. – 2009. – № 4. – S. 18–22.
3. Verbitskiy, A.A. Teoriya i tekhnologii kontekstnogo obrazovaniya : ucheb. posobie / A.A. Verbitskiy. – M. : MPGU, 2017. – 268 s.

4. Isaev, E.I. Psikhologiya obrazovaniya cheloveka: stanovlenie sub»ektnosti v obrazovatel'nykh protsessakh : ucheb. posobie / E.I. Isaev, V.I. Slobodchikov. – M. : Izd-vo PSTGU, 2014. – 431 s.
  5. Komarova, E.P. K probleme professional'nogo samoopredeleniya v kontekste rannego profil'nogo obucheniya / E.P. Komarova, A.S. Fetisov, O.A. Bobrova // Innovatsionniy vektor razvitiya professional'nogo obrazovaniya : kollektivnaya monografiya. – Voronezh : Nauchnaya kniga, 2024. – S. 151–167.
  6. Mikhaylova, I.V. Tsifrovaya transformatsiya shakhmatnogo obrazovaniya / I.V. Mikhaylova, O.G. Rysakova, E.D. Bakulina // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. – 2021. – № 8. – S. 107–109.
  7. Serikov, V.V. Kontekstniy podkhod kak tekhnologiya podderzhki smysloobrazovaniya v pedagogicheskom protsesse / V.V. Serikov; otv. red. E.P. Komarova // Vektory razvitiya kontekstnogo obrazovaniya. – Voronezh : Nauchnaya kniga, 2021. – S. 20–27.
  8. Skarzhinskaya, E.N. Organizatsionno-pedagogicheskie aspekty razvitiya tvorcheskikh sposobnostey intellektual'nymi vidami sporta : avtoref. diss. ... kand. ped. nauk / E.N. Skarzhinskaya. – Malakhovka, 2005. – 22 s.
  9. Khutorskoy, A.V. Sovremennaya didaktika : uchebnyk dlya vuzov / A.V. Khutorskoy. – SPb. : Piter, 2001. – 544 s.
- 

© O.A. Боброва, 2024

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕВОДА РЕКЛАМЫ ЭТНИЧЕСКОГО ТУРИЗМА И КУЛЬТУРЫ ПРОВИНЦИИ ХЭЙЛУНЦЗЯН В РАМКАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРЕВОДОВЕДЕНИЯ

ВАН ШАНЬЦИ

*Хэйхэский университет,  
г. Хэйхэ (КНР)*

*Ключевые слова и фразы:* экологическое переводоведение; этнический туризм; провинция Хэйлунцзян; перевод текстов рекламы; теория перевода «трехмерной трансформации».

*Аннотация:* В рамках инициативы «Один пояс и один путь», в процессе распространения традиционной китайской культуры Министерство культуры и туризма Китая поощряет северо-восточный район к энергичному развитию этнического туризма с учетом характеристик собственных ресурсов. Провинция Хэйлунцзян обладает богатыми этническими и туристическими ресурсами и приветствует новые возможности и новые этапы развития. Культурная пропаганда, несомненно, сыграла решающую роль. Цель данной статьи состоит в том, что с помощью теоретической основы экологического переводоведения, используя навыки перевода «трехмерной трансформации», мы изучаем теорию перевода текстов рекламы этнического туризма в провинции Хэйлунцзян и ее культурные ценности. Задача заключается в том, что при этом эффективно продвигаем и наследуем обычаи и культуру провинции Хэйлунцзян, чтобы люди могли одновременно с туризмом постигать китайскую культуру и повышать уровень культурных знаний. Сочетание теории и практики является главным методом данной статьи.

## Введение

Провинция Хэйлунцзян богата народной культурой, является местом проживания маньчжуров, а также северных этнических меньшинств, таких как оранчунь, нанайцы, корейцы и дауры, которые представляют собой фольклорные туристические ресурсы и ежегодно привлекают большое количество иностранных туристов. Чтобы иностранные туристы могли легко понять народную культуру провинции Хэйлунцзян с ее географическими особенностями, особенно важен точный перевод народной культуры. Теоретической основой данной статьи является идея экологического перевода, практическую часть составляет использование метода перевода «трехмерной трансформации» в сочетании с культурными характеристиками, конкретный анализ переводных материалов об этническом туризме.

## Общие сведения об экологическом переводе

В октябре 2001 г. профессор Ху Гэншэнь впервые предложил экологический перевод как новый способ перевода, основанный на дарвиновской теории естественного адаптационного отбора. Экологический перевод систематически изучает экологическую среду перевода, переводческий текст и то, как переводчики учитывают адаптивный выбор внешней среды в процессе перевода, предоставляя переводчикам совершенно новую точку зрения исследования в теории и практике перевода. Экологическая среда перевода относится к первоначальному взаимодействию на уровне языка, культуры, общения и других взаимосвязанных целых. Переводчики на практике должны обратить внимание на методы перевода «трехмерной трансформации», предложенные экологическим переводоведением, то есть адаптивный выбор между языком, культурой и коммуникацией.

### **Краткая информация о культурных ресурсах этнического туризма в провинции Хэйлунцзян**

В сентябре 2018 г. в провинции Хэйлунцзян состоялась первая общепроvincialная конференция по развитию туристической индустрии, на которой были подробно обсуждены преимущества туризма в провинции Хэйлунцзян. В ходе конференции предлагалось активно использовать экологические особенности, продвигалось развитие интеграции этнического туризма и культуры, а также были обнародованы «Мнения о развитии туризма в регионе и строительстве сильной туристической провинции».

### **Экологизация перевода распространения этнического туризма и культуры в провинции Хэйлунцзян**

Традиционная культура является неисчерпаемой движущей силой развития нации и источником цивилизации. Только опираясь на корни прекрасной традиционной китайской культуры, мы можем обеспечить ее непрерывное развитие. Перевод текстов распространения культуры – это особая форма перевода, основная цель которого заключается в том, чтобы в процессе экономической, политической и культурной глобализации и развития на основе сохранения присущих китайской культуре особенностей осуществлять эффективные межкультурные обмены, передавать «голос Китая», рассказывать «историю Китая».

### **Теория перевода «трехмерной трансформации» в экологическом переводе**

Адаптивный выбор языка требует, чтобы переводчик в процессе перевода текстов рекламы этнического туризма и культуры в соответствии с конкретными элементами переводческой экологической среды сделал разумный адаптивный выбор языковой структуры, сочетания слов и т.д. Так в провинции Хэйлунцзян проводится «Орунчуньский фестиваль Гулунмута»; «День святой воды» в городе Удаляньчи (городской уезд городского округа Хэйхэ пров. Хэйлунцзян, КНР). Такие проекты, как «Эвенкельбинский фестиваль», были включены в «Национальный список нематериального культурного наследия», утвержденный Государ-

ственным советом.

### **Фактор культуры**

Перевод – это не только обмен информацией в «лингвистическом измерении», но и культурный обмен. Адаптивный выбор фактора культуры требует, чтобы переводчики придавали большое значение различиям между исходным языком и переводом в культурной коннотации в процессе перевода текстов рекламы этнического туризма и культуры, и избегали неправильного перевода. Например, оранчоны исповедуют шаманизм, а «шаманизм» означает воплощение мудрых людей, способных передавать сообщения между людьми и Богом.

### **Фактор коммуникации**

Адаптивный выбор фактора коммуникации требует, чтобы переводчик не только придавал большое значение языку и фактору культуры, но и обращал внимание на эффективные коммуникативные факторы между оригинальным языком и переводом, в полной мере учитывал межкультурные коммуникативные факторы.

Переводные материалы позволяют иностранным туристам легко понять информацию и таким образом перевод достигает максимальной пропагандистской цели: привлекает иностранных туристов к путешествию. Например, оранчуны очень гостеприимны. Когда гости приходят к их палатке (самодельным домам оранчонов), они приглашают их войти в палатку и угощают их специальными блюдами – кровяной колбасой, супами из галушек и т.д.

Известный китайский лингвист и литературовед Цзи Сяньлинь сказал что причина, по которой китайская культура может сохранить свою молодость – это перевод.

Туризм – это носитель культуры, культура – это душа туризма. С развитием политической, экономической и культурной глобализации все больше и больше иностранцев стремятся путешествовать по Китаю и глубоко понимать обычаи и культуру.

Таким образом, роль перевода текстов этнического туризма и культуры особенно важна. В данной статье автор использует теорию перевода «трехмерной трансформации», анализирует проблемы перевода текстов этнического туризма в сочетании с культурными рекламными характеристиками. Данный анализ нацелен на

повышение качества перевода текстов рекламы этнического туризма и культуры, привлечения большего числа иностранных туристов и содействия экономическому развитию туризма.

*Данная статья публикуется в рамках Проекта расходов на основную научно-исследовательскую деятельность высших учебных заведений провинции Хэйлуцзян в 2023 г. (специальный проект инновационного развития Лунцзян) «Влияние инновационной стратегии развития в рамках экологического переводоведения на рекламирование этнического туризма и культуры провинции Хэйлуцзян» (2023-KYYWF-1125).*

### Литература

1. Ху Гэншэнь. Конструкция и интерпретация экологического переводоведения / Ху Гэншэнь. – Пекин, 2013.
2. Хэн Сяоцзюнь. Теория и практика перевода текстов рекламы / Хэн Сяоцзюнь. – Пекин : Знания мира.
3. Чжун Цзинвэнь. Культурология народных обычаев / Чжун Цзинвэнь. – Пекин : Китайское книгоиздательство, 1999.
4. Фэн Хуань. Исследование стратегий рекламирования народных обычаев и культуры в провинции Хэйлуцзян в рамках инициативы «Один пояс, один путь» / Фэн Хуань, Пань Чуньцзин // Экономика и культура пограничных районов. – 2018. – № 1.
5. Александрова, А.Ю. Международный туризм : учебник / А.Ю. Александрова. – М. : Аспект Пресс, 2002. – 470 с.
6. Боянова, Н.Т. Русский язык в сфере Туризма / Н.Т. Боянова, А.И. Пенчева. – София : Стопанство, 2002. – 199 с.
7. Туризм. Практика, проблемы, перспективы. – 2009. – № 2. – 82 с.
8. Rogozhin, V.M. Modern Models of Expert Training / V.M. Rogozhin, V.S. Yelagina // Modern Issues in Science and Education. – 2017. – No. 6.

### References

1. Khu Genshen'. Konstruktsiya i interpretatsiya ekologicheskogo perevodovedeniya / Khu Genshen'. – Pekin, 2013.
2. Khen Syaotszyun'. Teoriya i praktika perevoda tekstov reklamy / Khen Syaotszyun'. – Pekin : Znaniya mira.
3. Chzhun Tszinven'. Kul'turologiya narodnykh obychaev / Chzhun Tszinven'. – Pekin : Kitayskoe knigoizdatel'stvo, 1999.
4. Fen Khuan'. Issledovanie strategiy reklamirovaniya narodnykh obychaev i kul'tury v provintsii Kheyluntszyan v ramkakh initsiativy «Odin poyas, odin put'» / Fen Khuan', Pan' Chun'tszin // Ekonomika i kul'tura pogranychnykh rayonov. – 2018. – № 1.
5. Aleksandrova, A.Yu. Mezhdunarodniy turizm : uchebnyk / A.Yu. Aleksandrova. – M. : Aspekt Press, 2002. – 470 s.
6. Boyanova, N.T. Russkiy yazyk v sfere Turizma / N.T. Boyanova, A.I. Pencheva. – Sofiya : Stopanstvo, 2002. – 199 s.
7. Turizm. Praktika, problemy, perspektivy. – 2009. – № 2. – 82 s.

---

© Ван Шаньци, 2024

## ПРОФИЛАКТИКА ЭКСТРЕМИЗМА В ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУРАТОРА

С.А. ВЕРБИЦКАЯ

*ФГКОУ ВО «Белгородский юридический институт  
Министерства внутренних дел Российской Федерации имени И.Д. Путилина»,  
г. Белгород*

*Ключевые слова и фразы:* куратор; воспитательная деятельность; экстремизм; технология формирования культуры толерантности.

*Аннотация:* Статья посвящена профилактической работе куратора по противодействию различным проявлениям экстремизма и национализма в студенческой среде. Задачи исследования: обосновать эффективность использования технологии формирования культуры толерантности у обучающихся или ее компонентов в воспитательной деятельности куратора. Гипотеза: профилактика экстремистских проявлений будет походить эффективнее при использовании технологии формирования культуры толерантности у обучающихся и соблюдении выявленных педагогических условий. Методы исследования: анализ и синтез данных литературы по исследуемой проблеме, разработанная технология формирования культуры толерантности у обучающихся в деятельности куратора. Результаты исследования: разработанная технология способствует формированию толерантных установок личности и навыков толерантного поведения у обучающихся.

Институт кураторства существует достаточно давно и не теряет своей актуальности. В статье подчеркивается важность деятельности куратора в формировании культуры толерантности и профилактике экстремизма.

Современный институт кураторства основной своей целью ставит профессиональное и личностное развитие обучающихся. Куратор часто выполняет две основные функции по отношению к подопечному: выступает в роли тренера, который дает советы по улучшению профессиональной деятельности и педагога по личностному развитию. Психосоциальная функция заключается в том, что куратор является ролевой моделью и системой поддержки для студента.

Стоит отметить, что возраст студента относится к периоду ранней юности. Это период характеризуется самовыражением, самоутверждением, становлением самосознания. В этот период студенту важно определиться в жизни, определиться в профессиональном плане, научиться самостоятельно решать свои проблемы. Потребность быть личностью заставляет студента активно включаться в различные

социальные связи, общественную практику, также возрастает интерес к социальным, политическим и моральным проблемам. Все эти особенности развития находят свое отражение в воспитательной деятельности куратора. Воспитательная деятельность куратора имеет своей целью формирование положительных личностных качеств обучающегося, его мировоззрения и сознания. Роль куратора заключается в поддержке, сотрудничестве и помощи студенту в профессиональном становлении, самосовершенствовании, духовном поиске и духовном развитии его личности.

В работах Е.В. Бондаревской, И.Ф. Исаева, А.Г. Пашкова, В.А. Сластенина отражается необходимость реализации системы воспитания в вузе, основанной на воспитании у студентов ценностного отношения к себе, другому человеку; приобретении профессиональных компетенций; развитии личностных качеств; совершенствовании духовной сферы личности [4].

Исследования показывают, что формирование нравственных качеств студентов во время обучения в вузе происходит более эффективно, если проводимая в учебном заведении и сту-

денческой группе воспитательная работа имеет профессиональную направленность, строится с учетом личностных особенностей каждого студента, его характера, интересов. Одним из важных моментов является принцип создания особой атмосферы отношений в большом коллективе учебного заведения, в условиях которой каждый его член независимо от выполняемой им роли, социального статуса, характера, темперамента, национальности, возраста, ценностных ориентаций ощущал бы свою значимость и необходимость в едином организме.

Учитывая большое разнообразие взаимодействий куратора и подопечных, их можно разделить на формальные и неформальные в зависимости от способа формирования отношений. Потребности обучающихся могут включать: руководство в общей или конкретной профессиональной области; вопросы, связанные с карьерным ростом; этическое и моральное руководство; помощь в навигации по профессиональной среде, структурам и политике; руководство по развитию профессиональной идентичности.

Роль куратора: действует как опытный образец для подражания; обеспечивает принятие, поощрение и моральную поддержку; предоставляет совет, консультирование и обучение; выступает посредником в профессиональных организациях; помогает ориентироваться в профессиональной среде, структурах и политике; способствует профессиональному развитию; интегрирует профессиональную поддержку с другими областями, такими как вера, семья и сообщество.

Особо значимую роль в формировании нравственной культуры и профилактике экстремизма в студенческой среде играет систематическая воспитательная работа со студентами. Кураторские часы, индивидуальные беседы, дебаты, дискуссии, обсуждения, диагностические методы исследования, тесты дают возможность лучше узнать своих учеников, их личностный характер и определить виды воспитательной работы.

Известные российские ученые Г.Г. Абдулкаримов, А.Г. Асмолов, А.М. Байбаков, Б.З. Вульф, В.А. Лекторский, Г.У. Солдатова, П.В. Степанов, В.А. Тишков и др. работали над федеральной целевой программой «Формирование установок толерантного сознания и профилактика экстремизма в российском обществе

на 2001–2005 годы» [1; 3]. Формирование установок толерантного сознания и поведения, профилактика и противодействие различным видам экстремизма имеют особую актуальность. Анализ деструктивных процессов, таких как терроризм, фашизм и ксенофобия, является важным аспектом для обеспечения безопасности в обществе. Для эффективной борьбы с этими явлениями необходимо разработать комплекс мер по внедрению общественных норм толерантного поведения в повседневную жизнь и противодействию экстремизму.

Профилактика является одним из важнейших аспектов борьбы с проявлениями экстремизма и терроризма в обществе. Являясь одной из наиболее сложных социально-политических проблем современного общества, экстремизм многообразен в своих проявлениях. Профилактика экстремизма – это не только задача государства, но и задача представителей гражданского общества.

Роль куратора в этом плане сложно переоценить. Технология формирования культуры толерантности в воспитательной деятельности куратора – это психолого-педагогическая технология, так как в ней представлены логически связанные конкретные приемы, методы и методики, направленные на положительное изменение личностных составляющих обучающихся, таких как принятие идей ненасилия, принятие другого, эмоциональная устойчивость, самоконтроль, терпение, развитие навыков межличностного, социального, межкультурного, профессионального взаимодействия. Педагогические условия данной работы включают системную воспитательную деятельность куратора по формированию культуры толерантности в образовательном процессе вуза; обеспечение единства теоретической и технологической подготовки кураторов к формированию культуры толерантности у студентов; создание толерантно-ориентированной воспитательной среды в студенческой группе; субъект-субъектное взаимодействие куратора и студентов.

В разработанной нами технологии формирования культуры толерантности обучающихся в деятельности куратора предполагается три этапа: проектно-моделирующий; процессуально-организационный; итогово-аналитический. У каждого этапа есть своя цель, содержание, работа (действия) куратора и действия подопечных (студентов).

Технология призвана формировать культуру толерантности у студентов: актуализировать их мировоззренческие установки; развивать интерес к личности другого, к многообразию мира, различным точкам зрения; формировать чувство собственного достоинства и уважения достижений других; развивать механизм терпимости; развивать коммуникативные навыки, укрепляющие социальные и общественные связи. Совместная деятельность куратора и студентов позволяет интегрировать опыт и внедрить его в свою профессиональную и социальную деятельность, придерживаясь принципов толерантности [2].

Разработанный нами тренинг толерантности также может использоваться для профилактики экстремизма. Тренинги толерантности – форма работы, интересная для студентов и позволяющая им интегрировать нормы и принципы культуры мира. Подобные средства последовательно проектируют процессы взаимопознания и самопознания, организуют профессиональные и жизненные стратегии группового и индивидуального развития.

Технология рассматривает и другие формы работы педагога с обучающимися: организацию бесед и лекций о культурном многообразии; организацию экскурсий по ближнему зарубе-

жью; организацию спортивных соревнований и встреч с привлечением иностранных студентов и др. мероприятий. Систематическая воспитательная работа куратора в этом направлении создает условия, формирующие культуру толерантности в образовательном пространстве вуза и толерантно-ориентированную воспитательную среду в студенческой группе [2].

Субъект-субъектное взаимодействие куратора и студентов проявляется в совместном обсуждении актуальных социальных и этических вопросов, участии студентов в проектной деятельности, направленной на формирование толерантной среды в образовательном учреждении. Особое внимание уделяется анализу интолерантных личностных проявлений, которые выявляются в ходе тренингов и т.д. Такой подход способствует повышению уровня толерантности студентов, развитию их гражданской активности и социальной ответственности.

Таким образом, в целях профилактики экстремизма, национализма и других деструктивных проявлений в большом коллективе учебного заведения педагоги могут использовать в своей воспитательной деятельности компоненты и составляющие технологии формирования культуры толерантности в воспитательной деятельности куратора.

### Литература

1. Абдулкаримов, Г.Г. Этнические стереотипы школьников: проблема формирования толерантного сознания / Г.Г. Абдулкаримов // Образование в современной школе. – 2002. – № 4. – С. 35–43.
2. Вербицкая, С.А. Моделирование процесса формирования культуры толерантности у курсантов вузов МВД России / С.А. Вербицкая, Л.С. Кравчук // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 1(130). – С. 63–66.
3. Вульф, Б.З. Воспитание толерантности: сущность и средства / Б.З. Вульф // Внешкольник. – 2002. – № 6. – С. 12–16.
4. Слостенин, В.А. Педагогика : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений; 7-е изд., стер. / В.А. Слостенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; под ред. В.А. Слостенина. – М. : Академия, 2007. – 576 с.

### References

1. Abdulkarimov, G.G. Etnicheskie stereotipy shkol'nikov: problema formirovaniya tolerantного soznaniya / G.G. Abdulkarimov // Obrazovanie v sovremennoy shkole. – 2002. – № 4. – S. 35–43.
2. Verbitskaya, S.A. Modelirovanie protsesssa formirovaniya kul'tury tolerantnosti u kursantov vuzov MVD Rossii / S.A. Verbitskaya, L.S. Kravchuk // Global'niy nauchniy potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 1(130). – S. 63–66.
3. Vul'fov, B.Z. Vospitanie tolerantnosti: sushchnost' i sredstva / B.Z. Vul'fov // Vneshkol'nik. – 2002. – № 6. – S. 12–16.

---

4. Slastenin, V.A. Pedagogika : ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ucheb. zavedeniy; 7-e izd., ster. / V.A. Slastenin, I.F. Isaev, E.N. Shiyanov; pod red. V.A. Slastenina. – M. : Akademiya, 2007. – 576 s.

---

© С.А. Вербицкая, 2024

## ОСВОЕНИЕ БАЗОВОГО ИНСТРУМЕНТА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ – МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ – СТУДЕНТАМИ СПЕЦИАЛИТЕТА

Н.В. ГОЛУБЕВА

ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения»,  
г. Омск

*Ключевые слова и фразы:* динамические свойства объекта; инженерное приложение; исследовательская деятельность; математический аппарат; математическое моделирование; пространство состояний.

*Аннотация:* Цель статьи – обосновать значимость овладения будущим инженером базовым инструментом исследовательской деятельности – математическим моделированием. Задача – рассмотреть аспекты эффективного освоения методов и возможностей математического моделирования студентами специалитета в авторском курсе «Математическое моделирование систем и процессов». Гипотеза исследования: интегративность и универсальность математического моделирования способствуют формированию межпредметных, надпредметных компетенций. Методы: анализ, обобщение практических результатов. Результаты: обосновано, что продуктивное освоение математического моделирования в рамках авторского курса в комплексе с научно-исследовательской работой студентов обеспечивает формирование исследовательских, межпредметных, надпредметных компетенций.

Для достижения технологического суверенитета России, как главной национальной цели ее развития, необходимо обеспечить промышленность и научно-исследовательский сектор высококвалифицированными инженерными кадрами. Пути решения этой проблемы рассматривались на стратегической сессии премьер-министра М.В. Мишустина 10 января 2024 г. и на международном Косыгинском форуме «Проблемы инженерных наук: формирование технологического суверенитета» 22 февраля 2024 г.

Сегодня есть острая потребность в выпускниках инженерных специальностей технических университетов, обладающих всеми установленными компетенциями, глубокими фундаментальными и специальными знаниями, системным мышлением, креативностью, способностью решать междисциплинарные и мультидисциплинарные задачи, «мотивированных на непрерывное саморазвитие, владеющих научными методами познания, исследования и проектирования» [1].

Невозможно переоценить роль научного метода математического моделирования – базового инструмента исследовательской деятельности в решении научных и инженерных задач как в образовательном процессе формирования будущего специалиста в техническом вузе, так и в последующей профессиональной деятельности выпускника. Это отражено в актуализированных федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО 3++) специалитета [6].

Математическое моделирование является «интегрирующим фактором не только для различных наук и производств, но и для всех областей человеческой деятельности», как подчеркивает доктор ф-м. наук, профессор НГТУ НЭТИ В.П. Ильин [5].

Изучение основ, методов, возможностей этой научной методологии, освоение ее базовых принципов будущими инженерами в Омском государственном университете путей сообщения (ОмГУПС) осуществляется в рамках моего

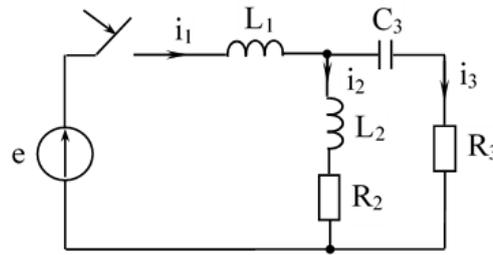


Рис. 1. Электрическая цепь – объект моделирования

авторского курса «Математическое моделирование систем и процессов» (ММСиП) [2; 3].

Универсальность математического аппарата, применяемого для описания объектов, процессов, явлений и математических методов их исследования, анализа; интегративность метода математического моделирования, обусловленная привлечением законов, приемов, методов, накопленного опыта многих различных наук для решения технических задач – это факторы, способствующие формированию межпредметных, надпредметных компетенций.

Возможности метода математического моделирования студенты специалитета ОмГУПС осваивают как в учебном процессе при прохождении лабораторного практикума, так и при выполнении научно-исследовательской работы на базе современного инженерного программного обеспечения *PTC Mathcad Prime 3.1*.

Следует подчеркнуть, что мощный арсенал средств и возможностей системы *PTC Mathcad Prime 3.1* «вызывает значительный познавательный интерес у студентов, является для них весомым мотивирующим фактором для включения в научно-исследовательскую деятельность» [4], способствует их последующему саморазвитию.

Овладение базовым инструментом исследовательской деятельности – математическим моделированием – подразумевает знание различных категорий математического аппарата и умение оценить целесообразность его применения для решения конкретной поставленной задачи. Рассматриваются разные типы задач, в которых используются статические математические модели. Изучаются приемы моделирования физических объектов при исследованиях установившихся (равновесных) режимов их работы.

Большое внимание уделяется исследованию динамических свойств, динамических ха-

рактеристик технических объектов на основе математического моделирования. Будущие инженеры осваивают принципы и приемы формирования и анализа динамических математических моделей на основе таких категорий математического аппарата, как обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ) и системы ОДУ, пространство состояний, передаточные функции, переходные и импульсные функции, частотные передаточные функции, интеграл Дюамеля и др.

В результате освоения курса ММСиП студенты должны иметь четкое представление о таких понятиях, как линейный – нелинейный объект (модель) и особенности его анализа, стационарный – нестационарный объект (модель), детерминированный – стохастический подход к исследованию объекта, правильный выбор метода решения модели, подхода к исследованию технического объекта в зависимости от характера модели (объекта), режима и условий функционирования технической системы и пр.

Рассмотрим пример математического моделирования в пространстве состояний электрической цепи третьего порядка (рис. 1), осуществляемого студентами в инженерной системе *PTC Mathcad Prime 3.1* в лабораторном практикуме по ММСиП. Требуется сформировать математическую модель цепи в пространстве состояний, получить ее решение несколькими способами, графически отобразить динамику изменения ее переменных состояния, оценить динамические свойства цепи с помощью фазовых траекторий.

*Первый этап* – выбор переменных состояния, характеризующих однозначно состояние исследуемой электрической цепи в текущий момент времени. В качестве переменных состояния в электрических цепях принимают мгновенные значения напряжений на емкостях и токов через индуктивности, так как они «пол-

$$\begin{aligned}
 & \text{ORIGIN}:=1 \\
 & X:=\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \\
 & D(t,X):= \begin{bmatrix} \frac{1}{L1} \cdot e - \frac{1}{L1} \cdot X_3 - \frac{R3}{L1} \cdot X_1 + \frac{R3}{L1} \cdot X_2 \\ \frac{R3}{L2} \cdot X_1 - \frac{R2+R3}{L2} \cdot X_2 + \frac{1}{L2} \cdot X_3 \\ \frac{1}{C3} \cdot X_1 - \frac{1}{C3} \cdot X_2 \end{bmatrix} \\
 & X_{\text{pew}}:=\text{Rkadapt}(X,0,0.8,500,D) \\
 & X_{\text{pew}}= \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.002 & 0.792 & 0.002 & 0.794 \\ 0.003 & 1.558 & 0.008 & 3.139 \\ 0.005 & 2.288 & 0.022 & 6.963 \\ 0.006 & 2.971 & 0.045 & 12.165 \\ 0.008 & 3.597 & 0.08 & 18.619 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Рис. 2. К моделированию электрической цепи в пространстве состояний в PTC Mathcad Prime 3.1. Вариант 1 численного решения модели

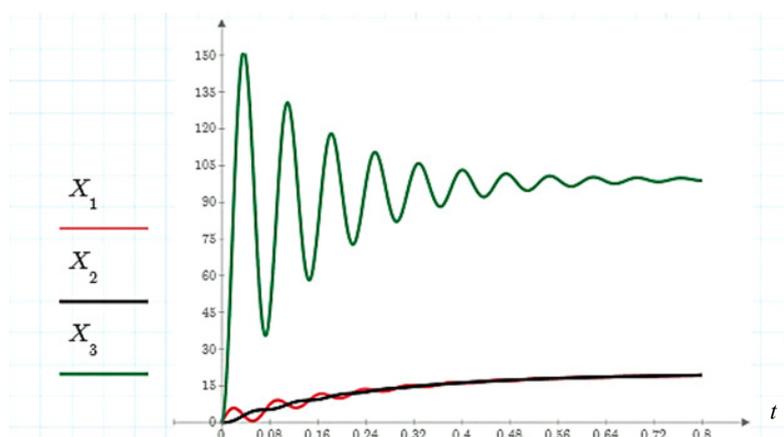


Рис. 3. К моделированию электрической цепи в пространстве состояний в PTC Mathcad Prime 3.1

ностью определяют состояние цепи в любой момент времени, однозначно определяют запас энергии в цепи, являются линейно-независимыми» [2], по ним можно определить другие токи и напряжения в моделируемой цепи. Для данной электрической цепи третьего порядка вводят три переменные состояния:

$$\begin{aligned}
 X_1(t) &= i_1(t); \\
 X_2(t) &= i_2(t); \\
 X_3(t) &= u_{C3}(t),
 \end{aligned} \tag{1}$$

вектор состояния:

$$X(t) = \begin{bmatrix} X_1(t) \\ X_2(t) \\ X_3(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} i_1(t) \\ i_2(t) \\ u_{C3}(t) \end{bmatrix}. \tag{2}$$

*Второй этап.* Применяя законы Кирхгофа и Ома, составляют все возможные уравнения для цепи. За основу модели в пространстве состояний берут три уравнения, содержащие производные переменных состояния. Из этих уравнений исключают неизвестные, не являющиеся переменными состояния. Производят необходимые математические действия, замены, подстановки, в результате которых получают три ОДУ для каждой переменной состояния, представленные в нормальной форме (в форме Коши). В системе уравнений состояния уравнения записываются в том же порядке, как и соответ-

$$F(t) := \begin{bmatrix} \frac{R3}{L1} & \frac{R3}{L1} & -\frac{1}{L1} \\ \frac{R3}{L2} & \frac{-R2-R3}{L2} & \frac{1}{L2} \\ \frac{1}{C3} & -\frac{1}{C3} & 0 \end{bmatrix} \quad G(t) := \begin{bmatrix} \frac{1}{L1} \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad u(t) := e \quad X := \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$X_{np\_cosm} := \text{statespace}(X, 0, 0.8, 500, F, G, u)$$

$$X_{np\_cosm} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.002 & 0.792 & 0.002 & 0.794 \\ 0.003 & 1.558 & 0.008 & 3.139 \\ 0.005 & 2.288 & 0.022 & 6.963 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{bmatrix}$$

$$t := X_{np\_cosm}^{(1)} \quad X_1 := X_{np\_cosm}^{(2)} \quad X_2 := X_{np\_cosm}^{(3)} \quad X_3 := X_{np\_cosm}^{(4)}$$

Рис. 4. К моделированию электрической цепи в пространстве состояний в PTC Mathcad Prime 3.1. Вариант 2 численного решения модели

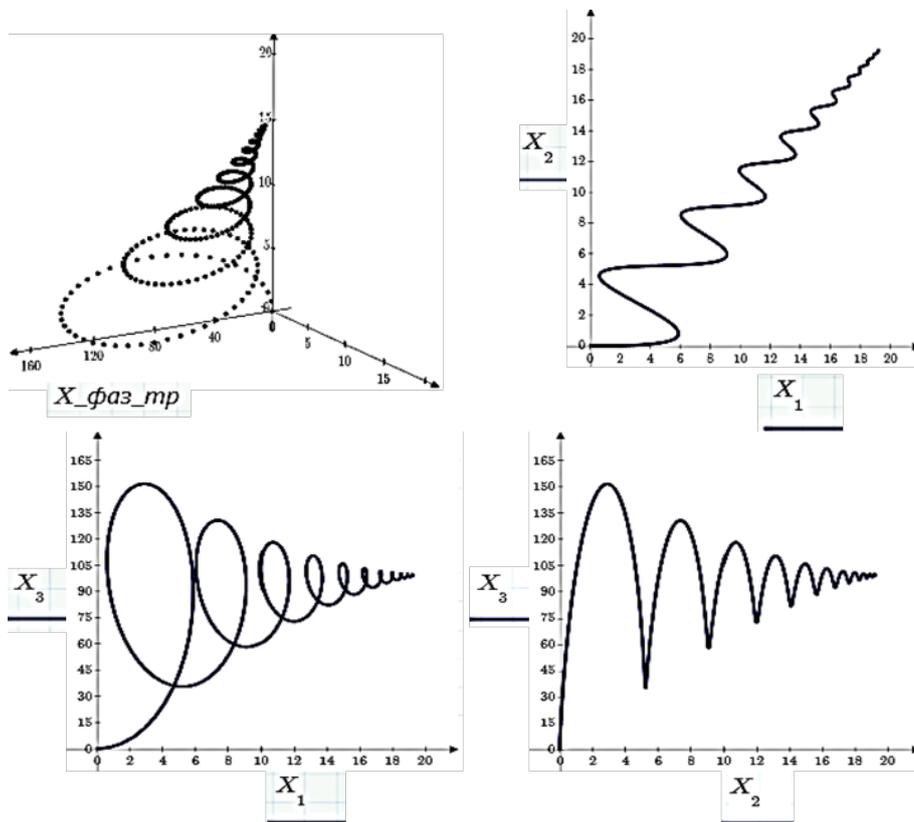


Рис. 5. К моделированию электрической цепи в пространстве состояний в PTC Mathcad Prime 3.1. Фазовые траектории

ствующие переменные состояния в векторе состояния (2).

Третий этап. Реализация решения и анализа модели в инженерной системе PTC Mathcad Prime 3.1. Ввод исходных данных – значений

параметров электрической цепи и начальных условий. Формируется вектор-функция  $D(t, X)$ . Численное решение модели цепи в пространстве состояний реализуется методом Рунге – Кутты четвертого порядка с адаптивно подстра-

иваемым шагом интегрирования с помощью встроенной функции *Rkadapt* (рис. 2).

Вводятся соответствующие переменные для наглядного информативного графического отображения динамики изменения переменных состояния исследуемой электрической цепи (рис. 3).

Далее производят решение математической модели в пространстве состояний другим способом, с помощью встроенной функции *statespace* (рис. 4), применяемой для векторно-матричной формы представления модели:

$$\dot{X}(t) = F(t)X(t) + G(t)u(t). \quad (3)$$

Полученные в результате применения встроенной функции *statespace* графики зави-

симостей  $X_1(t)$ ,  $X_2(t)$ ,  $X_3(t)$  идентичны графикам, полученным при реализации первого варианта численного решения (рис. 3).

*Четвертый этап.* Качественное исследование динамического объекта – электрической цепи методом фазовой плоскости. Построение фазовых траекторий представлено на рис. 5.

По фазовой траектории студенты оценивают динамические свойства электрической цепи – устойчивость, тип и качество переходного процесса.

Таким образом, в рамках курса ММСиП будущие инженеры эффективно осваивают базовый инструмент исследовательской деятельности, принципы и подходы к решению инженерных и научных задач на базе современного инженерного программного обеспечения.

### Литература

1. Голубева Н.В. Инженерное образование: на пути к профессионализму / Н.В. Голубева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 2(125). – С. 127–132.
2. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов : учеб. пособие / Н.В. Голубева. – СПб. : Лань, 2024. – 244 с.
3. Голубева, Н.В. Основы математического моделирования систем и процессов : учеб. пособие; 2-е изд. / Н.В. Голубева. – Омск : ОмГУПС, 2019. – 95 с.
4. Голубева, Н.В. Формирование исследовательских компетенций у студентов специалитета в процессе освоения методологии математического моделирования / Н.В. Голубева // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2023. – № 3(144). – С. 108–112.
5. Ильин, В.П. На пути к умному миру / В.П. Ильин // Наука из первых рук. – Новосибирск. – 2021. – № 5/6(93). – С. 34–48.
6. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://fgosvo.ru/fgosvo/index/26>.

### References

1. Golubeva N.V. Inzhenernoe obrazovanie: na puti k professionalizmu / N.V. Golubeva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 2(125). – S. 127–132.
2. Golubeva, N.V. Matematicheskoe modelirovanie sistem i protsessov : ucheb. posobie / N.V. Golubeva. – SPb. : Lan', 2024. – 244 s.
3. Golubeva, N.V. Osnovy matematicheskogo modelirovaniya sistem i protsessov : ucheb. posobie; 2-e izd. / N.V. Golubeva. – Omsk : OmGUPS, 2019. – 95 s.
4. Golubeva, N.V. Formirovanie issledovatel'skikh kompetentsiy u studentov spetsialiteta v protsesse osvoeniya metodologii matematicheskogo modelirovaniya / N.V. Golubeva // Global'niy nauchniy potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2023. – № 3(144). – S. 108–112.
5. Il'in, V.P. Na puti k umnomu miru / V.P. Il'in // Nauka iz pervykh ruk. – Novosibirsk. – 2021. – № 5/6(93). – S. 34–48.
6. Portal Federal'nykh gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov vysshego obrazovaniya. [Electronic resource]. – Access mode : <https://fgosvo.ru/fgosvo/index/26>.

## ЗИМНЯЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА КАК ФОРМА НАСТАВНИЧЕСТВА «УЧИТЕЛЬ – СТУДЕНТ»

А.А. ГОЛУБНИК

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,  
г. Петрозаводск

*Ключевые слова и фразы:* Зимняя педагогическая школа; наставничество; учитель; студент; результативность; профессиональное развитие; мотивация.

*Аннотация:* Статья посвящена исследованию результативности и значимости проекта «Зимняя педагогическая школа» как формы наставничества «Учитель – студент». В статье анализируется роль и влияние данного образовательного мероприятия на профессиональное развитие студентов педагогических специальностей, их мотивацию к выбору педагогической карьеры, а также развитие личностных качеств, необходимых для успешной педагогической деятельности.

В ходе исследования рассматриваются основные аспекты Зимней педагогической школы, такие как программа обучения, методы обучения и формат мероприятия. Особое внимание уделяется участию студентов в мастер-классах, решению педагогических кейсов, участию в педагогическом квизе, а также обмену опытом с высококвалифицированными педагогами.

Результаты исследования позволяют сделать вывод о положительном влиянии Зимней педагогической школы на профессиональное становление студентов, их мотивацию к педагогической деятельности, а также развитие ключевых компетенций и личностных качеств, необходимых для успешной работы в сфере образования.

Форма наставничества – это способ организации и проведения процесса наставничества, при котором опытный специалист (наставник) передает свои знания, навыки и опыт молодому или менее опытному коллеге (студенту, начинающему учителю и т.д.) [1]. Она может включать в себя различные методы и подходы к обучению, в том числе индивидуальные консультации, совместные занятия, обучающие мастер-классы, совместные проекты и т.д. Форма наставничества может быть организована в различных областях профессиональной деятельности, включая образование, медицину, бизнес и другие сферы. В контексте образования форма наставничества часто используется для поддержки и развития профессиональных навыков студентов, аспирантов или начинающих педагогов [2]. Она способствует передаче опыта, развитию профессиональных компетенций, повышению мотивации и уверенности в собственных силах участников процесса наставничества [5].

В данной статье описывается одна из практик реализации формы наставничества «учитель – студент» через реализацию проекта «Зимняя педагогическая школа» для студентов педагогических специальностей. Проект апробирован на базе Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ) в период с 2023 по 2024 гг.

### *Актуальность проекта Зимней педагогической школы*

1. Профессиональное развитие студентов: проект предоставляет студентам педагогического направления возможность погружения в образовательную среду, обмена опытом с профессионалами, а также участия в педагогических мастер-классах. Это способствует их профессиональному развитию и подготовке к будущей карьере в области образования.

2. Повышение мотивации и интереса к профессии: участие в увлекательных мероприятиях, таких как тематический квиз, способствует повышению мотивации студентов,

укреплению интереса к профессии учителя и формированию позитивного отношения к образовательной деятельности.

Зимняя педагогическая школа – совместный проект Педагогического инновационного парка ПетрГУ, Профбюро Института педагогики и психологии ПетрГУ. Это однодневный интенсив, включающий обучающие занятия для студентов педагогического направления. Программа школы предусматривает для ее участников различные мастер-классы, лекции от опытных педагогов и профессионалов в сфере педагогического искусства, решение увлекательных педагогических кейсов и участие в тематическом квизе.

Наставничество в образовании имеет древние корни и история его возникновения связана с традициями обучения и передачи знаний из поколения в поколение. В различных культурах и эпохах наставничество играло важную роль в процессе обучения и формирования профессиональных навыков учеников. Нередко взаимодействие между наставником и его подопечным происходит в неформальной обстановке и не всегда связано с официальными отношениями, что однако способствует достижению наилучших результатов во влиянии на развивающуюся личность. Такой подход помогает молодым людям определить свое место в жизни и раскрыть свой потенциал, поскольку наставничество основано на конструктивных отношениях и плодотворном партнерстве, характеризующихся более тесными и доверительными связями между наставником и наставляемым.

В высшем педагогическом образовании существует несколько форм наставничества, которые могут быть использованы для поддержки и развития студентов, учителей и других специалистов в профессиональном росте. Существуют такие формы наставничества, как «Учитель – студент», «Студент – ученик», «Преподаватель – учитель», «Преподаватель – студент», «Преподаватель – ученик» [4]. В нашем исследовании мы сосредоточимся на форме наставничества «Учитель – студент».

Форма наставничества «Учитель – студент» представляет собой взаимодействие между опытным учителем (наставником) и студентом, обучающимся на педагогическом направлении [2]. В рамках этой формы наставничества опытный учитель, обладающий профессиональным опытом и знаниями, выполняет роль наставника для студента, который находится

на начальном этапе своего профессионального развития.

Целью формы наставничества «Учитель – студент» является передача опыта, знаний и навыков от опытного учителя к студенту, обогащение профессионального опыта и развитие профессиональных компетенций у студента [2]. Наставник может помочь студенту освоить различные методики обучения, педагогические приемы, поддерживать его в профессиональном росте, а также помогать развивать педагогическое мастерство и уверенность в собственных силах. Форма наставничества «Учитель – студент» способствует индивидуальному подходу к развитию профессиональных навыков студента, помогает ему адаптироваться к профессиональной деятельности, учиться на ошибках и достигать успехов в своей будущей педагогической карьере.

К.Д. Ушинский, выдающийся русский педагог и мыслитель, высказывал ряд важных тезисов о связи педагогической науки и практики. Некоторые из основных тезисов Ушинского о данной теме включают: «Единство теории и практики», «Практическая направленность науки», «Применение научных знаний на практике», «Системный подход к педагогической деятельности, который включает в себя взаимосвязь и взаимодействие между теорией и практикой» [7]. Именно поэтому основная идея нашего проекта «Зимняя педагогическая школа» заключается во взаимодействии учителей-практиков и студентов, которые получают теоретические знания о педагогической науке.

Содержание образовательной программы Зимней педагогической школы можно разделить на несколько блоков: «Диалог на равных», «Решение педагогических кейсов», «Мастер-классы от практикующих учителей» и «Педагогический квиз». Рассмотрим каждый блок в отдельности.

В «Диалоге на равных» практикующие учителя делятся с будущими учителями своим опытом и знаниями, своими профессиональными и жизненными историями, опытом работы в образовании, методами преподавания, а также сталкивающимися вызовами и успехами. Основная цель «Диалога на равных» заключается в том, чтобы студенты получили реальное представление о профессиональной деятельности учителя, обрели понимание о том, что они могут ожидать в своей будущей карьере, и получили ценные советы и рекомендации от практи-

ков. Такой диалог способствует формированию реалистичных представлений о профессии учителя, помогает студентам лучше понять свои профессиональные цели и задачи, а также вдохновляет на развитие и самосовершенствование.

В педагогической науке такой стиль общения между учителем и студентами называется «демократический», который предполагает общение на равных [3]. Кроме того, выделяется и «диалогический стиль», который описан в трудах зарубежных и отечественных исследователей. Диалогический подход в педагогическом общении проявляется в стремлении всех участников педагогического взаимодействия к установлению общения на основе равноправия, взаимопонимания, совместного творчества и сотрудничества [6; 8]. Диалог не только служит средством коммуникации, но также является одним из основных условий для саморазвития и личностного роста.

Решение педагогических кейсов студентами педагогических специальностей совместно с практикующими учителями и психологами имеет целью предоставить студентам практические задачи и ситуации, с которыми они могут столкнуться в своей будущей профессиональной деятельности. В таких кейсах студенты могут применять теоретические знания на практике, развивать навыки решения проблем, а также обсуждать и анализировать сложные ситуации с опытными специалистами.

Смысл решения педагогических кейсов заключается в следующем:

1) практическое применение знаний: студенты имеют возможность применить свои теоретические знания на практике, решая реальные педагогические задачи и ситуации;

2) обмен опытом и знаниями: студенты могут общаться и обмениваться опытом с практикующими учителями и психологами, получая ценные советы и рекомендации;

3) развитие профессиональных навыков: решение педагогических кейсов способствует развитию профессиональных навыков у студентов, таких как аналитическое мышление, принятие решений, коммуникация и работа в коллективе;

4) подготовка к реальным ситуациям: работа над кейсами помогает студентам подготовиться к реальным ситуациям, с которыми они могут столкнуться в своей будущей педагогической практике.

Основная идея проведения методических

мастер-классов учителями для студентов заключается в том, чтобы предоставить студентам педагогических специальностей практические навыки, методики и инструменты, необходимые для успешного преподавания в будущей педагогической деятельности. В рамках методических мастер-классов учителя делятся своим опытом, лучшими практиками и инновационными подходами к обучению, что помогает студентам развивать свои профессиональные компетенции и готовиться к педагогической практике.

Педагогический квиз состоял из следующих блоков: история педагогики, образование в мире, фильмы про учителей, музыка из фильмов про учителей. Разделение педагогического квиза на блоки по различным темам позволяет студентам получить разносторонние знания, развивать ассоциативное мышление, повышать мотивацию и интерес к учебному процессу, а также погружаться в широкий культурный контекст педагогической деятельности. Фильмы и музыка из фильмов про учителей позволяют студентам увидеть педагогические идеи и проблемы в контексте культуры и искусства, что способствует более глубокому пониманию их значения.

Обозначим несколько важных, с нашей точки зрения, особенностей Зимней педагогической школы содержательно-организационного порядка. Зимняя педагогическая школа – проект, созданный на основе интеграции различных подразделений Петрозаводского государственного университета: Педагогический иннопарк и Студенческий профком Института педагогики и психологии, а также совместно и с учительскими сообществами Республики Карелия. В команду организаторов было решено привлечь и самих студентов, так как формат проведения Зимней педагогической школы считается молодежным.

Целевой аудиторией являются студенты педагогических специальностей ПетрГУ. Особенностью является то, что студенты педагогических направлений подготовки обучаются в 9 образовательных институтах ПетрГУ и редко, когда взаимодействуют друг с другом в учебном процессе. Зимняя педагогическая школа позволяет объединять студентов с разных образовательных институтов на площадке Педагогического иннопарка ПетрГУ, что, в свою очередь, способствует совместной работе студентов, появлению новых идей и практик в педагогике.

В заключение выделим три ключевых мо-

мента, которые определяют результативность проекта Зимняя педагогическая школа как форма наставничества «Учитель – студент».

Во-первых, участие студентов в Зимней педагогической школе может значительно повысить их мотивацию выбрать профессию учителя и идти работать в школу. В ходе мероприятия студенты могут увидеть позитивные стороны педагогической работы, получить вдохновение от опытных педагогов, узнать о возможностях для профессионального роста и развития в области образования. Это способствует формированию у студентов позитивного отношения к педагогической профессии, укреплению их убежденности в выборе этого пути и стимулирует их желание принести пользу обществу через образование и воспитание новых по-

колений.

Во-вторых, участие студентов в Зимней педагогической школе позволяет им обмениваться опытом и знаниями с высококвалифицированными педагогами и профессионалами в области педагогического искусства. Этот обмен опытом способствует расширению профессиональных знаний студентов и позволяет им усвоить передовой опыт в области образования.

В-третьих, участие в мастер-классах, решение педагогических кейсов и участие в педагогическом квизе позволяет студентам приобрести практические навыки и опыт, необходимые для успешной педагогической деятельности. Это помогает завтрашним педагогам применить теоретические знания на практике и подготовиться к будущей профессии.

### Литература

1. Бакулина, С.Ю. Развитие инновационных форм наставничества в современной педагогической деятельности / С.Ю. Бакулина, Н.Н. Кислова, С.А. Леонов, Н.В. Майорова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2023. – Т. 25. – № 89. – С. 3–11.
2. Гаврутенко, Т.В. Модель управления развитием наставничества молодых учителей в кооперативном взаимодействии «школа – вуз» / Т.В. Гаврутенко // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – № 4(83). – С. 225.
3. Подлиняев, О.Л. Стили педагогического общения и их психологическая природа / О.Л. Подлиняев // Педагогический ИМИДЖ. – 2016. – № 3(32). – С. 134–142.
4. Осипов, П.Н. Развитие наставничества как средство подготовки кадров / П.Н. Осипов, И.И. Ирисметова // Казанский педагогический журнал. – 2019. – № 1(132). – С. 100–105.
5. Поздеева, С.И. Наставничество как деятельностное сопровождение молодого специалиста: модели и типы наставничества / С.И. Поздеева // Научно-педагогическое обозрение. – 2017. – № 2(16). – С. 87–91.
6. Столяренко, Л.Д. Педагогическое общение // Л.Д. Столяренко // Педагогическая психология для студентов вузов. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. – С. 238–247.
7. Ушинский, К.Д. Человек как предмет воспитания. Опыт педагогической антропологии / К.Д. Ушинский, 1868.
8. Rogers, C.R. Freedom to Learn for the 80's. / C.R. Rogers // Columbus; Toronto; London; Sydney : Charles E. Merrill Company, A Bell & Howell Company, 1983. – 312 p.

### References

1. Bakulina, S.Yu. Razvitie innovatsionnykh form nastavnichestva v sovremennoy pedagogicheskoy deyatelnosti / S.Yu. Bakulina, N.N. Kislova, S.A. Leonov, N.V. Mayorova // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. Sotsial'nye, gumanitarnye, mediko-biologicheskie nauki. – 2023. – T. 25. – № 89. – S. 3–11.
2. Gavrutenko, T.V. Model' upravleniya razvitiem nastavnichestva molodykh uchiteley v kooperativnom vzaimodeystvii «shkola – vuz» / T.V. Gavrutenko // Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya. – 2020. – № 4(83). – S. 225.
3. Podlinyaev, O.L. Stili pedagogicheskogo obshcheniya i ikh psikhologicheskaya priroda / O.L. Podlinyaev // Pedagogicheskiy IMIDZh. – 2016. – № 3(32). – S. 134–142.
4. Osipov, P.N. Razvitie nastavnichestva kak sredstvo podgotovki kadrov / P.N. Osipov,

---

I.I. Irismetova // Kazanskiy pedagogicheskiy zhurnal. – 2019. – № 1(132). – S. 100–105.

5. Pozdeeva, S.I. Nastavnichestvo kak deyatel'nostnoe soprovozhdenie mladogo spetsialista: modeli i tipy nastavnichestva / S.I. Pozdeeva // Nauchno-pedagogicheskoe obozrenie. – 2017. – № 2(16). – S. 87–91.

6. Stolyarenko, L.D. Pedagogicheskoe obshchenie // L.D. Stolyarenko // Pedagogicheskaya psikhologiya dlya studentov vuzov. – Rostov-na-Donu : Feniks, 2004. – S. 238–247.

7. Ushinskiy, K.D. Chelovek kak predmet vospitaniya. Opyt pedagogicheskoy antropologii / K.D. Ushinskiy, 1868.

---

© А.А. Голубник, 2024

## УНИВЕРСАЛЬНАЯ ФОРМУЛА ОСВОЕНИЯ НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН (ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ, ЧАСТЬ 1)

А.Н. ЕФАЛОВА, Е.А. ФЕДОРИНА

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

*Ключевые слова и фразы:* метаязык; единица метаязыка; элемент метаязыка; научное понятие.

*Аннотация:* В свете происходящих в мире глобальных изменений на первое место среди задач, стоящих перед человечеством в целом и человеком в частности, встает кинетика адаптивных процессов. Целью данного исследования является обоснование роли единой формулы освоения научных дисциплин (ФОНД) как инструмента формирования у индивидов умения оперативно переключать междисциплинарные регистры и использовать их на практике. Задачей работы является выдвижение одного из теоретических обоснований единой формулы освоения научных дисциплин. Гипотеза исследования – рассмотрение науки как метаязыка, определение структурных отличий науки как языка второго уровня от вторичных языков. Методом исследования является теоретический сопоставительный анализ. Результатом исследования являются выводы о возможности отношения к науке как метаязыку второго порядка, научному понятию как основной единице науки как метаязыка и слову/символу как элементу науки как метаязыка.

*«Все люди от природы стремятся к знанию»  
(Аристотель. «Метафизика»)*

Современное развитие общества, происходящие в нем интеграционные процессы, которые носят даже не реактивный, а «плазменный» характер, ставят перед человечеством в целом и человеком в частности новые, невиданные по своему масштабу задачи, из которых если не главной, то одной из важнейших является проблема эффективной работы со специальной информацией, умение ориентироваться в самых разных областях знаний, в сжатые сроки постигать основы новых областей науки и применять их на практике, «переключать междисциплинарные регистры» в ходе непосредственного решения актуальной задачи.

Анализ исторического опыта, положения классической эпистемологии, развитие научной базы, произошедшая в XX в. и развивающаяся в XXI в. революция в информационной среде, а также эмпирические данные говорят о сложившихся условиях для решения этих задач.

Формирование и развитие такого умения должны быть заложены в самой системе обра-

зования, ориентированной на фундаментальные и актуальные достижения науки, а также их практическое применение. Более того, в такой системе должен быть заложен саморазвивающийся механизм, который позволял бы человеку овладевать реалиями меняющегося мира. Структурирующим универсальным фактором системы образования, формирующей способность к переключению междисциплинарных регистров, «в одном мгновенье видеть вечность, огромный мир в зерне песка, в единой горсти бесконечность и небо в чашечке цветка» [2], будет предельно точное следование объективно существующим закономерностям, для которых может быть выведена единая формула. Ее объективная реальность вытекает из теоретических оснований, исторического опыта (существование на всей диахронической оси истории человечества полиматов или «трандисциплинариев», которых объединяют определенные черты) и эмпирических результатов.

Одной из теоретических предпосылок существования универсальной формулы освоения научных дисциплин является существование с точки зрения классической эпистемологии

объективных законов познания и, следовательно, обучения, не зависящих от субъективных мнений о них, способных пересекать «круги сходимости» разных моделей действительности, которые П.А. Флоренский определял как «пределы известного времени и области действительности» [10], то есть проявляться как варианты единого инварианта в различных синхронно-диахронических аспектах. Попытка обосновать и сформулировать базовые принципы объективно существующих закономерностей в освоении научных дисциплин и будет предпринята в ряде работ. Авторы берут на себя смелость утверждать, что успешность освоения научных дисциплин зависела и будет зависеть исключительно от точности следования объективно существующим закономерностям, которые можно выразить единой формулой.

Универсальная формула освоения научных дисциплин (ФОНД) имеет перспективу широкого практического применения и как методологическая основа преподавания практически любой научной дисциплины, и как критерий оценки успешности ее освоения.

В данной работе приводится одно из теоретических оснований формулы освоения научных дисциплин (ФОНД) как единого методического принципа и одновременно критерия оценки результатов. Поскольку при изменении сигнификата (означающего) меняется означаемое с опасностью подмены денотата/референта, принципиально важным условием является использование в формулировке слова «освоение» в единственном значении, данном в Толковом словаре русского языка С.И. Ожегова и Н.Ю. Шведовой: «Вполне овладеть чем-нибудь, научившись пользоваться, распоряжаться, обрабатывать» [9]. При объяснении значения данного слова в «Толковом словаре живого великорусского языка» В.И. Даля более явно вскрыта семантика корня: «усвоить, присвоить, сделать своим, сделать обычным, обиходным. Такой дошлый только поглядит и всякое мастерство освоит себе» [6].

Существование универсального принципа освоения научных дисциплин вытекает из самой природы, сущности науки, которую можно рассматривать как метаязык, то есть семиотическую систему, описывающую другую семиотическую систему, определенным способом кодирующую первичные сообщения. Начиная с Фердинанда де Соссюра, любой язык рассматривается как система, и любая наука, безуслов-

но, системна. Предметом науки в определенной степени обобщения является знание как результат процесса познания, то есть рефлексии над миром.

Любое явление наука рассматривает как знак, то есть денотаты/референты в науке изначально имеют знаковую природу. Таким образом, в силу рефлексии над знаком, наука не только пользуется метаязыком – она сама является языком «второго порядка». Науку как метаязык следует отличать от вторичных или коннотативных языков [7], то есть семиотических систем, где означающим является сам знак. К вторичным языкам относятся все стили, в том числе и научный, то есть в качестве означаемого не выступает понятие, если речь, конечно, не идет о стилистике как науке. Научный стиль служит вспомогательным средством для выражения мысли и адекватной коммуникации в научной среде. Текст, написанный в научном стиле, может не иметь отношения к науке или даже находиться с ней в антагонистических отношениях и, наоборот, научная мысль может быть выражена средствами, не присущими классическому научному стилю. Это часто происходит в гуманитарных науках или в период формирования новой научной отрасли, когда рождающаяся семиотическая система нуждается в появлении адекватного понятийного аппарата. Мысль о связи становления новой науки и поиске способа ее изложения выразил создатель экзистенциальной культурологии Г. Гачев: «Национальные картины мира, что я пытаюсь реконструировать, не могут обойтись без образного мышления, которым я широко пользуюсь наряду с рационалистическим. Естественно, что такой преоборот Бытия и сдвиг понятий не мог совершаться в нашем оказанном языке, в том числе и научном, с его требованием <однозначности> и проч. Привычно линейный ум тут будет на каждом шагу спотыкаться, испытывать сопромат странного сочетания слов, неологизма, инверсии; дразнить будет смешение высокого с низким, стилистическая <какофония>. <Ту же мысль да не так бы молвить!> – захочет таковой пай-мальчик, отличничек правильного мышления, меня откорректировать. Да в том-то и суть, что НЕ ТА же то будет мысль, если иначе молвить! Как сказать = как увидеть» [5].

Какова же основная единица метаязыка науки? Согласно Э. Сепиру и Л.С. Выготскому, основной единицей языка является значение слова (означаемое), обеспечивающее единство

мышления и речи, общения и обобщения, коммуникации и мышления [4].

Значение слова – единица речевого мышления (обобщение). Значение слова в равной степени относится и к плану выражения, и к плану содержания. В.В. Виноградов определил значение слова следующим образом: «Под лексическим значением слова обычно разумеют его предметно-вещественное содержание, оформленное по законам грамматики данного языка и являющееся элементом общей семантической системы данного языка» [3].

Содержание же любой науки как семантической системы имеет знаковую природу. Не вызывает сомнения, что основной единицей метаязыка науки является научное понятие, которое занимает особое место в научном дискурсе. Научное понятие не равно слову, термину, научному фразеологизму, но обладает свойствами целого, то есть всеми признаками единицы в том смысле, которое придавал этой категории Л.С. Выготский в работе «Мышление и речь»:

«Под единицей мы подразумеваем такой продукт анализа, который обладает всеми основными свойствами, присущими целому, и которые являются далее не разложимыми живыми частями этого единства».

Слова/символы, в отличие от понятия, являются элементами, а не единицами метаязыка науки, поскольку, как и элементы молекулы, например, углекислого газа по отдельности не обладают свойствами целого. Следовательно, в метаязыке науки слово/символ будет элементом языка, а понятие – единицей языка, которая складывается из обладающих разной валентностью элементов.

Таким образом, одной из важнейших теоретических предпосылок существования единой формулы освоения научных дисциплин является взгляд на науку как на метаязык, то есть язык второго уровня с научным понятием как основной единицей метаязыка, в то время как слово и остальные языковые средства будут элементами метаязыка.

### Литература

1. Аристотель. Метафизика / Аристотель; пер. с греч. П.Д. Первова и В.В. Розанова. – М. : Институт философии, теологии и истории св. Фомы, 2006. – 232 с.
2. Блейк, В. Прорицания невинности / В. Блейк // Собрание сочинений С.Я. Маршака в восьми томах. – М. : Художественная литература. – 1969. – Т. 3.
3. Виноградов, В.В. Основные типы лексических значений слова / В.В. Виноградов // Избранные труды. Лексикология и лексикография. – М., 1977. – С. 162–189.
4. Выготский, Л.С. Мышление и речь. Психологические исследования / Л.С. Выготский; под ред. и со вступ. статьей В. Колбановского. – Государственное социально-экономическое издательство. – М.; Л., 1934.
5. Гачев, Г.Д. Космо-Психо-Логос: Национальные образы мира / Г.Д. Гачев. – М. : Академический проект, 2007. – 511 с.
6. Даль, В.И. Толковый словарь живого великорусского языка : в 4 т. Т. 4: Н – V / В.И. Даль. – М. : ТЕРРА, 1995. – 688 с.
7. Ельмслев, Л. Прологомены к теории языка / Л. Ельмслев; пер. с англ.; сост. В.Д. Мазо. – М. : КомКнига, 2006. – 248 с.
8. Лингвистический энциклопедический словарь / Гл. ред. В.Н. Ярцева. – М. : Советская энциклопедия, 1990. – 685 с.
9. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений : 4-е изд., доп. / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова; Российская академия наук. Институт русского языка им. В.В. Виноградова. – М. : Азбуковник, 1999. – 944 с.
10. Флоренский, П.А. Анализ пространственности и времени в художественно-изобразительных произведениях / П.А. Флоренский. – М. : Прогресс, 1993.

### References

1. Aristotel'. Metafizika / Aristotel'; per. s grech. P.D. Pervova i V.V. Rozanova. – M. : Institut filosofii, teologii i istorii sv. Fomy, 2006. – 232 s.
2. Bleyk, V. Proritsaniya nevinnosti / V. Bleyk // Sbranie sochineniy S.Ya. Marshaka v vos'mi

tomakh. – М. : Khudozhestvennaya literatura. – 1969. – Т. 3.

3. Vinogradov, V.V. Osnovnye tipy leksicheskikh znacheniy slova / V.V. Vinogradov // Izbrannyye trudy. Leksikologiya i leksikografiya. – М., 1977. – S. 162–189.

4. Vygotskiy, L.S. Myshlenie i rech'. Psikhologicheskie issledovaniya / L.S. Vygotskiy; pod red. i so vstup. stat'ey V. Kolbanovskogo. – Gosudarstvennoe sotsial'no-ekonomicheskoe izdatel'stvo. – М.; L., 1934.

5. Gachev, G.D. Kosmo-Psikho-Logos: Natsional'nye obrazy mira / G.D. Gachev. – М. : Akademicheskii proekt, 2007. – 511 s.

6. Dal', V.I. Tolkoviy slovar' zhivogo velikorusskogo yazyka : v 4 t. T. 4: N – V / V.I. Dal'. – М. : TERRA, 1995. – 688 s.

7. El'msliev, L. Prolegomeny k teorii yazyka / L. El'msliev; per. s angl.; sost. V.D. Mazo. – М. : KomKniga, 2006. – 248 s.

8. Lingvisticheskiy entsiklopedicheskiy slovar' / Gl. red. V.N. Yartseva. – М. : Sovetskaya entsiklopediya, 1990. – 685 s.

9. Ozhegov, S.I. Tolkoviy slovar' russkogo yazyka: 80 000 slov i frazeologicheskikh vyrazheniy : 4-e izd., dop. / S.I. Ozhegov, N.Yu. Shvedova; Rossiyskaya akademiya nauk. Institut russkogo yazyka im. V.V. Vinogradova. – М. : Azbukovnik, 1999. – 944 s.

10. Florenskiy, P.A. Analiz prostranstvennosti i vremeni v khudozhestvenno-izobrazitel'nykh proizvedeniyakh / P.A. Florenskiy. – М. : Progress, 1993.

---

© А.Н. Ефалова, Е.А. Федорина, 2024

## К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

Т.В. КИРИЛЛОВА

*ФКУ «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* преподаватель; педагогическое мастерство; образовательные организации высшего образования; уровни сформированности педагогических умений; профессиональность; целесообразность.

*Аннотация:* Цель данной статьи – актуализировать потребность проведения новых исследований, касающихся развития педагогического мастерства, его определения и измерения. Задачами статьи являются: анализ современных научных взглядов на структуру, содержание и определение педагогического мастерства преподавателя высшей школы, выделение основных уровней сформированности педагогических умений. Решение задач осуществляется на основе общенаучных методов. Используя методы теоретического анализа, наблюдения, обобщения опыта, автор обосновывает необходимость представления педагогического мастерства через определение уровня сформированности педагогических умений.

Динамично изменяющиеся процессы, происходящие сегодня в обществе, новые перспективы, вызовы, тенденции и реалии современности оказывают прямое влияние на всю систему образования, обновляя как содержание, так и технологические подходы. При этом результативность и эффективность происходящих изменений напрямую зависят от профессионализма педагогов. Особенно ярко это проявляется в образовательном процессе высшей школы, где к преподавателям предъявляются высокие требования. Современный преподаватель должен совмещать в себе и энциклопедическую эрудированность, и глубокие предметные знания, иметь определенные личностные качества, быть методически и технологически подготовленным к преподавательской деятельности. Проблема формирования педагогического мастерства, несмотря на ее кажущуюся очевидность, продолжает оставаться одной из самых актуальных. Требуется определенного рода ревизия взглядов ученых на структуру и содержание, критерии и уровни педагогического мастерства. Не все аспекты рассматриваемой проблемы возможно раскрыть в отдельной статье, но актуализировать потребность проведения новых исследо-

ваний, касающихся развития педагогического мастерства и его определения и измерения, необходимо.

Л.М. Куприянова считает, что «оценка педагогического мастерства является важнейшим инструментом управленческой деятельности для руководства вуза и важным условием саморазвития преподавателя. Оценка педагогического мастерства необходима для того, чтобы понимать, какими реальными образовательными возможностями обладает профессорско-преподавательский состав вуза, в каком направлении необходимо совершенствовать его научно-педагогический потенциал» [5, с. 78–79]. Она предлагает следующую технологию оценки педагогического мастерства преподавателя: «выбор субъектами образовательного процесса того, что и как оценивается; обсуждение системы показателей, методов сбора, обработки и анализа информации, в том числе процедур тестирования; требования к экспертам, осуществляющим оценку» [5, с. 80]. На наш взгляд, такая технология не может быть в полной мере реализована вследствие высокой степени неопределенности. Е.В. Кривотулова, систематизируя содержание понятия «педагогическое мастер-

ство», выделяет следующие элементы: «гуманистическая направленность, которая выражается в ценностных ориентациях преподавателя; профессиональное знание, придающее ... осмысленность педагогическому мастерству; педагогические способности; педагогическая техника, опирающаяся на знания и способности и связывающая все средства педагогического воздействия и взаимодействия для эффективного осуществления педагогической деятельности» [4]. Соответственно, для определения уровня педагогического мастерства возможно использование этой структуры. Ряд авторов при рассмотрении педагогического мастерства преподавателя делают акцент на гуманистической направленности образовательной деятельности, подчеркивая такие составляющие педагогического мастерства, как гуманистические позиции и педагогическое общение, как создающие среду педагогического сотрудничества и оптимизации образовательного процесса [1–3; 6].

Мы предлагаем рассматривать формирование педагогического мастерства преподавателя с точки зрения философских законов диалектики, в частности, закона перехода количественных накоплений в качественные изменения. Таким образом, мы сможем выяснить, как возникают качества умелых педагогических действий, профессиональность, целесообразность, своевременность, нравственная и духовная направленность, как менее совершенные элементы качества педагогических действий разрушаются, а вместо них формируются более совершенные, более необходимые для успешной педагогической деятельности. В развитии, восхождении к преподавательскому, педагогическому мастерству можно обнаружить переходы на все более и более высокие уровни. В этой связи возникает необходимость определить и дать качественную характеристику уровней сформированности педагогических умений.

Мы берем за основу уровни, которые определяют успешность воспитательных решений и педагогических действий преподавателя, и в итоге формируют педагогическое мастерство. Первый уровень можно определить как допрофессиональный. Педагогические действия на этом уровне не осознаются. Они осуществляются не на основе анализа и прогнозирования педагогических действий, а на основе обыденного сознания. На этом уровне преподаватель еще не умеет ставить самостоятельно педагогические задачи, подходить творчески к их реше-

нию. Также преподаватель затрудняется с выделением педагогических ситуаций, в которых возможно проведение воспитательной работы с обучающимися. Второй уровень – это уровень первоначального овладения педагогическими умениями или уровень профессиональной адаптации. На этом уровне педагогические действия осознаются преподавателем фрагментарно. При этом в принятии и осуществлении решений наряду с чувственно-эмпирическим участвуют элементы абстрактно-теоретического сознания, то есть в преподавательской работе используются определенные научные знания по педагогике и психологии, а также отмечается практическое первоначальное знакомство с показателями, обеспечивающими успешность решения педагогических задач. Однако педагогические задачи решаются все еще неуверенно, с затруднениями.

Третий уровень – это уровень ограниченной сформированности педагогических умений. На этом уровне происходит профессиональное становление преподавателя. Расширяется профессиональная осознанность содержания, форм и методов педагогических действий. В принятии и осуществлении педагогических решений в значительной мере участвуют теоретическое осознание и научное мышление. В решениях и действиях преподавателя проявляется целенаправленность, целеустремленность, целесообразность, повышается его профессиональность. Ориентировочная основа преподавательской деятельности строится на ограниченной профессионально-теоретической базе, целесообразность действий реализуется не всегда достаточно успешно, так как имеют место ошибки в выборе цели, вытекающие из неглубокой диагностики и слабого учета психолого-педагогических условий и особенностей личности обучающегося и самой преподавательской деятельности. При анализе действий преподавателя с точки зрения направленности может обнаруживаться их недостаточная или противоречивая мотивация. Действия неоригинальны, преобладают стереотипные формы, процессуальные компоненты действий сформированы слабо, что является причиной недостаточной точности выразительности и экономичности действий. Проявляются несоответствия действий с моментами проблемных ситуаций, в решении педагогических задач имеются разнообразные недостатки.

Следующий уровень – это уровень до-

статочной сформированности педагогических умений. На этом уровне профессиональная осознанность действий и решений более эффективна и происходит на уровне преобладания теоретического анализа. Направленность деятельности преподавателя четко определяется общественно значимой мотивацией и соответствует идеям духовно-нравственного воспитания, профессиональность характеризуется достаточной сформированностью ориентировочной основы действий, целесообразность действий определяется преимущественно обоснованным выбором целей, соответствующих объекту и условиям действий. Проявляются элементы оригинальности, креативности в действиях, операционально-процессуальные компоненты действий развиты достаточно, и, как правило, действия своевременны, оперативные педагогические задачи решаются эвристически.

Наивысший уровень – это уровень успешного овладения профессионально педагогическими действиями, профессиональное самовыражение. Профессиональная осознанность педагогических действий находится на высоком методологическом и теоретическом уровне. Направленность характеризуется четко осознанными позициями, установками. Профессиональность определяется высоким уровнем сформированности. Целесообразность отличается правильным выбором цели и соответствием особенностям аудитории обучаемых, условиями функционирования воспитатель-

ной системы образовательной организации и эффективным применением комплекса профессиональных средств для достижения цели обучения. Оригинальность характеризуется творческим подходом как в форме действий, так и в их содержании. Освоенность проявляется в свободном использовании профессиональных навыков, обеспечивающих точность, экономичность педагогических действий, необходимых для достижения поставленных целей. Наблюдается своевременность действий, их оперативное соотнесение и приведение в соответствие с изменяющимися ситуациями преподавательской практики; педагогические задачи решаются успешно и творчески.

Приведенная характеристика уровней сформированности педагогических умений, а, следовательно, и педагогического мастерства, имеет определенную практическую направленность. Этот подход может быть использован для разработки теории овладения педагогическим мастерством начинающих преподавателей образовательных организаций силовых структур и гражданских вузов. Однако для обобщения и рассмотрения отдельных вопросов формирования педагогического мастерства только выделения уровней овладения педагогическими умениями недостаточно, необходимо обобщать передовой преподавательский опыт, изучать педагогическое наследие классиков педагогики и реализовывать их идеи в современном образовательном процессе.

### Литература

1. Кириллова, Т.В. Личность преподавателя в системе ведомственного профессионального образования через призму педагогического мастерства / Т.В. Кириллова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 11(146). – С. 232–235.
2. Кириллова, Т.В. Особенности проявления педагогического мастерства преподавателей в процессе дистанционного обучения / Т.В. Кириллова, С.Е. Корышева // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 10(139). – С. 169–171.
3. Кириллова, Т.В. Путь преподавателя образовательной организации ФСИН России к педагогическому мастерству / Т.В. Кириллова // Духовно-нравственное воспитание личности в пени-тенциарной системе: педагогические и социально-психологические аспекты : сб. материалов круглого стола (г. Рязань, 9 февраля 2024 г.). – Тверь : ФКУ НИИИТ ФСИН России, 2024. – С. 83–89.
4. Кривотулова, Е.В. Проблема формирования педагогического мастерства преподавателя вуза / Е.В. Кривотулова // Вестник Воронежского государственного университета. – 2010. – № 1. – С. 88–93.
5. Куприянова, Л.М. Педагогическое мастерство: принципы оценки / Л.М. Куприянова // Высшее образование в России. – 2003. – № 1. – С. 78–80.
6. Сирик, С.Н. Педагогическое мастерство как система / С.Н. Сирик, В.А. Петьков // Современные проблемы социально-гуманитарных и юридических наук: теория, методология, практика. – Краснодар, 2022. – С. 352–356.

**References**

1. Kirillova, T.V. Lichnost' prepodavatelya v sisteme vedomstvennogo professional'nogo obrazovaniya cherez prizmu pedagogicheskogo masterstva / T.V. Kirillova // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 11(146). – S. 232–235.
2. Kirillova, T.V. Osobennosti proyavleniya pedagogicheskogo masterstva prepodavatelyy v protsesse distantsionnogo obucheniya / T.V. Kirillova, S.E. Korysheva // *Global'niy nauchniy potentsial*. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 10(139). – S. 169–171.
3. Kirillova, T.V. Put' prepodavatelya obrazovatel'noy organizatsii FSIN Rossii k pedagogicheskomu masterstvu / T.V. Kirillova // *Dukhovno-nravstvennoe vospitanie lichnosti v penitentsiarnoy sisteme: pedagogicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie aspekty : sb. materialov kruglogo stola (g. Ryazan', 9 fevralya 2024 g.)*. – Tver' : FKU NIIIT FSIN Rossii, 2024. – S. 83–89.
4. Krivotulova, E.V. Problema formirovaniya pedagogicheskogo masterstva prepodavatelya vuza / E.V. Krivotulova // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta*. – 2010. – № 1. – S. 88–93.
5. Kupriyanova, L.M. Pedagogicheskoe masterstvo: printsipy otsenki / L.M. Kupriyanova // *Vysshee obrazovanie v Rossii*. – 2003. – № 1. – S. 78–80.
6. Sirik, S.N. Pedagogicheskoe masterstvo kak sistema / S.N. Sirik, V.A. Pet'kov // *Sovremennye problemy sotsial'no-gumanitarnykh i yuridicheskikh nauk: teoriya, metodologiya, praktika*. – Krasnodar, 2022. – S. 352–356.

---

© Т.В. Кириллова, 2024

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПЫТА ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Э.П. КОМАРОВА, И.В. АРИСТОВА

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»,  
г. Воронеж*

*Ключевые слова и фразы:* опыт здоровьесберегающей деятельности; проектирование; разработка образовательного контента; студенты.

*Аннотация:* Целью исследования является отбор содержания проектирования опыта здоровьесберегающей деятельности студентов. Гипотеза исследования: проектирование опыта здоровьесберегающей деятельности студентов посредством реализации Модулей (1, 2, 3) повышает эффективность здоровьесберегающей подготовки. Для достижения цели исследования использованы теоретические, эмпирические методы, педагогическое проектирование. Результаты и ключевые выводы: обновление и структуризация образовательного контента проектирования опыта здоровьесберегающей деятельности студентов посредством реализации Модулей (1, 2, 3) позволяет выявить, осмыслить и пересмотреть индивидуальные здоровьесберегающие стратегии студентов.

Современный этап модернизации образования, направленный на укрепление традиционной системы подготовки специалистов, опору на общечеловеческие ценности, среди которых одну из ведущих позиций занимает здоровье, определяет новые требования к проектированию опыта здоровьесберегающей деятельности студентов путем качественного обновления контента здоровьесберегающей подготовки студентов.

Массовое внедрение цифровых ресурсов, использование информационных технологий, сетевого обучения в процесс получения профессионального образования выявляет необходимость владения студентами способами самоорганизации своей образовательной деятельности с учетом рационального сочетания умственной и физической активности, профилактики заболеваний. Однако исследование самооценки уровня знаний студентов Воронежского государственного технического университета в вопросах профилактики заболеваний показало, что 69 % студентов считают, что имеют недостаточный уровень знаний и опыта в области ведения здорового образа жизни, здоровьесберегающего поведения и профилактики рисков обучения в цифровой среде [1]. Вместе

с тем в образовательных законодательных документах здоровьесбережение, здоровьесберегающая деятельность студентов выступает одним из целевых ориентиров компетентностной модели образования (УК-7), как способность поддерживать должный уровень физического здоровья для обеспечения эффективной социальной и профессиональной деятельности. Сложившаяся ситуация ставит перед образовательными учреждениями задачу обновления образовательного контента проектирования опыта здоровьесберегающей деятельности студентов в процессе их профессионального образования.

Анализ психолого-педагогической литературы позволил выделить предпосылки проектирования опыта здоровьесберегающей деятельности студентов: усиление знаний о здоровье, ориентированное на осознание важности своего здоровья для социальной и профессиональной самореализации; трансформация социальных функций студентов и их ценностных ориентаций с опорой на здоровьесберегающую деятельность в условиях получения профессионального образования.

Рассматривая проблему проектирования опыта здоровьесберегающей деятельности студентов, следует раскрыть понятие «проек-

тирование», которое в психолого-педагогической литературе рассматривается как процесс создания проекта, прообраза предполагаемого объекта или состояния [3]; «построение развивающей образовательной практики, образовательных программ и технологий, способов и средств педагогической деятельности» [8]; «деятельность, под которой понимается в предельно сжатой характеристике промысливание того, что должно быть» [6].

В ряде научных исследований [5; 7] выявилось, что одной из ключевых проблем проектирования опыта здоровьесберегающей деятельности является низкий уровень интереса к здоровьесберегающему поведению, что связано с отсутствием личностной значимости здорового образа жизни, недостатком опыта здоровьесберегающего поведения, низкой эмоциональной вовлеченностью в здоровьесберегающую деятельность.

В рамках данного исследования представляется важным раскрыть понятие «опыт», который, выступая междисциплинарным понятием, в словарях рассматривается как «совокупность практически усвоенных знаний, умений, навыков»; «чувственное эмпирическое познание действительности, основанное на практике; в широком смысле единство умений и знаний» [9]. Понятие «опыт» рассматривается как средство развития субъектности обучающегося, при котором происходит осознание и интерпретация знаний, где опыт является внутренней опорой жизненных выборов личности и мотивации [5].

Многие исследователи (А.А. Вербицкий, В.В. Сериков), рассматривая различные виды опыта (жизненный, эмоционально-ценностный, личностный, социальный и т.д.), сходятся во мнении, что применение в образовательном процессе личного опыта студентов вовлекает в процесс обучения «неалгоритмизируемые элементы аффективной стороны обучения» [3; 8].

Здоровьесберегающая деятельность основана на внутренней личностной позиции, представляющей собой сложную синергетическую систему личностных ценностей. Иерархически уровнями здоровьесберегающей позиции студентов выступают установки о должном состоянии духовного, физического, социального и психологического здоровья, которые определяют их здоровьесберегающую деятельность в личностной, социальной и профессиональной сферах.

В рамках осмысления исследуемой пробле-

мы представляется важным разработать образовательный контент, включающий проектирование опыта здоровьесберегающей деятельности студентов, который не только укрепляет здоровье, но и способствует индивидуальному саморазвитию и самореализации благодаря резонансному взаимодействию в процессе обучения.

Проектирование опыта здоровьесберегающей деятельности основано на образовательном контенте, который направлен на углубление теоретических знаний о здоровьесберегающей подготовке (Модуль 1); на выявление особенностей здоровьесберегающей подготовки с целью овладения различными стратегиями здоровьесберегающей деятельности (Модуль 2); на организацию и проведение самостоятельной деятельности студентов с использованием рефлексивных и цифровых технологий (Модуль 3).

Модули (1, 2, 3) последовательно формируют опыт здоровьесберегающей деятельности, включающий систематизацию знаний о здоровьесбережении, осознание взаимосвязи между ценностными ориентациями и здоровьесберегающей деятельностью, выявление индивидуальной стратегии здоровьесберегающей деятельности с учетом индивидуально-личностных особенностей.

Индивидуальные психодинамические особенности проявляются в направленности личности, особенностях темперамента, уровне самооценки, что является фундаментом для управления саморазвитием в области проектирования опыта здоровьесберегающей деятельности.

Важным элементом проектирования опыта здоровьесберегающей деятельности является способность к рефлексии своих достижений в области здоровьесбережения, как механизма трансформации мотивационно-ценностной сферы личности, что проявляется в осмыслении опыта здоровьесберегающей деятельности в процессе профессионального обучения.

Переход здоровья в систему ценностных доминант обеспечивается проблемным обучением, при котором студенты изучают дисциплины профессионального цикла сквозь призму личностно-значимых задач, актуальных для студентов жизненных ситуаций, которые выявляют ценность здоровья для достижения успеха и самореализации.

Таким образом, обновление и структуризация образовательного контента проектирования опыта здоровьесберегающей деятельности студентов позволяет выявить, осмыслить и

пересмотреть индивидуальные здоровьесберегающие стратегии студентов, установить их ситуационную и ретроспективную эффективность для личностной и профессиональной самореализации на основе здоровьесберегающего поведения.

### Литература

1. Аристова, И.В. Реализация контекстно-модульной технологии здоровьесберегающей подготовки студентов технического колледжа / И.В. Аристова // Вестник Армавирского государственного педагогического университета. – 2022. – № 1. – С. 16–23.
2. Вербицкий, А.А. Теория и технология контекстного образования : учеб. пособие / А.А. Вербицкий. – М. : Московский педагогический государственный университет, 2017. – 248 с.
3. Дигина, А.Г. Проектирование управляющей деятельности учителя начальных классов в образовательном процессе / А.Г. Дигина // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2009. – № 1.
4. Дьюи, Дж. Демократия и образование / Дж. Дьюи. – М. : Педагогика-Пресс, 2000. – 382 с.
5. Комарова, Э.П. Эмоциональный интеллект: понятие, роль и формы интеграции в социокультурное общение / Э.П. Комарова // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2014. – Т. 10. – № 3–2. – С. 43–46.
6. Муравьева, Г.Е. Теория и технология обучения проектированию образовательного процесса / Г.Е. Муравьева. – Шуя : Весть, 2005. – 103 с.
7. Сериков, В.В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем / В.В. Сериков. – М. : Логос, 1999. – 272 с.
8. Сиденко, А.С. Педагогическая мастерская: от теории к практике проектно-ориентированного обучения / А.С. Сиденко // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2008. – № 1. – С. 103–112.
9. Петровский, А.В. Словарь по психологии : 2-е изд., испр. и доп. / под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. – М. : Политиздат, 1990. – 494 с.

### References

1. Aristova, I.V. Realizatsiya kontekstno-modul'noy tekhnologii zdorov'esberegayushchey podgotovki studentov tekhnicheskogo kolledzha / I.V. Aristova // Vestnik Armavirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. – 2022. – № 1. – S. 16–23.
2. Verbitskiy, A.A. Teoriya i tekhnologiya kontekstnogo obrazovaniya : ucheb. posobie / A.A. Verbitskiy. – M. : Moskovskiy pedagogicheskiy gosudarstvenniy universitet, 2017. – 248 s.
3. Digina, A.G. Proektirovanie upravlyayushchey deyatel'nosti uchitelya nachal'nykh klassov v obrazovatel'nom protsesse / A.G. Digina // Munitsipal'noe obrazovanie: innovatsii i eksperiment. – 2009. – № 1.
4. D'yui, Dzh. Demokratiya i obrazovanie / Dzh. D'yui. – M. : Pedagogika-Press, 2000. – 382 s.
5. Komarova, E.P. Emotsional'niy intellekt: ponyatie, rol' i formy integratsii v sotsiokul'turnoe obshchenie / E.P. Komarova // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2014. – T. 10. – № 3–2. – S. 43–46.
6. Murav'eva, G.E. Teoriya i tekhnologiya obucheniya proektirovaniyu obrazovatel'nogo protsessa / G.E. Murav'eva. – Shuya : Vest', 2005. – 103 s.
7. Serikov, V.V. Obrazovanie i lichnost'. Teoriya i praktika proektirovaniya pedagogicheskikh sistem / V.V. Serikov. – M. : Logos, 1999. – 272 s.
8. Sidenko, A.S. Pedagogicheskaya masterskaya: ot teorii k praktike proektno-orientirovannogo obucheniya / A.S. Sidenko // Innovatsionnye proekty i programmy v obrazovanii. – 2008. – № 1. – S. 103–112.
9. Petrovskiy, A.V. Slovar' po psikhologii : 2-e izd., ispr. i dop. / pod obshch. red. A.V. Petrovskogo, M.G. Yaroshevskogo. – M. : Politizdat, 1990. – 494 s.

## РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ РФ

В.Н. КРЕМНЕВА, Е.М. НЕСТЕРОВА

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,  
г. Петрозаводск*

*Ключевые слова и фразы:* физическая культура и спорт; физическая форма; сфера услуг.

*Аннотация:* В настоящее время сфера физической культуры и спорта (ФКиС) стала неотъемлемой частью экономики как России, так и иностранных государств, существуя в различных формах собственности. Экономика, изучая сферу ФКиС, ставит перед собой задачу, которая заключается в обеспечении развития этой сферы для достижения высших целей не только внутри страны (например, организация оздоровительных программ для улучшения демографической ситуации в стране), но и на международном уровне (например, продвижение России в число лидеров на международной спортивной арене). Однако достижение поставленных задач не всегда находит правильной реализации, поскольку не бывает идеальных планов, экономика может лишь строить прогнозы и составлять планы, но не гарантировать их абсолютное исполнение. Эта тенденция характерна для всех сфер экономики. В связи с этим цель нашей работы – раскрыть значение физической культуры и спорта в современной экономической системе РФ. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: определить место физической культуры и спорта в экономической и социальной сферах; выделить наиболее перспективные направления развития бизнеса в РФ в сфере физической культуры и спорта. Для написания данной работы основной информационной базой послужили научные исследования данных проблем, отраженные в научных статьях.

Физическая культура и спорт (ФКиС) – неотъемлемая часть жизни многих людей. До недавнего времени спорт не считался серьезным видом деятельности, а в качестве одной из сфер экономики не рассматривался вовсе. В современных реалиях ФКиС являются одной из значимых сфер экономики.

Сейчас физическую культуру (ФК) можно рассматривать с двух позиций. С одной стороны, ФК сохранила свое первоначальное предназначение, которое заключается в том, чтобы помогать людям поддерживать здоровый образ жизни. Многие люди имеют удовольствие посещать спортивные залы и фитнес-клубы. Спорт всегда был неким опорным пунктом для тех, кто хотел бы иметь здоровое тело и сильный дух. С другой стороны, любое увлечение можно монетизировать, если правильно подойти к реализации этой идеи. Рассуждая в подобном ключе, несложно проследить следующую цепочку развития мысли и прийти к логичному

умозаключению: если существует множество людей, целью которых является поддержание здорового образа жизни посредством активного проведения досуга, подразумевающего занятия спортом, и эти люди готовы тратить свои средства для достижения поставленной ими цели, то почему бы не предоставить им эти средства. Это может быть предоставление различного спортивного инвентаря во временное пользование, аренда спортивного помещения (например, плавательных бассейнов, гимнастических залов, спортзалов), наем тренеров и индивидуальных инструкторов.

Из описанной выше логической схемы можно сделать следующие выводы: люди, которые посвящают часть своего досуга занятию спортом и готовы тратить свои денежные средства на этот вид деятельности, могут послужить источником для формирования некой экономической базы. Приведенная группа людей создает спрос на сферу ФК, остается толь-

ко сформировать институты, которые будут составлять предложения в этой сфере для достижения некоего экономического баланса.

Сейчас экономика рассматривает сферу ФК куда шире, чем может показаться на первый взгляд. Здоровье людей – основополагающий, но не единственный ключевой фактор. Спорт укрепляет не только физическую оболочку в представлении различных групп мышц, но и духовную составляющую человека. Рассматривая эти факторы в экономическом аспекте, можно отметить сферу трудоустройства. Работники с хорошей физической подготовкой более востребованы, особенно в производственных и добывающих сферах, сферах обслуживания, поскольку они могут перенести суровые условия труда и высокую рабочую (как физическую, так и интеллектуальную) нагрузку легче, чем сотрудники с меньшей физической подготовкой или ее отсутствием.

В исследованиях Г.И. Мансуровой, А.П. Мансурова можно отметить следующие направления, по которым четко выделяется экономическая роль физкультуры и спорта:

1) физическая активность и оздоровительно-массовый спорт способствуют минимизации экономических потерь практически во всех сферах жизнедеятельности общества, выступают альтернативой вредным привычкам, которые оказывают мощное деструктивное воздействие на экономическую систему;

2) физическая активность выступает значимым фактором увеличения продолжительности жизни населения, позитивно влияет на увеличение трудоспособного возраста людей;

3) физкультура и спорт являются одним из основных компонентов подготовки качественных трудовых ресурсов, а, следовательно, и фактором обеспечения экономического роста;

4) физическая активность, спорт и туризм являются в настоящее время важнейшей сферой обширной предпринимательской деятельности, которая обеспечивает, с одной стороны, занятость многих людей в отраслях спортивной индустрии и туристического комплекса, с другой стороны, указанные отрасли предпринимательства пополняют федеральные и местные бюджеты за счет налоговых поступлений, что позволяет государству оперативно решать социальные проблемы населения.

В настоящее время сфера физической культуры и спорта стала неотъемлемой частью экономики России. Помимо спортивных и фитнес-

клубов, которые первыми приходят на ум при упоминании названной сферы, ФК включает и другие организации различного масштаба от массажных салонов и заводов по производству спортивной одежды и инвентаря до профессиональных клубов и высших спортивных лиг. Если рассмотреть вопрос охвата ФК экономической сферы глубже, то можно выделить организации информационно-развлекательной направленности. Сюда можно отнести различные спортивные каналы, радио, шоу, передачи, игры и т.д.

Стоит отметить, что указанные выше виды услуг формируются на основании различных человеческих потребностей. Организации, обеспечивающие оказание этих услуг, создают целый комплекс институтов народного хозяйства, преследующих одни и те же цели по удовлетворению потребностей людей. Таким образом, потребности людей формируют спрос на товары спортивного назначения и услуги, который способствует возникновению ответной реакции со стороны производителей – они разрабатывают, совершенствуют и поставляют на рынок более качественные спортивные товары, стараются полностью удовлетворить потребности покупателей. Возникают экономические отношения модели потребитель-производитель, которые в связи с непостоянством рыночной среды нуждаются в регулировании. Государственным органом, исполняющим контроль по соблюдению политики в области физической культуры и спорта, является Министерство спорта Российской Федерации (Минспорт России). В полномочия Минспорта РФ также входит нормативно-правовое регулирование в сфере ФКиС, в том числе борьба с допингом, и управление государственным имуществом, принадлежащим данной сфере.

Суммируя вышесказанное, можно отметить, что физическая культура – одна из отраслей экономики в сфере производственных услуг, представляющая собой систему организаций и предприятий, осуществляющих деятельность, обеспечивающих общую и профессиональную физическую подготовку населения, а также комплекс оздоровительных мероприятий, направленных на улучшение демографической ситуации в стране. Таким образом, сфера ФКиС – непроизводственная сфера, пользующаяся объектами производственной сферы и, соответственно, оказывающих на нее непосредственное влияние. Непроизводственную

сферу условно можно поделить на 2 уровня:

1) обслуживание спортивных комплексов и сдача их в аренду;

2) оказание персональных услуг (тренеры, наставники, инструкторы).

Предприятия, оказывающие услуги в сфере ФКиС, можно разделить на коммерческие и некоммерческие (НКО). НКО не имеют извлечение прибыли от своей деятельности в качестве основной цели, соответственно, полученные доходы не распределяются между участниками, а перераспределяются на достижение поставленных целей. Основные положения по ведению предпринимательской деятельности НКО прописаны в Системе национальных счетов. Среди них можно выделить следующие положения:

1) финансы, полученные в качестве доходной составляющей НКО, не распределяются между учредителями, а в полном объеме идут на реализацию поставленных перед организацией целей;

2) цели строятся на принципе идейности и не несут коммерческий характер;

3) доходы формируются исключительно на добровольной основе в форме пожертвований времени, финансовых и прочих средств, оцениваемых в качестве доходной составляющей;

4) формирование кадрового персонала происходит также на добровольной основе (волонтеры).

Фактор образования прибыли на добро-

вольной основе дает неограниченные возможности ее использования на воздвигнутые цели, что делает создание некоммерческой организации перспективной сферой деятельности, к тому же условия налогообложения некоммерческих организаций более благоприятные, чем у коммерческих юридических лиц.

Коммерческие предприятия, в отличие от НКО, создаются с целью извлечения прибыли, в связи с этим оказываемые спортивно-оздоровительные, массажные и прочие услуги становятся на платной основе. Некоторые из них получаются недоступными части населения из-за высокой стоимости, однако частные компании стараются проводить различные акции или предлагать уникальные услуги для привлечения различных категорий клиентов. Предложенные акции помогают привлечь клиентов, увеличить спрос на продукцию (от спортивного инвентаря и одежды до приобретения абонементов), а в некоторых случаях увеличить стоимость приоритетных и наиболее востребованных услуг.

Многие потребители спортивных услуг выбирают тот или иной клуб не только по ценовому фактору, они также обращают внимание на качество сервиса, актуальность рекламы, разнообразие предлагаемых услуг и на саму атмосферу.

Все эти факторы учитываются предпринимателями не только при открытии коммерческого предприятия, но и при поддержании его конкурентоспособности и престижа.

### Литература

1. Колосов, Г.Н. Аналитический обзор физического развития студентов в Петрозаводском государственном университете / Г.Н. Колосов, В.Н. Кремнева, А.А. Чуринов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2018. – № 10(91). – С. 18–23.
2. Капустина, Д.П. Влияние спорта на формирование личности / Д.П. Капустина // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. – 2016. – № 2(7). – С. 227–229.
3. Разуваева, И.Ю. Экономика в области спорта / И.Ю. Разуваева, Г.М. Мадаминова // Молодой ученый. – 2017. – № 15(149). – С. 672–674.
4. Синько, А.С. Проблемы обеспечения деятельности некоммерческих спортивных организаций финансовыми ресурсами / А.С. Синько // Молодой ученый. – 2016. – № 13(117). – С. 509–512.
5. Неповинных, Л.А. Анализ причин посещения фитнес-залов / Л.А. Неповинных // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2023. – № 5. – С. 95–98.

### References

1. Kolosov, G.N. Analiticheskiy obzor fizicheskogo razvitiya studentov v Petrozavodskom gosudarstvennom universitete / G.N. Kolosov, V.N. Kremneva, A.A. Churinov // Global'niy nauchniy potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2018. – № 10(91). – S. 18–23.
2. Kapustina, D.P. Vliyanie sporta na formirovanie lichnosti / D.P. Kapustina // Setevoy nauchniy

zhurnal OrelGAU. – 2016. – № 2(7). – S. 227–229.

3. Razuvaeva, I.Yu. *Ekonomika v oblasti sporta* / I.Yu. Razuvaeva, G.M. Madaminova // *Molodoy ucheniy.* – 2017. – № 15(149). – S. 672–674.

4. Sin'ko, A.S. *Problemy obespecheniya deyatel'nosti nekommercheskikh sportivnykh organizatsiy finansovymi resursami* / A.S. Sin'ko // *Molodoy ucheniy.* – 2016. – № 13(117). – S. 509–512.

5. Nepovinnykh, L.A. *Analiz prichin poseshcheniya fitnes-zalov* / L.A. Nepovinnykh // *Global'niy nauchniy potentsial.* – SPb. : TMBprint. – 2023. – № 5. – S. 95–98.

---

© В.Н. Кремнева, Е.М. Нестерова, 2024

## ОСОБЕННОСТИ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ В КОНТЕКСТЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Д.А. НАРЦИССОВ, И.М. ЕЛИСЕЕВА, Ю.В. РОМАНОВА, Е.Р. КРЫЛОВА

*ГОБПОУ «Липецкий колледж индустрии сервиса»;  
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет  
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»,  
г. Липецк*

*Ключевые слова и фразы:* патриотическое воспитание; субъект воспитания; объект воспитания; педагогика; патриотизм; гражданский активизм; ценности; педагогика.

*Аннотация:* Цель данного исследования заключается в систематическом анализе и выявлении актуальных особенностей патриотического воспитания студентов в рамках отечественного образования. Задачами являются: выявление системы субъектно-объектных отношений в контексте патриотического воспитания; анализ ключевых особенностей патриотического воспитания студентов. Гипотеза исследования предполагает, что эффективное патриотическое воспитание студентов в контексте российского образования способствует формированию у них гражданской ответственности и активной гражданской позиции. Методология содержит анализ научной литературы, а также практическое наблюдение за воспитательным процессом в контексте учебного заведения. Достигнутые результаты включают в себя выявление ключевых факторов, влияющих на эффективность патриотического воспитания в контексте образовательного учреждения.

Образование на сегодняшний день сталкивается с такими глобальными процессами, как быстрые технологические изменения, различные социокультурные события и постоянная трансформация основных образовательных стандартов. В данном контексте исследование особенностей патриотического воспитания студентов приобретает крайне важное значение, поскольку позволяет адаптировать постоянно устаревающие педагогические стратегии и методы к современным требованиям и вызовам общества и государства.

Объект патриотического воспитания для данного исследования представляет собой молодого человека в возрасте 16–22 лет, обучающегося в средней профессиональной учебной организации. Данный возрастной диапазон является крайне интересным и важным периодом в жизни молодого человека, характеризующимся признанием образцов для подражания, внесших заметный вклад в развитие государства, и стремлением к профессиональной самоидентификации данной возрастной аудитории.

Люди, принадлежащие к данной возрастной группе, крайне часто стремятся участвовать в общественной деятельности и имеют разнообразные хобби в рамках своего кругозора. Межличностное общение занимает центральную роль в деятельности данной возрастной аудитории. Примечательно, что на данном этапе жизни молодого человека происходит существенное увеличение размера его социального окружения.

Ключевыми субъектами патриотического воспитания молодежи являются как образовательные учреждения, общественные организации, ведомства молодежной политики, так и родители, деятели культуры, представители индустрии развлечений, спортсмены, влиятельные общественные деятели, выражающие коллективные интересы и настроения своего поколения, популярные авторы, создатели информационного контента.

Эффективные инструменты патриотического воспитания молодежи включают в себя как разнообразные медиаформаты, которые со-

**Таблица 1.** Система субъектно-объектных отношений в контексте патриотического воспитания

Субъект	Объект (его социальная роль)	Методы и средства патриотического воспитания молодежи	Инструменты, используемые для патриотического воспитания
Образовательные учреждения	Молодежь (16–22 года) – Студенты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Внедрение патриотических тем в учебные программы</li> <li>• Организация лекций и семинаров по истории и культуре страны</li> <li>• Проведение мероприятий, приуроченных к важным датам в контексте государства</li> <li>• Создание педагогических материалов, способствующих формированию национальной идентичности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Учебные пособия, визуальные материалы, мультимедийные презентации</li> <li>• Интерактивные образовательные платформы</li> <li>• Музеи, исторические экскурсии, выставки</li> </ul>
Родители	Молодежь (16–22 года) – Дети	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рассказы о семейных традициях и истории родной страны</li> <li>• Совместные походы по местам исторического значения</li> <li>• Обсуждение исторических событий и их влияния на современность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Семейные фотоальбомы, семейные мероприятия</li> <li>• Семейные традиции</li> </ul>
Общественные организации	Молодежь (16–22 года) –	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация волонтерских и общественных мероприятий</li> <li>• Проведение образовательных курсов по патриотизму и истории</li> <li>• Участие в проектах, направленных на сохранение культурного наследия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Социальные платформы, приложения для координации волонтеров</li> <li>• Мессенджеры для обмена информацией, электронные ресурсы и медиатеки</li> <li>• Интерактивные образовательные игры, мастер-классы</li> </ul>
СМИ	Молодежь (16–22 года) – Аудитория	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание патриотических программ и передач</li> <li>• Публикация статей и материалов, посвященных истории и культуре</li> <li>• Ведение образовательных онлайн-проектов и вебинаров</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Телевизионные и радиопередачи, патриотические фильмы</li> <li>• Интернет-платформы, социальные сети</li> <li>• Виртуальные музеи, онлайн-трансляции и вебинары</li> </ul>

ответствуют современным предпочтениям и образу жизни данной целевой аудитории, так и педагогические и воспитательные технологии. Среди последних особую роль играют интерактивные учебные программы, ориентированные на взаимодействие и активное участие студентов. Также эффективными считаются педагогические методики, основанные на диалоге, обсуждении актуальных тем, анализе исторических и культурных событий [1].

Персонализированный подход, включающий использование онлайн-платформ для обучения, позволяет адаптировать материалы к индивидуальным потребностям студентов и предоставляет им возможность более глубокого взаимодействия с материалом.

Кроме того, значительную роль в этом процессе играют возможности волонтерства. Наглядно система субъектно-объектных отношений в контексте патриотического воспитания

представлена в табл. 1.

Особую роль играют учебные заведения в процессе патриотического воспитания молодежи. Среди ключевых функций выделяется интеграция патриотических тем в учебные программы. Организация лекций, семинаров и мероприятий по изучению студентами истории и культуры нашей страны способствует наиболее эффективному привитию национальных ценностей.

Важной деталью в процессе патриотического воспитания студентов является систематическое развитие педагогом у них чувства ответственности и гражданского активизма. Данная характеристика представляет собой процесс привития студентам ценностей патриотизма, призывая к осознанному и активному участию в общественной жизни страны, педагог стремится вложить в студентов основные патриотические убеждения. Воспитание от-

ветственности включает в себя развитие осознанного отношения к своим обязанностям как гражданина, а также призыв к активному участию в различных сферах общественной деятельности [2].

Гражданский активизм, в свою очередь, предполагает активное участие студентов в социальных и политических процессах, а также внедрение патриотических принципов в повседневную деятельность. Данный аспект воспитательной деятельности педагога направлен на стимулирование студентов к проявлению гражданской ответственности в сферах общественной деятельности и участия в гражданских инициативах. Педагоги осуществляют активную методологическую работу, внедряя в образовательный процесс методы диалога, дискуссии, ведут практические занятия, которые способствуют формированию у студентов глубокого понимания социальных и гражданских процессов, происходящих в обществе.

Педагогическое воздействие также ориентировано на развитие эмпатии и понимания социокультурного контекста, что способствует формированию у студентов гражданской активности в решении общественных проблем. В конечном итоге данная методология призвана поддерживать и укреплять гражданский активизм среди студентов, способствуя их вовлеченности в социальные и общественные инициативы [2].

Следующей значимой особенностью патриотического воспитания студентов в контексте отечественного образования представляется педагогический анализ практического опыта. Он включает в себя оценку успешных моделей и подходов, используемых в патриотическом воспитании студентов, предоставляет основу для дальнейшего улучшения образовательных стратегий и программ.

Как пример удачной педагогической практики может выступить внедрение интерактивных форм обучения – использование методов обучения, таких как обсуждение, ролевые игры, и проектные работы, для стимулирования активного участия студентов в процессе обучения и формирования их патриотического сознания.

Также наиболее удачной практикой является активное вовлечение студентов в общественные и волонтерские инициативы, например, участие в благотворительных мероприятиях, которое способствует наиболее плодотворному формированию гражданской ответственности и патриотической активности.

В ближайшем будущем возможно внедрение технологии дополненной реальности (AR) в образовательный процесс. С использованием AR создаются интерактивные образовательные приложения, обогащающие реальное окружение виртуальными элементами, в контексте патриотического воспитания подбираются элементы, связанные с историей, культурой и географией нашей страны.

Проблемы, с которыми сталкивается патриотическое воспитание в отечественном образовании, включают в себя отсутствие единого методологического подхода к реализации патриотических программ, нечеткость понимания сущности и целей патриотического воспитания, а также отсутствие стандартов оценки эффективности таких программ.

В дальнейшем необходим ряд конструктивных решений для преодоления выявленных проблем.

На данный момент в стране активно внедряются возможности стандартизации и унификации подходов к патриотическому воспитанию, однако необходима их адаптация к современным потребностям студенческой аудитории.

## Литература

1. Нарциссов, Д.А. Основы патриотического воспитания студентов в педагогической деятельности / Д.А. Нарциссов, И.В. Нарциссова, Ю.В. Романова, И.И. Зайцева // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2023. – № 11(170). – С. 363–366 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=55191483>.

2. Седова, Н.Н. Гражданский активизм в современной России: форматы, факторы, социальная база / Н.Н. Седова // Социологический журнал. – 2020. – № 2. – С. 48–71 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/grazhdanskii-aktivizm-v-sovremennoi-rossii-formaty-factory-sotsialnaya-baza>.

**References**

1. Nartsissov, D.A. Osnovy patrioticheskogo vospitaniya studentov v pedagogicheskoy deyatel'nosti / D.A. Nartsissov, I.V. Nartsissova, Yu.V. Romanova, I.I. Zaytseva // *Perspektivy nauki*. – Tambov : NTF RIM. – 2023. – № 11(170). – S. 363–366 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=55191483>.
2. Sedova, N.N. Grazhdanskiy aktivizm v sovremennoy Rossii: formaty, faktory, sotsial'naya baza / N.N. Sedova // *Sotsiologicheskij zhurnal*. – 2020. – № 2. – S. 48–71 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/grazhdanskii-aktivizm-v-sovremennoi-rossii-formaty-faktory-sotsialnaya-baza>.

---

© Д.А. Нарциссов, И.М. Елисеева, Ю.В. Романова, Е.Р. Крылова, 2024

## ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ В ДИЗАЙНЕ

И.В. НАРЦИССОВА, И.И. ЗАЙЦЕВА, Е.И. ШТУНЬ, А.А. КОРЧАГИНА

*ГОБПОУ «Липецкий колледж индустрии сервиса»;  
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет  
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»,  
г. Липецк*

*Ключевые слова и фразы:* графический дизайн; проектирование в дизайне; педагогика; профессиональная компетентность; профессиональные компетенции.

*Аннотация:* Цель данного исследования – проанализировать основные компетенции, осваиваемые студентами во время обучения по дисциплине «Проектирование в дизайне», посредством анализа эмпирических данных; сделать выводы, которые в дальнейшем способствуют развитию профессиональной подготовки будущего дизайнера. Задачи исследования: изучение профессиональной компетентности дизайнеров, ее значения в формировании профессиональных качеств будущих дизайнеров; оценка существующих методов обучения и подходов, используемых на занятиях по проектированию. Гипотеза исследования состоит в том, что всестороннее понимание основных компетенций, оценка методик обучения являются важными элементами успешного развития профессиональной компетентности будущих графических дизайнеров на занятиях по проектированию.

Различные социологические исследования показывают, что в связи с быстрым развитием цифровых технологий и расширением интернет-пространства у работодателей увеличивается потребность в высококвалифицированных кадрах, в том числе и в графических дизайнерах. Данное исследование направлено на выявление и анализ ключевых аспектов профессиональной компетентности графических дизайнеров на данное время.

В рамках структуры обучения будущих графических дизайнеров дисциплины профессионального цикла знакомят студентов с материалами, необходимыми в дальнейшей профессиональной деятельности. Результатом освоения данного цикла дисциплин для обучающихся становится успешная трудовая реализация в своей дальнейшей профессиональной деятельности [1].

Профессиональная компетентность – это всеобъемлющее и многогранное понятие, ко-

торое служит мерой личностного роста и оценивает уровень сформированности профессиональных навыков специалиста. Дизайнеры, обладающие высоким уровнем сформированности профессиональной компетентности, наглядно демонстрируют способность эффективно ориентироваться и приспосабливаться к различным ситуациям в своей работе, они являются высококонкурентоспособными на рынке труда.

Согласно рабочей программе дисциплины «Проектирование в дизайне» ФГБОУ ВО «ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского» студентам-дизайнерам необходимо обладать следующими ключевыми компетенциями.

ПК-2: компетенция подразумевает эффективную разработку проектной идеи, требует способности обосновывать предложения, основанные на концептуальном и творческом подходе к решению дизайнерских задач. Студент с профессиональной компетентностью в этой области способен аргументировать свои решения,

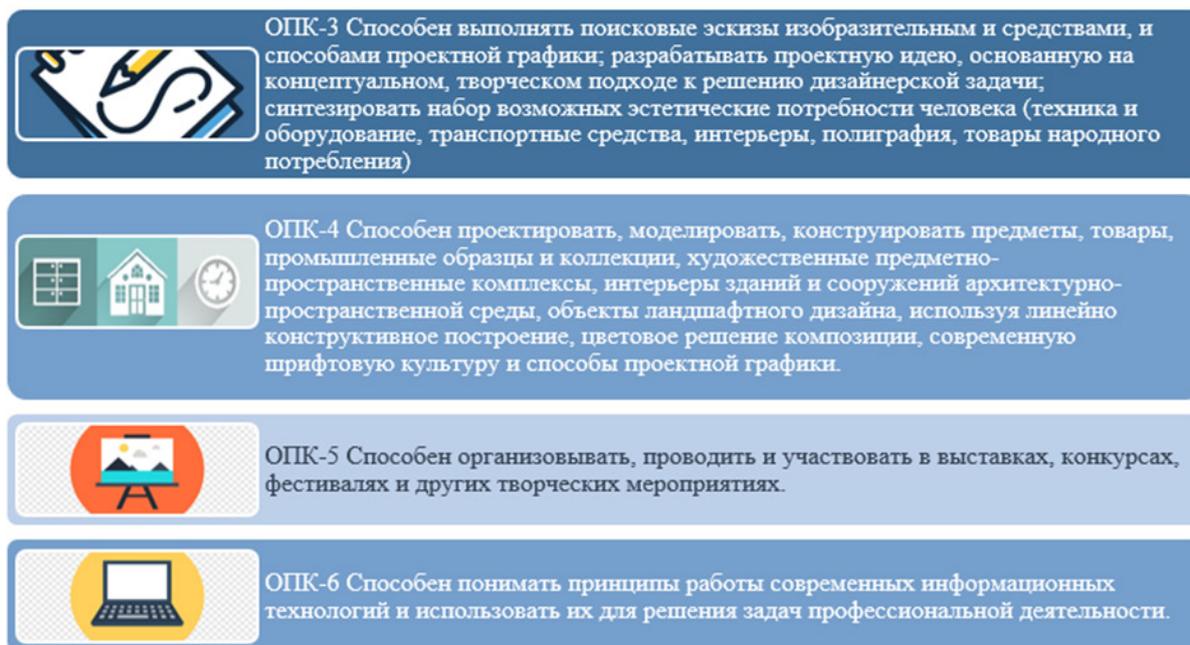


Рис. 1. Общепрофессиональные компетенции, освоение которых проходит на «Проектировании»

обеспечивая их целостность и соответствие заданным критериям [2].

ПК-3: данная компетенция представляет собой важный аспект разработки художественного замысла – умение учитывать особенности материалов с учетом их формообразующих свойств. Студент с профессиональной компетентностью в данной области способен создавать дизайн, который не только эстетически привлекателен, но и может обеспечивать их оптимальное использование в проекте.

ПК-4: профессиональная компетенция олицетворяет собой способность анализа и определения требований к дизайн-проекту, является ключевым аспектом профессиональной компетентности. Специалист, успешно освоивший данную компетенцию, способен критически анализировать задачи дизайн-проекта, определять необходимые требования и синтезировать набор возможных решений или подходов к их выполнению. Данный индикатор компетентности обеспечивает эффективное и глубокое понимание поставленных перед дизайнером задач и способность предложить наилучшие решения для их успешного выполнения [1].

Также при освоении дисциплины «Проектирование в дизайне» студенту необходимо овладеть следующими общепрофессиональными

компетенциями (рис. 1).

Данные общепрофессиональные компетенции являются более универсальными и общими, охватывая навыки, которые будут полезны в любой профессиональной среде, однако без их освоения невозможно представить себе профессионального специалиста по дизайну, в то время как вышерассмотренные профессиональные компетенции более специфичны и связаны с более узкой профессиональной областью деятельности или профессией. В процессе обучения важно развивать оба вида компетенций для успешного развития студента и его дальнейшего профессионального роста.

Также крайне важными элементами в контексте освоения профессиональной компетентности при освоении дисциплины «Проектирование в дизайне» являются аспекты, представленные схематично в виде рис. 2.

Программа освоения дисциплины «Проектирование в дизайне» также затрагивает крайне узкие профессиональные аспекты деятельности графического дизайнера, без которых невозможна полная реализация потенциала студента.

1. Освоение проектирования элементов *UI* дизайна (*user interface* – пользовательский интерфейс) предполагает дизайн-оформление сайта – в данном контексте рассматриваются сочетания цветов, шрифтов, инфографики, иконок

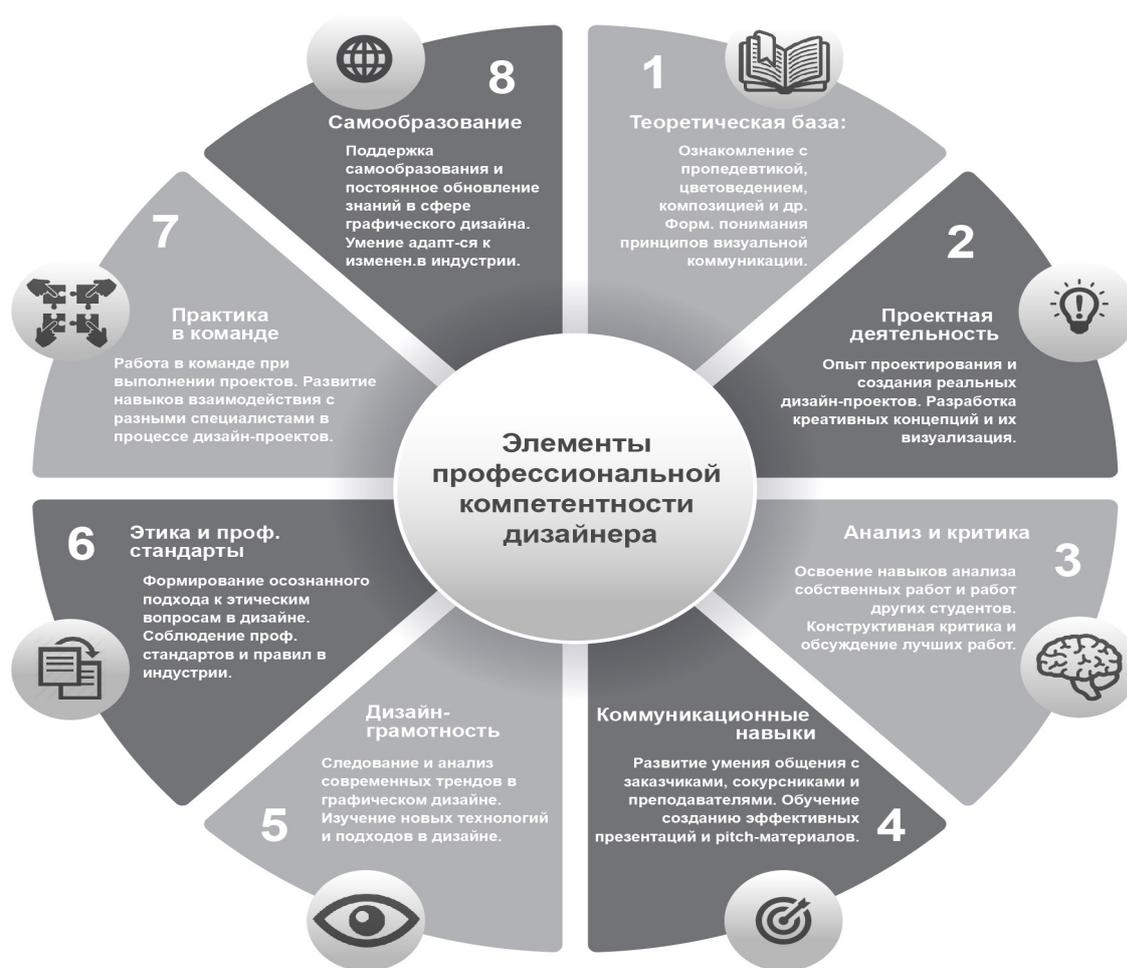


Рис. 2. Элементы профессиональной компетентности дизайнера

и кнопок. На занятиях происходит интеграция принципов *UI*-дизайна с упором на создание графической составляющей веб-дизайна, обеспечивающего визуальное оформление контента. Также важно учитывать возможности практического применения созданного графического решения для дальнейшей интеграции в веб-дизайн (работа должна вестись в векторных редакторах по типу *Adobe Illustrator* – с возможностью дальнейшей работы и экспорта *CSS* кода).

2. Необходима возможность интеграции в студенческие дизайн-проекты цифрового маркетинга. Преподавателю необходимо включать в свои практические задания работу с *SMM* (*Social Media Marketing*). Студентам на практике необходимо знакомиться и применять принципы дизайна *SMM* при создании визуально привлекательного контента для онлайн-маркетинговых кампаний. Взаимосвязь графического

дизайна со стратегиями цифрового маркетинга постоянно встречается на практике в профессиональной деятельности дизайнера.

3. Целесообразна постоянная работа над итоговым портфолио. Особое внимание следует уделять созданию и обновлению комплексного портфолио проектов студентов. Начиная с первого задания, студентам необходимо понимать важность выполнения учебных проектов как первого этапа развития своей будущей самопрезентации для работодателя.

4. Преподавателю важно предоставлять студентам возможности для общения с профессиональными дизайнерами-практиками, стимулировать их для посещения конференций по дизайну и участия в различных дизайн-форумах. Для студентов появляется возможность к установлению связей для потенциального сотрудничества после окончания высшего учебного заведения, для преподавателей предоставляется

возможность профессионального развития [2].

5. Необходимо развитие навыков кризисного управления, решения непредвиденных задач и выхода из кризисных ситуаций в дизайн-проектах. Данный навык жизненно важен для студента, так как в работе дизайнера постоянно возникают ситуации с необходимостью внесения большого количества правок. Решение данной задачи является основой профессиональной компетентности дизайнера.

В заключение следует отметить, что це-

лостное развитие профессиональной компетентности графических дизайнеров предполагает многогранный подход, который включает в себя как технические навыки, так и более широкие компетенции. Интеграция этих разнообразных элементов снабжает дизайнеров не только инструментами для успешного выполнения проектов, но также устойчивостью и адаптируемостью, необходимыми для процветания в постоянно развивающемся мире графического дизайна [1].

### Литература

1. Зайцева, И.И. Формирование профессиональных компетенций бакалавров графического дизайна на примере занятий по проектированию / И.И. Зайцева, Е.И. Чернышева, И.М. Елисеева, И.В. Самойлова // Педагогический журнал. – 2020. – № 5(1). – С. 305–316 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=44727774>.
2. Нарциссов, Д.А. Формирование профессиональных компетенций у студентов СПО посредством развития проектного мышления / Д.А. Нарциссов, И.В. Нарциссова // Наукосфера. – 2022. – № 12(2). – С. 37–41 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50202795>.

### References

1. Zaytseva, I.I. Formirovanie professional'nykh kompetentsiy bakalavrov graficheskogo dizayna na primere zanyatiy po proektirovaniyu / I.I. Zaytseva, E.I. Chernysheva, I.M. Eliseeva, I.V. Samoylova // Pedagogicheskiy zhurnal. – 2020. – № 5(1). – S. 305–316 [Electronic resource]. – Access mode : <https://elibrary.ru/item.asp?id=44727774>.
2. Nartsissov, D.A. Formirovanie professional'nykh kompetentsiy u studentov SPO posredstvom razvitiya proektnogo myshleniya / D.A. Nartsissov, I.V. Nartsissova // Naukosfera. – 2022. – № 12(2). – S. 37–41 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50202795>.

---

© И.В. Нарциссова, И.И. Зайцева, Е.И. Штунь, А.А. Корчагина, 2024

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ОБРАЗОВАНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Е.В. ПЕТРОВА

*ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»;  
Красноярский институт железнодорожного транспорта –  
филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»,  
г. Красноярск*

*Ключевые слова и фразы:* междисциплинарная интеграция; устойчивое развитие; стандарты *CDIO*; профессионализация; инженерное образование; практико-ориентированное обучение; системное мышление.

*Аннотация:* В условиях современных процессов глобализации и динамичного нелинейного развития промышленности и экономики образование переживает времена вынужденных изменений и перестроек. В результате интенсивного развития производств растет потребность в квалифицированных специалистах. Интенсивность вскоре может стать основным термином образовательной сферы и среднего профессионального образования в частности. В научной статье рассматривается актуальная проблематика интеграции концепций устойчивого развития в образовательный процесс. Автор статьи анализирует, как принципы устойчивого развития могут быть эффективно внедрены в дизайн учебных программ и занятий на различных уровнях образования с акцентом на необходимость формирования у студентов системного видения и понимания глобальных вызовов современности. Цель статьи – проанализировать методы интеграции принципов устойчивого развития в проектирование учебных программ и занятий. Для достижения цели были определены ключевые принципы устойчивого развития, которые должны быть интегрированы в образовательный процесс. Разработаны конкретные методики для учебных занятий, способствующих интеграции этих принципов. В заключение сформулированы рекомендации по внедрению принципов устойчивого развития в образовательную практику на различных уровнях.

Глобализация и *VUCA*лизация, являясь ключевыми тенденциями современности, оказывают значительное влияние на экономику, промышленность и образование. Эти процессы связывают упомянутые сферы тесными взаимосвязями, приводя к тому, что информация становится менее прогностически ценной из-за постоянной изменчивости внешней среды. Суть *VUCA* (волатильность, неопределенность, сложность и двусмысленность) заключается в том, что она требует от всех аспектов жизни, включая образование, гибкости и способности к адаптации. Образовательные системы должны учитывать как современные тенденции, так и традиционные ценности и методы, проверенные временем, чтобы не утратить свою актуальность и эффективность в подготовке спе-

циалистов, способных действовать в условиях неопределенности.

Преподавая в Красноярском институте железнодорожного транспорта (*КрИЖТ*), я столкнулась с проблемой, когда студенты не полностью осознают значимость и перспективы своей будущей профессии. Это может привести к потере интереса и даже к отказу от профессии, что противоречит государственной политике в области обороны и транспорта. В качестве магистранта Сибирского федерального университета, специализирующегося на устойчивом развитии в инженерном образовании, я убеждена в необходимости реформирования учебных программ. Это включает в себя не только пересмотр содержания программ, но и разработку новых подходов к обучению, основанных на

принципах устойчивого развития.

Инициатива *CDIO*, представляющая собой международный проект по реформированию инженерного образования, направлена на адаптацию его содержания и результативности к требованиям современного рынка труда и технологическому прогрессу. Разработанные в рамках этой инициативы ресурсы, включая стандарты, учебные программы и методики, поддерживают достижение образовательных целей, делая обучение более прикладным и ориентированным на реальные профессиональные задачи. Опыт использования стандартов *CDIO* в высшем образовании демонстрирует их значимость для учебного процесса и подтверждает возможность их применения и в среднем профессиональном образовании.

В контексте России, стремящейся к экономическому прорыву и обеспечению устойчивого развития, важно готовить специалистов нового поколения, которые были бы способны не только адаптироваться к меняющимся условиям, но и активно участвовать в инновационных процессах. Применение стандартов *CDIO* в образовательной практике может стать одним из способов достижения этой цели, обеспечивая подготовку квалифицированных специалистов, готовых к вызовам современности.

Для успешной адаптации к глобализации и *VUCA*лизации, образовательные учреждения должны стремиться к интеграции международного опыта и лучших практик в свои учебные программы. Это включает в себя не только принятие инновационных технологий и методик обучения, но и сохранение традиционных подходов, которые зарекомендовали себя как эффективные. Ключевым аспектом является создание гибкой и адаптивной образовательной системы, способной отвечать на текущие и будущие потребности общества и экономики.

В рамках прохождения модуля «Многоуровневое инженерное образование» была проведена интеграция преподаваемых трех учебных дисциплин и двух практик по специальности 27.02.03 «Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)» в среднем профессиональном образовании Красноярского института железнодорожного транспорта (**КрИЖТ**), что выполнено в соответствии с принципами образования устойчивого развития, стандартами *CDIO* и Федеральными государственными образовательными

стандартами (**ФГОС**).

Применяя стандарт 1 *CDIO* «Применение целостного, комплексного и междисциплинарного подходов», был спланирован комплекс занятий, охватывающий рабочие программы дисциплин (**РПД**): Информатика, МДК 03.01 «Технология ремонтно-регулирующих работ устройств и приборов систем сигнализации, централизации и блокировки» (**СЦБ**) и «Железнодорожная автоматика и телемеханика» (**ЖАТ**), а также «Введение в ТРИЗ». Эта интеграция учебных дисциплин и практик направлена на согласование практико-прикладной деятельности в рамках учебной и производственной практик. Подход предполагает организацию теоретических и практических занятий с использованием активных методов обучения, включая работу в компьютерном классе, лабораториях устройств ЖАТ КрИЖТ и на производственных площадках предприятий Красноярской железной дороги – филиала ОАО «РЖД».

Контроль самостоятельной работы студентов по дисциплинам и практикам на всех этапах включает рефлексию и выполнение работ по специфическим заданиям, что базируется на идеях и принципах устойчивого развития. Это подчеркивает важность актуализации рабочих программ дисциплин (**РПД**) и фондов оценочных средств в соответствии с этими принципами.

Необходимость актуализации РПД связана с объемной работой в рамках магистерской диссертации, предполагающей формирование порядка тем и разделов дисциплин для обеспечения междисциплинарной интеграции. Этот процесс включает в себя не только пересмотр содержания учебных программ, но и разработку новых подходов к обучению, которые будут соответствовать требованиям устойчивого развития и стандартам *CDIO*.

Проектирование практико-ориентированных заданий в рамках активных методов обучения предоставляет уникальную возможность для реализации идей устойчивого развития и интеграции стандартов *CDIO* в учебный процесс. Это делает обучение не только более интересным и практически ориентированным, но и значительно повышает его практическую значимость по сравнению с классическими методами.

Подход, основанный на интеграции и меж-

дисциплинарности, способствует глубокому пониманию студентами связей между теоретическими знаниями и практическими навыками. Это, в свою очередь, способствует формированию комплексного взгляда на профессиональную деятельность в области автоматизации и телемеханики на железнодорожном транспорте.

Исходя из приведенного примера, становится очевидным, что процесс внедрения интегративных элементов, основанных на принципах устойчивого развития, в образовательные программы, включая рабочие программы различных дисциплин и модулей, является ключевым аспектом современного образования. Необходимо подчеркнуть, что такой подход к интеграции не предполагает коренных изменений или революционных новшеств в структуре образовательной системы. Напротив, он укладывается в рамки традиционных подходов, не нарушая фундаментальные основы и не вызывая существенных возражений со стороны большинства преподавателей, хотя и может вызвать определенное сопротивление у наиболее консервативной части педагогического сообщества.

Данный процесс интеграции, скорее, явля-

ется обогащением для инженерного и технического образования, повышая его практическую значимость и интерес для студентов. Внедрение устойчивых развивающихся компонентов делает изучение сложных дисциплин и модулей более привлекательным, обеспечивая логическую последовательность и связь изучаемого материала с реальными производственными процессами. Таким образом, образовательный процесс не только приобретает опережающий характер, но и способствует формированию необходимых компетенций и навыков у будущих специалистов, подготавливая их к эффективной работе в условиях современного производства и рынка труда.

Важность такого подхода заключается в том, что он способствует формированию системного взгляда у студентов, позволяя им видеть междисциплинарные связи и понимать важность устойчивого развития в своей будущей профессиональной деятельности. Внедрение устойчивого развития в образовательный процесс является не только ответом на современные вызовы, но и важным шагом на пути к созданию более справедливого и устойчивого будущего.

### Литература

1. Гафурова, Н.В. Интеграция идей устойчивого развития и всемирной инициативы CDIO в подготовке инженеров будущего / Н.В. Гафурова, С.И. Осипова, О.Ю. Шубкина // Перспективы науки и образования. – 2020. – № 2(44). – С. 69–82. – DOI: 10.32744/pse.2020.2.6.
2. Кочемасова, Е.Ю. Актуальные проблемы устойчивого развития и их решение в России / Е.Ю. Кочемасова // Мир новой экономики. – 2020. – Т. 14. – № 3. – С. 75–82.
3. Осипова, С.И. Опережение как стратегия современного образования / С.И. Осипова, Н.В. Гафурова // Современное педагогическое образование. – 2022. – № 9. – С. 77–82.
4. Петрова, Е.В. Междисциплинарная интеграция в технической специальности СПО в условиях цифровизации экономики / Е.В. Петрова // Вестник Академии знаний. – 2023. – № 3(56). – С. 177–181.
5. Сулимин, В.В. Развитие региональной системы дополнительного образования / В.В. Сулимин // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 7(124). – С. 128–130.

### References

1. Gafurova, N.V. Integratsiya idey ustoychivogo razvitiya i vseмирnoy initsiativy CDIO v podgotovke inzhenerov budushchego / N.V. Gafurova, S.I. Osipova, O.Yu. Shubkina // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2020. – № 2(44). – S. 69–82. – DOI: 10.32744/pse.2020.2.6.
2. Kochemasova, E.Yu. Aktual'nye problemy ustoychivogo razvitiya i ikh reshenie v Rossii / E.Yu. Kochemasova // Mir novoy ekonomiki. – 2020. – T. 14. – № 3. – S. 75–82.
3. Osipova, S.I. Operezhenie kak strategiya sovremennogo obrazovaniya / S.I. Osipova, N.V. Gafurova // Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie. – 2022. – № 9. – S. 77–82.
4. Petrova, E.V. Mezhdistsiplinarnaya integratsiya v tekhnicheskoy spetsial'nosti SPO v usloviyakh

tsifrovizatsii ekonomiki / E.V. Petrova // Vestnik Akademii znaniy. – 2023. – № 3(56). – S. 177–181.

5. Sulimin, V.V. Razvitie regional'noy sistemy dopolnitel'nogo obrazovaniya / V.V. Sulimin // Global'niy nauchniy potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 7(124). – S. 128–130.

---

© E.B. Петрова, 2024

## К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У СТУДЕНТОВ

Н.А. РОЗИНСКАЯ, Е.И. МЫЧКО

*Западный филиал ФГАОУ ВО «Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте Российской Федерации»;  
ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»,  
г. Калининград*

*Ключевые слова и фразы:* исследовательская компетенция; высшее образование; студенты; научно-исследовательская деятельность.

*Аннотация:* Целью статьи является выявление проблем формирования исследовательской компетенции у студентов направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление. Задачами исследования являются определение текущих условий и выявление факторов, влияющих на сформированность исследовательской компетенции. Гипотеза исследования: определение уровня сформированности исследовательской компетенции у студентов позволит определить дальнейшие возможности для совершенствования учебного процесса. Основные методы: анализ психолого-педагогических источников, социологический опрос. Результатом исследования является обоснование необходимости совершенствования учебного процесса в целях повышения уровня сформированности исследовательской компетенции у студентов.

Развитие науки и технологий является «ключевым фактором повышения конкурентоспособности и обеспечения национальной безопасности» страны [5]. Распоряжением Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-р утверждена Стратегия пространственного развития РФ на период до 2025 года, в которой одной из задач достижения цели пространственного развития РФ является «создание и развитие на территории РФ» сети научных установок класса «мегасайенс», а также научно-исследовательских центров [4]. Специальным нормативно-правовым актом в сфере регулирования научно-исследовательской деятельности является Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 № 127-ФЗ. «Развитие науки и научно-технического потенциала признается в России одним из приоритетов обеспечения национальной безопасности страны, экономической стабильности и независимости государства от иностранных технологий и разработок в различных сферах деятельности, в том числе в области высоких технологий и информационной без-

опасности» [5].

В системе высшего образования необходимо переосмысление подходов к организации научно-исследовательской деятельности студентов с учетом особенностей и потребностей обучающихся и условий цифровой трансформации современного высшего образования.

В соответствии со Стандартом [3] выпускники должны уметь решать профессиональные задачи разного типа, в том числе и исследовательского. Под исследовательской компетенцией понимаются «интегративные качества личности, выражающиеся в осознанной готовности и способности самостоятельно проявлять поисковую и творческую активность в профессионально-предметной области, нацеленную на получение адекватного результата на основе актуализации личностных характеристик и опыта деятельности» [1]. Научно-исследовательская деятельность способствует формированию «готовности индивидуума к будущей профессиональной деятельности», состоящей из операционного, волевого, мотивационного и оценочного аспектов [2].

В целях определения уровня сформированности исследовательской компетенции в текущих условиях у студентов направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление проведено социологическое исследование. Исследование проводилось в два этапа: 1 этап – анкетирование, 2 этап – фокус-группа. В анкетировании приняли участие 58 студентов (31 студент – 3 курс, 27 студентов – 4 курс). Генеральная совокупность составила 91 человек. Анкета для проведения социологического исследования включала вопросы на осведомленность; определение удовлетворенности учебным процессом и интереса к научно-исследовательской деятельности (НИД); оценку сформированности исследовательской компетенции.

Исследование показало, что исследовательская компетенция у студентов направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление сформирована в недостаточной степени.

Вовлеченность студентов 3 и 4 курса в мероприятия НИД остается низкой при высоком уровне осведомленности о них.

65,5 % студентов не принимали участия в мероприятиях НИД ни разу за весь период обучения, что составляет 38 человек из общего количества респондентов. Однако осведомленность о таких мероприятиях высокая – 91,4 % студентов слышали о проводимых в вузе мероприятиях. В основном студенты принимали участие в написании и публикации научно-исследовательских статей и проектной деятельности. Более трех раз принимали участие в таких мероприятиях 11 % студентов.

Полагаем, что такую тенденцию можно связать с уровнем интереса к НИД и дисциплинам такой направленности у обучающихся. 45 % студентов оценили свой интерес к дисциплинам НИД на 3 из 5, 25 % на 4 из 5. Интерес к НИД выше у обучающихся, чем к дисциплине – 40 % студентов отметили уровень своего интереса на 3 из 5, 30 % студентов на 4 из 5.

Навыки разработки и оформления информационно-аналитических материалов у большинства студентов не сформированы или сформированы частично.

45 % респондентов отметили, что готовили в процессе обучения научные доклады. Такой результат связан с тем, что студенты под докладами понимают подготовку курсовой работы, отчета о прохождении практики (НИР) и ма-

териалов в рамках дисциплин. Однако только 24 % студентов отметили, что смогут самостоятельно подготовить такой доклад в соответствии с требованиями, которые предъявляются к такому типу работ.

Подготовка информационно-аналитических материалов включает в себя способность студента следовать инструкциям (оформление текста) и самостоятельное научное творчество (оригинальность текста). Анализ среза данных об уровне подготовки курсовых работ студентами в соответствии с этими критериями показал невысокий уровень качества материалов. Для анализа использовались результаты проверки на неправомерные заимствования курсовых работ студентов 3 и 4 курса, всего 59 студентов. Оригинальность текста 47 работ студентов обоих курсов не превышает 66,08 %. Расчеты показали, что оригинальность большей части работ студентов 3 курса лежит в диапазоне 52,93–65,52 %, а 4 курса в диапазоне 51,95–60,84 %. Средний процент оригинальности текста в работах 3 и 4 курса составляет 56 %, что на 6 % выше минимально требуемого уровня оригинальности такого типа работ. Минимальный уровень оригинальности составляет 52,4 %, максимальный – 61,7 %.

У большинства студентов отсутствует опыт публичного выступления и презентации результатов исследования не в рамках аудиторной работы.

Опрос показал, что 57 % студентов никогда не выступали с информационно-аналитическими и научно-исследовательскими работами. Только 23 % студентов смогут самостоятельно подготовить визуализацию информации с использованием современных цифровых технологий и в соответствии с требованиями к такому виду работы. Самостоятельно подготовиться к публичному выступлению и выступить с результатами исследования смогут 19 % опрошенных студентов.

В рамках фокус-группы выявлены факторы, оказывающие влияние на формирование исследовательской компетенции у студентов. В результате исследования обнаружена зависимость между сомнениями в себе, страхом перед неудачей и публичными выступлениями и низким уровнем участия в мероприятиях НИД. Осознавая особенности мышления современного студента, отдельное место в мотивации к познавательной деятельности играют такие факторы, как время, количество работы и необ-

ходимость следовать четким инструкциям. Студенты оказываются неготовыми уделять много времени фундаментальному умственному труду. Кроме того, «камнем преткновения» является непонимание обучающимися того, как НИД влияет на их интегративные качества личности.

В ходе обсуждения студенты предложили возможные способы, которые, по их мнению, могли бы способствовать повышению уровня сформированности исследовательской компетенции. Среди них выделим введение «мини-версий» НИР в рамках конкретных дисциплин, внедрение элементов геймификации и интерактивности в учебный процесс. Студенты указали на то, что необходим преподаватель на кафедре, готовый к сотрудничеству по вопросам участия

в мероприятиях НИД. Студенты отметили, что важна популяризация успехов других студентов, увлекающихся научными исследованиями. Также студенты отдельно выделили такой способ, как создание специализированного «кружка».

Обобщая вышесказанное, отметим, что цифровые технологии предоставляют широкие возможности индивидуализации обучения. По результатам проведенного исследования мнения студентов о НИД обучающихся ВУЗа очевидно, что необходимо учитывать индивидуальные личностные характеристики каждого студента с целью проектирования оптимальной траектории формирования исследовательской компетенции.

### Литература

1. Байсалов, Дж.У. Психолого-педагогическое понятие «исследовательской компетенции» / Дж.У. Байсалов, Г.С. Султанбаева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 12(95) – Ч. IV. – С. 14–17.
2. Погребная, И.А. Научно-исследовательская работа студентов технического вуза как важное условие совершенствования профессиональной деятельности / И.А. Погребная, С.В. Михайлова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 12(159). – С. 312–314.
3. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 13 августа 2020 г. № 1016 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление».
4. Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 года».
5. Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности РФ».

### References

1. Baysalov, Dzh.U. Psikhologo-pedagogicheskoe ponyatie «issledovatel'skoy kompetentsii» / Dzh.U. Baysalov, G.S. Sultanbaeva // Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk. – 2016. – № 12(95) – Ch. IV. – S. 14–17.
2. Pogrebnaya, I.A. Nauchno-issledovatel'skaya rabota studentov tekhnicheskogo vuza kak vazhnoe uslovie sovershenstvovaniya professional'noy deyatel'nosti / I.A. Pogrebnaya, S.V. Mikhaylova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 12(159). – S. 312–314.
3. Prikaz Ministerstva nauki i vysshego obrazovaniya RF ot 13 avgusta 2020 g. № 1016 «Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya – bakalavriat po napravleniyu podgotovki 38.03.04 Gosudarstvennoe i munitsipal'noe upravlenie».
4. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 13.02.2019 № 207-r «Ob utverzhdenii Strategii prostranstvennogo razvitiya RF na period do 2025 goda».
5. Ukaz Prezidenta RF ot 02.07.2021 № 400 «O Strategii natsional'noy bezopasnosti RF».

## ПРОБЛЕМЫ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО КОРПОРАТИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

К.Б. САФОНОВ

*ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого»,  
г. Тула*

*Ключевые слова и фразы:* индивидуализация; корпоративное обучение; непрерывное корпоративное образование; персонал; профессиональное развитие.

*Аннотация:* Целью статьи является определение педагогических условий профессионального развития персонала современной организации. Задачи исследования: определение особенностей процессов профессионального развития персонала организаций различных сфер деятельности; анализ влияния индивидуализации на эффективность практик непрерывного корпоративного образования. Гипотеза исследования: одним из путей обеспечения высокой эффективности практик непрерывного корпоративного образования является индивидуализация обучения сотрудников. Методы исследования: анализ научной литературы, синтез, обобщение. Достигнутые результаты: выявлены особенности процессов профессионального развития персонала организаций различных сфер деятельности; исследована взаимосвязь индивидуализации и эффективности практик непрерывного корпоративного образования.

В современном обществе постоянно возникают новые компетенции, овладение которыми напрямую влияет на способность представителей профессий быть эффективными и конкурентоспособными. Этим, в частности, определяются особенности деятельности системы образования, которая «решает важные вопросы: каким образом раскрыть профессиональную деятельность с позиции компетенций и как подготовить специалистов к работе с ориентацией на требуемые рынку труда компетенции» [4, с. 14]. При этом очевидно, что постоянная трансформация профессий как определенной совокупности компетенций требует от каждого специалиста постоянного повышения собственной квалификации, овладения новыми умениями и навыками, позволяющими поддерживать эффективность собственной деятельности на неизменно высоком уровне. Все это заставляет руководство и учредителей различных организаций искать новые пути реализации корпоративных образовательных практик, так как «в условиях развития информационно-

го общества обучение персонала – это не средство управления и не мотивационный фактор, а вопрос устойчивого функционирования предприятия, его престижа и конкурентоспособности» [2, с. 172]. Очевидно, что в обозначенном контексте необходимо прикладывать максимум усилий для вовлечения сотрудников в непрерывное корпоративное обучение, поскольку реализацию именно такого подхода можно рассматривать в качестве важного фактора поддержания на неизменно высоком уровне конкурентоспособности как организации в целом, так и каждого ее сотрудника.

Важную роль в обеспечении максимальной эффективности корпоративных образовательных практик играет применение инновационных педагогических технологий. Они должны учитывать особенности деятельности организации, а также характеристики каждого из сотрудников. Обеспечить достижение подобных целей можно путем индивидуализации корпоративного обучения персонала, а также его практической ориентации. Исследователи указывают,

что «наиболее распространенными вариантами обучения на основе рабочего опыта являются наставничество (менторинг) и обучение действием» [5, с. 146]. Это может оказаться весьма действенным при реализации практик корпоративного обучения персонала. Одновременно необходимо стремиться, чтобы данное обучение «было инновационным, то есть успешно сочетало в себе традиционные методы обучения и новейшие технологии, которые позволяют более эффективно усваивать информацию и развивать навыки» [6, с. 412]. В обозначенном контексте наставничество позволяет решать всю совокупность выделенных задач, одновременно обеспечивая и индивидуализацию, и практическую ориентацию. Причем реализация подобного подхода в рамках корпоративного обучения персонала позволяет сразу применять формируемые компетенции на рабочем месте. Как следствие, можно рассчитывать на существенный рост мотивации обучаемого как к дальнейшему взаимодействию с наставником, так и к осуществлению эффективной профессиональной деятельности.

Конечно, нельзя сказать, что обеспечение индивидуализации профессиональной подготовки персонала в системе непрерывного корпоративного образования ограничивается лишь распространением в коллективе отношений наставничества. Руководству организации следует создавать условия для формирования индивидуальной образовательной траектории каждого сотрудника. При этом следует отметить, что реализация подобных подходов пока не находит должного распространения в рамках системы корпоративного обучения персонала, поскольку «до настоящего времени формирование индивидуальных образовательных траекторий – широко обсуждаемый, но, очевидно, недостаточно применяемый на практике инструмент подготовки специалистов» [8, с. 43]. На наш взгляд, обеспечить необходимую эффективность и результативность конкретных мероприятий по осуществлению профессионального развития сотрудников можно посредством сочетания формальных и неформальных аспектов подобных практик. Для этого необходимо как задействовать наставничество, так и предоставлять персоналу широкие возможности прохождения курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки. Ключевым фактором эффективности при этом должна стать ориентация на практику и необходимость обеспечения

в перспективе высокой результативности деятельности, осуществляемой на рабочем месте. Все это находится в русле современных тенденций развития образования, так как «в педагогике практико-ориентированное обучение прочно занимает свои позиции в связи с переходом отечественного образования к компетентностному подходу, суть которого заключается в формировании у обучающихся на всех уровнях способности к продуктивным действиям, которые отражают уникальный опыт и стиль деятельности» [7, с. 251].

Одним из путей обеспечения эффективности системы непрерывного корпоративного образования играет формирование устойчивой мотивации представителей персонала. Они должны понимать, что только профессиональное развитие позволит им добиться высоких результатов в труде, а это, в свою очередь, даст им возможность получить как моральное удовлетворение от значимости собственной деятельности для общества, так и существенное материальное вознаграждение. Это можно считать прямым следствием того, что «ранее накопленные и вновь генерируемые корпоративные знания становятся источником роста производительности труда, инновационной активности и конкурентоспособности организации» [1, с. 69]. При этом, несомненно, осуществляемое обучение должно быть интересным, восприниматься сотрудниками организации не просто как необходимость, но и как способ по-новому взглянуть на осуществляемую профессиональную деятельность, получить возможность для индивидуального развития, формирования новых компетенций, определяющих конкурентоспособность и востребованность на рынке труда. Ключевым фактором, учет которого позволяет обеспечить достижение обозначенных целей, можно считать реализацию подходов, базирующихся на необходимости индивидуализации в рамках конкретных программ корпоративного образования. Все это позволит неукоснительно соблюдать баланс интересов как отдельного сотрудника, так и организации в целом, а также современного социума, что, в свою очередь, можно рассматривать в качестве средства повышения эффективности деятельности, осуществляемой в любой сфере.

Создание условий для постоянного развития персонала можно считать требованием времени. Обусловлено это тем, что «уровень конкурентоспособности современной иннова-

ционной экономики в значительной степени определяется качеством профессиональных кадров, уровнем их социализации и конкурентоспособности» [3, с. 80].

Для этого необходимо стремиться к реализации на практике инновационных программ корпоративного обучения персонала, учитывающих совокупность запросов социума, нужд и потребностей организации в целом и индивиду-

альных особенностей каждого из ее представителей.

Это означает важность трансформации как содержания образования, так и применяемых педагогических технологий. Залогом успеха при этом можно считать понимание важности индивидуализации профессионального развития сотрудников в системе непрерывного корпоративного образования.

### Литература

1. Александрова, Т.В. Развитие корпоративных знаний организации на основе технологий обучения действием / Т.В. Александрова, В.Л. Попов // Управленческие науки. – 2020. – Т. 10. – № 1. – С. 68–80.
2. Бабич, О.В. Обучение как эффективный метод профессионального развития персонала в организации малого бизнеса / О.В. Бабич, Ю.Э. Кожухова // Среднерусский вестник общественных наук. – 2022. – Т. 17. – № 1. – С. 166–185.
3. Демидова, А.В. Корпоративный университет как инструмент обеспечения непрерывного образования / А.В. Демидова // Бизнес. Образование. Право. – 2020. – № 2. – С. 78–83.
4. Денисова, А.Л. Компетентностный подход в проектировании корпоративных систем бизнес-образования / А.Л. Денисова, Н.В. Стеблянский // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2011. – № 3. – С. 14–19.
5. Иванова, Е.О. Современная дидактика: состояние и точки роста : монография / Е.О. Иванова, М.В. Кларин, И.М. Осмоловская; под ред. И.М. Осмоловской. – М. : Институт стратегии развития образования РАО, 2022. – 165 с.
6. Лукина, О.В. Инновационные методы обучения персонала в компаниях / О.В. Лукина, А.А. Курочкина, В.В. Кошечев // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2023. – № 11. – С. 412–415.
7. Нечаева, С.Н. Экспериментальное моделирование индивидуализации обучения иностранному языку курсантов военных командных вузов / С.Н. Нечаева // Мир образования – образование в мире. – 2022. – № 2. – С. 251–258.
8. Платко, А.Ю. Особенности управления процессом индивидуализации обучения: потребности, возможности, ресурсы / А.Ю. Платко // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. – 2022. – № 4. – С. 42–49.

### References

1. Aleksandrova, T.V. Razvitie korporativnykh znaniy organizatsii na osnove tekhnologiy obucheniya deystviem / T.V. Aleksandrova, V.L. Popov // Upravlencheskie nauki. – 2020. – T. 10. – № 1. – S. 68–80.
2. Babich, O.V. Obuchenie kak effektivniy metod professional'nogo razvitiya personala v organizatsii malogo biznesa / O.V. Babich, Yu.E. Kozhukhova // Srednerusskiy vestnik obshchestvennykh nauk. – 2022. – T. 17. – № 1. – S. 166–185.
3. Demidova, A.V. Korporativniy universitet kak instrument obespecheniya nepreryvnogo obrazovaniya / A.V. Demidova // Biznes. Obrazovanie. Pravo. – 2020. – № 2. – S. 78–83.
4. Denisova, A.L. Kompetentnostniy podkhod v proektirovanii korporativnykh sistem biznes-obrazovaniya / A.L. Denisova, N.V. Steblyanskiy // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2011. – № 3. – S. 14–19.
5. Ivanova, E.O. Sovremennaya didaktika: sostoyanie i tochki rosta : monografiya / E.O. Ivanova, M.V. Klarin, I.M. Osmolovskaya; pod red. I.M. Osmolovskoy. – M. : Institut strategii razvitiya obrazovaniya RAO, 2022. – 165 s.
6. Lukina, O.V. Innovatsionnye metody obucheniya personala v kompaniyakh / O.V. Lukina,

---

A.A. Kurochkina, V.V. Koshcheev // Global'niy nauchniy potentsial. – SPb. : NTF RIM. – 2023. – № 11. – S. 412–415.

7. Nechaeva, S.N. Eksperimental'noe modelirovanie individualizatsii obucheniya inostrannomu yazyku kursantov voennykh komandnykh vuzov / S.N. Nechaeva // Mir obrazovaniya – obrazovanie v mire. – 2022. – № 2. – S. 251–258.

8. Platko, A.Yu. Osobennosti upravleniya protsessom individualizatsii obucheniya: potrebnosti, vozmozhnosti, resursy / A.Yu. Platko // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta. Obrazovanie i pedagogicheskie nauki. – 2022. – № 4. – S. 42–49.

---

© К.Б. Сафонов, 2024

## КОГНИТИВНЫЕ АСПЕКТЫ АДАПТИВНОСТИ РЕЧЕВЫХ МЕХАНИЗМОВ СТУДЕНТОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Э.Ф. УЛЬЯНОВА

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

*Ключевые слова и фразы:* адаптивность речевых механизмов; когнитивные речевые механизмы; понимание текста; интерпретация текста; языковой; концептуальный и ситуативный уровни понимания текста.

*Аннотация:* Целью статьи является анализ когнитивных аспектов адаптивности речевых механизмов студентов высшей школы с целью обучения их особенностям стилей русского языка. В основе исследования лежит гипотеза о возможности формирования адаптивных речевых механизмов студентов путем развития их когнитивных способностей, связанных с продуцированием и интерпретацией текста определенного стиля. Результатом работы стало решение следующих задач: определены признаки адаптивности речевых механизмов студентов, проявляющиеся в способности ситуативного переключения функционального стиля в различных устных и письменных текстах; установлены внешние и внутренние причины стилевой вариативности; выявлены языковой, концептуальный и ситуативный уровни понимания текста; определена взаимосвязь между пониманием текста и когнитивными речевыми механизмами человека, основанными на когнитивной роли разных языковых средств. В работе использовались методы структурного анализа, педагогического наблюдения и анализа научной и методической литературы по проблеме исследования.

Одной из актуальных проблем современной педагогики в области русского языка является формирование и развитие у студентов высшей школы адаптивных речевых механизмов, позволяющих будущим специалистам проявлять гибкость речевого поведения в условиях меняющейся профессиональной среды [1–4].

На уровне языка такая гибкость обнаруживается в способности ситуативного переключения функционального стиля в различных устных и письменных текстах, формально выраженной в использовании разных языковых средств для высказывания одной и той же мысли. Необходимость смены стиля может быть вызвана следующими причинами.

1. Внешними, обусловленными требованиями социума к формализации мысли в виде стилизованного текста (например, все документы пишутся официально-деловым стилем, все научные работы – научным стилем, общаться с близкими друзьями принято в разговорном стиле и т.п.).

2. Внутренними, обусловленными потребностью человека в продуцировании или интерпретации текста удобным для себя способом (например, при попытке понять текст документа реципиент может «перевести» текст с официально-делового стиля на разговорный).

Речевые механизмы смены стиля, вызванной внешними причинами, опираются на представление человека о стиле как о наборе формально выраженных лексико-грамматических (а иногда и фонетических) языковых средств, упорядоченных в соответствии с жанром текста. В этом смысле формирование адаптивности речевых механизмов студентов сводится к обучению различным лексико-грамматическим средствам стиля и «жонглированию» этими средствами в зависимости от языковой ситуации.

Подобное обучение будет весьма поверхностным, поскольку не затрагивает вопросы заложенных в самом языке механизмов выбора тех или иных средств для передачи мысли.

Функциональные стили формировались на протяжении нескольких столетий и их современный вид является естественным результатом эволюции языка. И хотя некоторое искусственное влияние на стили в виде нормирования языка и попытки удержания конвенциональной языковой нормы довольно велико, природные эволюционные процессы в языке в конечном итоге берут верх. Так, в начале правления советской власти была предпринята попытка «упростить» язык документов и сделать его более понятным для масс, в результате чего в официально-деловой стиль стали активно проникать эмоционально-экспрессивные средства [5]. Однако к концу советского периода формализм, синтаксическая громоздкость, терминированность, безэмоциональность и крайняя обезличенность текстов вернулись на страницы документов. Иллюстрацией победы естественных механизмов языка над искусственным влиянием может служить и постепенное изменение общей языковой нормы (то, что пуристы называют «порчей языка»), например, смена рода у имен существительных, изменения в постановке ударения в словах, появление альтернативных окончаний множественного числа у существительных и т.п.

Речевые механизмы смены стиля, вызванной внутренними причинами, обусловлены механизмами оформления мыслей в виде связного текста и механизмами понимания текста.

Понимание – это сложный когнитивный механизм, являющийся неотъемлемой частью коммуникативного акта. Согласно Е.С. Кубряковой, понимание – когнитивная разновидность речевой деятельности, результатом которой является установление смысла текста или дискурса [6]. В то же время установление единственно верного смысла текста не представляется возможным, поскольку сам смысл во многом определяется условиями функционирования текста и участниками коммуникации. Как отмечал Ю.М. Лотман, любой текст является своеобразным генератором смыслов. «Исходно заложенный в текст смысл подвергается в ходе культурного функционирования текста сложным переработкам и трансформациям, в результате чего происходит приращение смысла» [7]. Таким образом, понимание текста характеризуется не столько установлением смысла, сколько интерпретацией текста, соответствующей интенции автора и коррелирующей с фоновыми знаниями реципиента.

Понимание текста напрямую связано с когнитивными речевыми механизмами, активизирующимися у человека во время прочтения или прослушивания текста. Под речевыми механизмами понимается совокупность взаимосвязанных речевых навыков, функционирующих при продуцировании или восприятии текста. Речевые механизмы проявляются в «речевых операциях и речевых действиях, обеспечивающих в своей совокупности как внутреннее (смысловое), так и внешнее (устное или письменное) оформление речевого высказывания» [8].

Понимание текста обеспечивается на следующих уровнях.

1. Языковом – понимание лексики и грамматики языка, на котором составлен текст.
2. Концептуальном – понимание понятийной базы текста.
3. Ситуативном – трансформация концептуального содержания текста в зависимости от условий функционирования текста.

Рассмотрим каждый уровень в отдельности.

Языковой уровень понимания текста связан с понимаем грамматической структуры предложений и семантики слов, входящих в состав этих предложений. Степень соответствия интерпретации текста интенции адресанта во многом зависит от уровня языка реципиента. При этом реципиент необязательно должен быть носителем языка, уровень знания языка реципиента должен быть адекватен содержанию текста.

Интерпретация семантической характеристики слова обусловлена выбором одного из его значений в соответствии с контекстным полем этого слова.

Различные части речи играют разную роль в понимании текста. В нашем исследовании мы придерживаемся следующей гипотезы.

1. Основной концептуальной базой текста на русском языке являются существительные (а также субстантивированные прилагательные и причастия, функционирующие в высказывании в роли существительных), аккумулирующие понятийно-смысловое наполнение текста. Предметность существительных позволяет им выражать значение вне зависимости от отношений с другими частями речи внутри предложения, что делает эту часть речи более самостоятельной в сравнении с другими частями речи. В силу своей смысловой наполненности существительные являются удобным инструментом для выражения сложных понятий, поэтому ко-

личество существительных заметно возрастает в текстах научного и официально-делового стиля. В то же время увеличение количества существительных (а вместе с ним и увеличение понятий) приводит к затруднению понимания текста.

2. При восприятии высказываний или предложений носитель русского языка ориентируется в первую очередь на глаголы. Предикативность глагола делает его грамматическим центром высказывания и ограничивает данное высказывание от другого высказывания, именно поэтому в русском языке нет ни одного предложения без глагола (самостоятельного или вспомогательного, представленного вербально или мыслимо). Глаголы делят высказывание на определенные смысловые отрезки. Чем больше таких отрезков, тем более понятен текст, следовательно, увеличение количества глаголов ведет к большей понятности текста.

3. Предлоги участвуют в характеристике пространственно-временного континуума высказывания, а также в определении отношений между понятиями, обозначенными существительными (субстантивированными прилагательными и причастиями) или замещающими их местоимениями. С развитием языка роль предлогов заметно усиливается. В настоящее время предлоги не только способствуют более точному выражению падежных значений, но и могут заменять целые подчиненные предложения, что, с одной стороны, обеспечивает языковую экономию, с другой – уменьшает количество глаголов и делает текст понятийно насыщенным (и даже перегруженным).

4. Прилагательные, причастия, наречия способствуют категоризации существительных и глаголов по соответствующим признакам.

Концептуальный уровень понимания опирается на опыт реципиента работы с текстами похожего содержания и включает несколько модулей, которые могут быть реализованы как последовательно, так и одновременно.

1. Построение гипотетических интерпретаций – в процессе чтения или слушания текста реципиент пытается предугадать дальнейшее содержание текста и его основную цель.

2. Категоризация извлекаемой информа-

ции – в процессе восприятия текста реципиент распределяет информацию по известным ему категориям, тем самым встраивая информацию в систему собственных знаний, концептов и концепций.

3. Создание концептуальной модели текста – реципиент выстраивает целостную картину содержания текста, интерпретирует замысел автора.

4. Сравнение полученной концептуальной модели с собственными фоновыми знаниями – реципиент обнаруживает сходства и различия полученной в результате интерпретации модели со своими знаниями, формируя собственное отношение к извлеченной информации.

5. Присвоение информации и трансформация фоновых знаний реципиента – интерпретационная модель текста хранится в памяти реципиента, став частью его фоновых знаний.

При опоре на информацию о когнитивной роли разных языковых средств и когнитивных механизмах понимания текстов обучение стилям фактически превращается в обучение созданию, трансформации и интерпретации текстов, по-разному влияющих на когнитивные механизмы человека.

Важным аспектом такого обучения является объяснение, с какой целью и за счет каких средств могут быть достигнуты такие качества текста, как логичность, точность, обезличенность, безэмоциональность, сложность для восприятия или, напротив, доходчивость, понятность, экспрессивность, неточность, парадоксальность.

Таким образом, студент фактически получает инструментарий для самостоятельного регулирования свойств текста в зависимости от собственных интенций. Знание механизмов понимания текста позволяет студенту определять, какой именно эффект производит созданный им текст на реципиента. В то же время обучающийся может трансформировать тексты, созданные другими людьми, для облегчения понимания содержания этих текстов (к примеру, перефразировать высказывание с использованием большего количества глаголов и по возможности развернуть предложно-падежные конструкции в подчиненные предложения).

## Литература

1. Лодде, О.А. Психологическая структура адаптивности как интегрального свойства личности : дисс. ... канд. псих. наук / О.А. Лодде. – Хабаровск, 2019. – 277 с.

2. Макарычев, А.А. Уровни профессиональной адаптивности личности / А.А. Макарычев, Л.С. Егорова // Russian Journal of Education and Psychology. – 2011. – № 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/urovni-professionalnoy-adaptivnosti-lichnosti>.
3. Шмарион, Ю. Адаптивная образовательная система: формальная модель / Ю. Шмарион // Высшее образование в России. – 2003. – № 6. – С. 148–150.
4. Ульянова, Э.Ф. Междисциплинарная адаптивность образовательных программ по русскому языку и культуре речи в технологическом вузе / Э.Ф. Ульянова, Н.А. Миролюбова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 3(162). – С. 198–203.
5. Протопопова, О.В. Официально-деловой стиль: проблема стилевого единства / О.В. Протопопова // Медиалингвистика. – 2013. – № S1. – С. 280–289.
6. Кубрякова, Е.С. Краткий словарь когнитивных терминов / Е.С. Кубрякова и др. – М. : МГУ, 1996.
7. Лотман, Ю.М. История и типология русской культуры / Ю.М. Лотман. – СПб. : Искусство-СПб., 2002. – 768 с.
8. Азимов, Э.Г. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) / Э.Г. Азимов, А.Н. Щукин. – М. : Икар, 2009 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://methodological\\_terms.academic.ru/1687/РЕЧЕВОЙ\\_МЕХАНИЗМ](https://methodological_terms.academic.ru/1687/РЕЧЕВОЙ_МЕХАНИЗМ).

### Литература

1. Lodde, O.A. Psikhologicheskaya struktura adaptivnosti kak integral'nogo svoystva lichnosti : diss. ... kand. psikh. nauk / O.A. Lodde. – Khabarovsk, 2019. – 277 s.
2. Makarychev, A.A. Urovni professional'noy adaptivnosti lichnosti / A.A. Makarychev, L.S. Egorova // Russian Journal of Education and Psychology. – 2011. – № 4 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/urovni-professionalnoy-adaptivnosti-lichnosti>.
3. Shmarion, Yu. Adaptivnaya obrazovatel'naya sistema: formal'naya model' / Yu. Shmarion // Vyssee obrazovanie v Rossii. – 2003. – № 6. – S. 148–150.
4. Ul'yanova, E.F. Mezhdistsiplinarnaya adaptivnost' obrazovatel'nykh programm po russkomu yazyku i kul'ture rechi v tekhnologicheskom vuze / E.F. Ul'yanova, N.A. Mirol'yubova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 3(162). – S. 198–203.
5. Protopopova, O.V. Ofitsial'no-delovoy stil': problema stilevogo edinstva / O.V. Protopopova // Medialingvistika. – 2013. – № S1. – S. 280–289.
6. Kubryakova, E.S. Kratkiy slovar' kognitivnykh terminov / E.S. Kubryakova i dr. – M. : MGU, 1996.
7. Lotman, Yu.M. Istoriya i tipologiya russkoy kul'tury / Yu.M. Lotman. – SPb. : Iskustvo-SPb., 2002. – 768 s.
8. Azimov, E.G. Noviy slovar' metodicheskikh terminov i ponyatyi (teoriya i praktika obucheniya yazykam) / E.G. Azimov, A.N. Shchukin. – M. : Ikar, 2009 [Electronic resource]. – Access mode : [https://methodological\\_terms.academic.ru/1687/REChEVOY\\_MEKhANIZM](https://methodological_terms.academic.ru/1687/REChEVOY_MEKhANIZM).

## МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ

Е.В. ФРОЛОВА, О.С. МАНАКОВА, А.В. СИДОРОВ, И.В. ЗАВЬЯЛОВА

*Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)*

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,*

*г. Бузулук*

*Ключевые слова и фразы:* исследовательские навыки; бакалавриат; мотивация; научная работа обучающихся.

*Аннотация:* В статье представлена схема развития исследовательских навыков у бакалавров технических направлений подготовки. Целью исследования является определение различных подходов к использованию структуры развития навыков. Задачей являлось определение не менее десяти исследовательских навыков. В качестве метода исследования был использован опрос. По итогам работы определены аспекты исследовательского процесса и получены критерии развития исследовательских навыков.

Исследования мотивированы любопытством студентов или потребностью знать, как обстоят дела и что в этой области они делают или могут сделать. Эйнштейн утверждал, что его испускательной чертой с точки зрения исследований были не сообразительность или одаренность, а то, что «я всего лишь очень, очень любопытен», и хотя мы можем подвергнуть сомнению его самооценку в отношении ума и одаренности, то, что он говорит, не соответствует действительности, а подчеркивает выдающуюся характеристику исследования: а именно, задаваться вопросом, почему? Чтобы исследовать, мы отправляемся в путешествие открытий, начатое любопытством или потребностью. У детей есть способность удивляться в раннем возрасте. Однако, чтобы поддерживать это желание приступить к исследованию, его необходимо возвращать. Образование должно побуждать обучающихся задавать все более сложные исследовательские вопросы. Развивать такие исследовательские качества, как конкретность, глубина и широта, которые направляют их на путь к тому, чтобы сделать неизвестное известным.

Концептуализация и облегчение этого путешествия является задачей всех педагогов, и особенно преподавателей высшей школы.

Независимо от того, изучают ли они общеизвестное, обычно неизвестное или совершенно неизвестное, этот процесс можно в равной степени назвать исследованием или обучением: «исследование есть обучение». Задания на исследовательские темы часто требуют участия обучающихся в процессе такого исследования. Все сопутствующие виды деятельности, которые в широком смысле можно определить как «исследования», могут быть расположены в так называемой исследовательской последовательности: связанный набор навыков часто один и тот же, который варьируется от первого года обучения в программе бакалавриата, затем в магистратуре, затем в аспирантуре, и так до докторской степени; эти ступени приобретения исследовательских навыков отличаются объемом, глубиной и методологической основой, применяемой к процессу исследования, а также степенью «неизвестности» и, конечно, темой исследования. Фундаментальные аспекты исследования идентичны, а общие процессы разыгрываются на всех исследовательских этапах.

Объединение элементов различных этапов исследований привело к определению шести аспектов исследовательского процесса. Наряду с этими аспектами существуют критерии, которые охватывают весь исследовательский

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	СТЕПЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ			
	НИЗКАЯ	СРЕДНЯЯ	ВЫСОКАЯ	
	<b>освоение элементов исследовательской деятельности</b>	<i>отсутствие интереса к преподавательской и научной деятельности</i>	<i>имеет отношение к преподавательской и исследовательской деятельности (мотивационное – интерес к исследовательской работе и познание сущности явления)</i>	<i>имеет отношение к учебно-исследовательской деятельности. Может дать представление о когнитивно-исследовательской проблеме, может сформулировать исследовательскую гипотезу</i>
	<b>получение и использование информации о НИР по теме из информационных источников</b>	<i>собирает информацию на основе конкретной справки</i>	<i>собирает необходимую информацию для исследовательской работы, но не овладел в полной мере методами научного познания</i>	<i>с познавательной точки зрения – эффективно работает с полученной информацией, хорошо освоены методы научного познания</i>
	<b>экспериментальные навыки</b>	<i>только с внешней помощью разрабатывает план эксперимента</i>	<i>с частичной посторонней помощью разрабатывает план эксперимента, знает последовательность</i>	<i>самостоятельно составляет план опытов и собирает свое экспериментальное устройство, выполняет измерительные работы</i>
	<b>эксперимент и правильная организация работы</b>	<i>для разработки эксперимента требуется внешняя помощь</i>	<i>частично самостоятельно выполняет измерительно-расчетные работы</i>	<i>самостоятельно выполняет измерительно-расчетные работы</i>
<b>использование математических моделей, программ и инструментов ИКТ</b>	<i>неэффективное использование математических моделей и программ ИКТ</i>	<i>использует математические модели и программы ИКТ на основе внешней помощи</i>	<i>проводит творческие исследования, способен разработать математические модели и программы ИКТ</i>	

Рис. 1. Схема развития исследовательских навыков

процесс. Одним из них является степень «известности»; другой – степень самостоятельности студентов в исследовательской деятельности. Самостоятельность широко признана важной целью образования. Самостоятельность в исследовательском контексте варьируется от участия студентов в закрытых исследованиях, направленных на достижение заранее определенного результата, включающих высокий уровень структуры и руководства с использованием предписанных методов и процессов, до открытых исследований, предполагающих высокий уровень самостоятельности и самоопределения в терминах, о том, что исследуется и как проводится исследование. Задания исследования могут быть классифицированы как «закрытые» (указываются преподавателем) или «открытые» (указываются самим студентом) в отношении вопроса, гипотезы или цели исследования; применяемая процедура или используемое оборудование, полученный ответ, решение или потребность в дальнейшем исследовании.

Схема развития исследовательских навыков представлена на рис. 1, строки соответствуют шести основным аспектам исследователь-

ской деятельности обучающихся. Три столбца в таблице представляют степень самостоятельности обучающихся, при этом уровень 1 соответствует низкой степени самостоятельности и описывает студентов, работающих на уровне закрытого обучения, исследование, требующее структуры и руководства, и уровень 3, соответствующий высокой степени самостоятельности и описывающий студентов, функционирующих на уровне открытого исследования. Прогресс для каждого обучающегося индивидуален, а также зависит от целей и задач конкретного исследования. Каждый обучающийся может участвовать в исследовательском поведении, которое соответствует его индивидуальному маршруту по таблице, переходя на более высокие или более низкие уровни.

Студенты могут пройти множество циклов от уровня 1 до уровня 3 при изучении общеизвестных предметов в бакалавриате (или ранее). По мере того, как они продвигаются к исследованию неизвестного, они могут пройти через все циклы еще несколько раз, наконец, достигнув исследования совершенно неизвестного.

Для развития исследовательских навыков

студентов в вузе преподаватели иначе должны оценивать знания студентов, что может оказать положительное влияние на вовлеченность студентов в научно-исследовательскую работу, этому способствует добавление баллов при участии студентов в конференциях, как в региональных, так и на международном уровне, написание научных статей в различных журналах и сборниках, участие в творческих конкурсах, и даже при выполнении лабораторных работ, курсовых проектов и, конечно, при написании выпускных квалификационных работ с элементами научного исследования.

Наука, особенно инженерная, основывается на одной и той же теоретической модели – структуре развития исследовательских навыков. В результате эксперимента было опрошено 240 студентов четырех курсов технических направлений подготовки.

Результаты опроса следующие:

- самооценка обучающихся показала статистически значимое увеличение исследовательских навыков на всех курсах;
- оценка академическими работниками работ обучающихся также продемонстрировала существенные улучшения;
- 90 % опрошенных студентов заявили, что исследовательские навыки, которые они получили, оказались полезными для трудоустройства, и 75 % указали, что они были полезны в последующем обучении.

В ходе проводимого эксперимента были определены не менее десяти различных подходов к использованию структуры развития исследовательских навыков. К ним относятся:

- составление фондов для оценивания исследовательских навыков;
- поэтапное формирование схемы развития исследовательских навыков;
- изменение учебного плана;
- структурирование ресурсных модулей;

- промежуточная программа исследования;
- анализ существующих оценок или учебных программ;
- определение целей и задач конкретных исследований;
- описание схемы процесса исследования;
- разработка критериев оценки, согласованных с обучающимися;
- руководство научным исследованием.

Школа и вуз являются разными уровнями системы образования, объединенными в контексте идей его непрерывности задачей формирования и развития исследовательских умений обучающихся. Ее реализация обеспечивает подготовку специалиста, способного к самостоятельному исследованию. Нами определены критерии развития исследовательских умений обучающихся в соответствии с представленными уровнями непрерывного образования. Выявленные критерии являются общими как на уровне среднего общего образования, так и на уровне высшего образования (бакалавриат): потребность в поиске, аналитическая грамотность, исследовательская продуктивность.

В свою очередь, показатели принципиально различны, это обусловлено профессиональным контекстом на уровне высшего образования, где критериями становятся профессиональные компетенции, в основе которых лежат исследовательские умения.

Выявленные нами критерии и показатели исследовательских умений в контексте «школа – институт» применимы в процессе проектирования рабочих программ учебных дисциплин как планируемые результаты обучения. Они также могут являться ориентирами разработки инновационных педагогических технологий, в том числе критериями педагогической диагностики успешности их применения.

### Литература

1. Кирьякова, А.В. Аксиология образования. Ориентация личности в мире ценностей : монография / А.В. Кирьякова. – М. : Дом педагогики, 2009. – 318 с.
2. Ростовская, Т.К. Ценностные отношения современной молодежи: особенности и тенденции / Т.К. Ростовская, Т.Б. Калиев. – М. : РУСАЙНС, 2019. – 228 с.

### References

1. Kir'yakova, A.V. Aksiologiya obrazovaniya. Orientatsiya lichnosti v mire tsennostey :

---

monografiya / A.V. Kir'yakova. – М. : Dom pedagogiki, 2009. – 318 s.

2. Rostovskaya, T.K. Tsennostnye otnosheniya sovremennoy molodezhi: osobennosti i tendentsii / T.K. Rostovskaya, T.B. Kaliev. – М. : RUSAYNS, 2019. – 228 s.

---

© Е.В. Фролова, О.С. Манакова, А.В. Сидоров, И.В. Завьялова, 2024

## РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ

Е.Н. ФУРТОВА, А.П. ЧЕРНЯВСКАЯ

*ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет»;  
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет имени К.Д. Ушинского»,  
г. Ярославль*

*Ключевые слова и фразы:* критерии; общепрофессиональная дисциплина; профессиональная деятельность; содержание.

*Аннотация:* Актуальность статьи определяется необходимостью оценки не только результатов обучения, но и его содержания. Цель исследования – разработка критериев оценки эффективности содержания общепрофессиональных дисциплин в технических вузах. Задачи исследования: обосновать и описать критерии для оценки эффективности содержания дисциплин. Методы исследования: анализ, синтез и обобщение. Научная новизна исследования заключается в обосновании и разработке критериев оценки эффективности содержания общепрофессиональной дисциплины, сформированного с учетом будущей профессиональной деятельности. В результате сформулированы критерии для оценки содержания общепрофессиональных дисциплин, позволяющие оценить его эффективность и соответствие профилю подготовки.

Сегодня формирование образовательных программ в высших технических учебных заведениях должно быть основано на практико-ориентированном подходе. В большинстве научных работ практико-ориентированный подход представлен как базовый компонент процесса подготовки, который позволяет создать условия для объединения на основе взаимопроникновения учебной и профессиональной деятельности студентов как способа формирования определенных компетенций [3].

Начиная с первых курсов обучения, содержание дисциплин должно быть профессионально направленным. Это позволит сохранить преемственность содержания общих дисциплин учебного плана и специальных, будет способствовать результативности обучения, повышению мотивации студентов, обеспечению результатов образовательной программы и требований работодателей.

Преподавателям вузов сегодня представлена академическая свобода в процедуре отбора и проектирования содержания учебных дис-

циплин. Это, кроме всех положительных моментов, вызывает определенные затруднения в связи с отсутствием ориентиров при его разработке и постоянным увеличением объема информации. Поэтому возникает необходимость оценки эффективности содержательной стороны обучения.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в настоящее время существует необходимость в решении вопросов оценки сформированного содержания учебных дисциплин в высшей школе.

Основными методами исследования стали анализ литературы по изучаемой проблеме, синтез и обобщение. Теоретической базой исследования являются работы, посвященные проблемам проектирования содержания дисциплин [2; 4; 6; 8] и разработке критериев оценивания. Практическая значимость заключается в том, что по критериям можно оценивать эффективность содержания дисциплин и соответствие его профилю подготовки.

В работе [5, с. 39] авторы выделяют основ-

Таблица 1. Критерии оценивания содержания общепрофессиональных дисциплин

№	Критерии	Содержание
1	Соответствие содержания общепрофессиональной дисциплины технического вуза направленности и профилю образовательной программы	Наличие в содержании дисциплины предмета труда выпускников, средств труда, технологии, организации производства. Соответствие содержания трудовым действиям, необходимым умениям и знаниям
2	Соответствие содержания общепрофессиональной дисциплины результатам освоения образовательной программы	Содержание дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций
3	Междисциплинарные связи в образовательной программе	Содержание сформировано с учетом междисциплинарных связей в образовательной программе

ные функции экспертиз в образовании – прогностическая, нормативная, оценочная, исследовательская, развивающая. Они отмечают, что эти функции осуществляются в зависимости от того, что выступает объектом экспертизы.

На основании проведенного анализа литературных источников нами были выявлены критерии для оценки содержания общепрофессиональных дисциплин. Одним из основных требований к критериям является их теоретическая обоснованность, т.е. критерии должны разрабатываться на основе имеющихся теоретических положений, раскрывающих как суть измеряемого явления, так и сам процесс разработки [1, с. 179].

В работе [7] авторы проектируют содержание общепрофессиональных дисциплин с учетом профиля подготовки через включение вариативной составляющей, раскрывающей содержание будущей профессиональной деятельности. Основаниями для разработки являются компетенции, сфера теоретических знаний науки, являющейся фундаментальной для данной общепрофессиональной дисциплины, функции работника, предмет труда, средства труда, технология производства, организация производства. Профессиональная направленность содержания общепрофессиональной дисциплины понимается нами как проявление в программе дисциплины содержания будущей профессиональной деятельности студентов, знакомство с которой проходит через решение задач, раскрывающих понимание для обучающегося предмета труда, средств труда, технологии и организации производства.

Таким образом, сохраняется профессиональная значимость получаемых знаний по общепрофессиональной дисциплине, что спо-

собствует поддержке мотивации и интереса к профессии.

Опираясь на приведенные выше материалы, были сформулированы критерии оценки содержания общепрофессиональных дисциплин.

Первый критерий направлен на оценку соответствия содержания общепрофессиональной дисциплины технического вуза направленности и профилю образовательной программы. Показателями выступают предмет труда выпускников, средства труда, технологии, организация производства. На основании профессионального стандарта сформулированы такие показатели, как соответствие трудовым действиям, необходимым умениям и знаниям. Вторым критерием оценивается соответствие содержания общепрофессиональной дисциплины результатам освоения образовательной программы. Показателями стали общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Третий критерий определяет наличие междисциплинарных связей в образовательной программе.

В табл. 1 представлены оценочные критерии и их содержание.

Таким образом, при оценке содержательной стороны обучения объектом экспертизы выступает учебно-методический комплекс общепрофессиональной дисциплины. Учебно-методический комплекс дисциплины мы рассматриваем как совокупность нормативно-методических документов, обеспечивающих реализацию дисциплины в учебно-воспитательном процессе и ее взаимодействие с другими дисциплинами и компонентами основной образовательной программы.

Предмет экспертизы – соответствие содержания общепрофессиональных дисциплин в техническом вузе требованиям реализации об-

разовательных программ высшего образования.

Цель проведения экспертизы содержания общепрофессиональных дисциплин при реализации образовательных программ высшего образования – анализ и соответствие содержания общепрофессиональных дисциплин требованиям образовательных программ высшего образования и направленности/профилю подготовки.

Задачи экспертизы учебно-методических

комплексов общепрофессиональных дисциплин: оценить соответствие содержания общепрофессиональной дисциплины технического вуза направленности и профилю образовательной программы; оценить соответствие содержания общепрофессиональной дисциплин результатам освоения образовательной программы; оценить место дисциплины в структуре образовательной программы.

### Литература

1. Байбородова, Л.В. Методология и методы научного исследования : учеб. пособие для вузов; 2-е изд., испр. и доп. / Л.В. Байбородова, А.П. Чернявская. – М. : Юрайт, 2022. – 221 с.
2. Вербицкий, А.А. Теория и технологии контекстного образования : учеб. пособие / А.А. Вербицкий. – М. : МПГУ, 2017. – 268 с.
3. Вяткина, И.В. Практико-ориентированное обучение как средство профессионализации подготовки будущих специалистов в университете / И.В. Вяткина // Новый взгляд на систему образования : сборник материалов II Международной научно-практической конференции. – Кемерово, 2019. – С. 007.1–007.5.
4. Климов, К.А. Практико-ориентированное обучение в системе высшего образования : монография / К.А. Климов, Л.Л. Мешкова, В.В. Смирнов и др. – Тамбов : Изд-во Р.В. Першина, 2016. – 144 с.
5. Колчина, А.А. Организация внутренней экспертизы рабочих программ учебных дисциплин / А.А. Колчина, Н.В. Авдеева // Человек и образование. – 2020. – № 1(62). – С. 39–43.
6. Новиков, А.М. Методология / А.М. Новиков. – М. : СИНТЕГ, 2007. – 668 с.
7. Фуртова, Е.Н. Разработка модели содержания общепрофессиональной дисциплины в высшем учебном заведении / Е.Н. Фуртова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2023. – № 4(145). – С. 212–216.
8. Чернявская, А.П. Конструирование содержания учебной дисциплины в вузе / А.П. Чернявская; под научн. ред. В.В. Серикова // Методология научного исследования в педагогике : коллективная монография. – М. : Планета, 2016. – С. 128–137.

### References

1. Bayborodova, L.V. Metodologiya i metody nauchnogo issledovaniya : ucheb. posobie dlya vuzov; 2-e izd., ispr. i dop. / L.V. Bayborodova, A.P. Chernyavskaya. – M. : Yurayt, 2022. – 221 s.
2. Verbitskiy, A.A. Teoriya i tekhnologii kontekstnogo obrazovaniya : ucheb. posobie / A.A. Verbitskiy. – M. : MPGU, 2017. – 268 s.
3. Vyatkina, I.V. Praktiko-orientirovannoe obuchenie kak sredstvo professionalizatsii podgotovki budushchikh spetsialistov v universitete / I.V. Vyatkina // Noviy vzglyad na sistemu obrazovaniya : sbornik materialov II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Kemerovo, 2019. – S. 007.1–007.5.
4. Klimov, K.A. Praktiko-orientirovannoe obuchenie v sisteme vysshego obrazovaniya : monografiya / K.A. Klimov, L.L. Meshkova, V.V. Smirnov i dr. – Tambov : Izd-vo R.V. Pershina, 2016. – 144 s.
5. Kolchina, A.A. Organizatsiya vnutrenney ekspertizy rabochikh programm uchebnykh distsiplin / A.A. Kolchina, N.V. Avdeeva // Chelovek i obrazovanie. – 2020. – № 1(62). – S. 39–43.
6. Novikov, A.M. Metodologiya / A.M. Novikov. – M. : SINTEG, 2007. – 668 s.
7. Furtova, E.N. Razrabotka modeli sodержaniya obshcheprofessional'noy distsipliny v vysshem uchebnom zavedenii / E.N. Furtova // Global'niy nauchniy potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2023. – № 4(145). – S. 212–216.

---

8. Chernyavskaya, A.P. Konstruirovaniye sodержaniya uchebnoy distsipliny v vuze / A.P. Chernyavskaya; pod nauchn. red. V.V. Serikova // Metodologiya nauchnogo issledovaniya v pedagogike : kollektivnaya monografiya. – M. : Planeta, 2016. – S. 128–137.

---

© Е.Н. Фуртова, А.П. Чернявская, 2024

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФИЛАКТИКИ АУТОДЕСТРУКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ МОЛОДЕЖИ

О.В. ЧЕРНОВА, С.А. ЧЕРНОВ

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева»,  
г. Чебоксары*

*Ключевые слова и фразы:* аутодеструктивное поведение; профилактика аутодеструктивного поведения; профилактика аутодеструктивного поведения студентов.

*Аннотация:* Статья посвящена рассмотрению процесса организации целенаправленной профилактической работы, которая предотвращает возникновение аутодеструктивного поведения у студентов. Целью работы является анализ профилактической работы на психолого-педагогическом факультете педагогического вуза. Была выдвинута гипотеза, согласно которой предполагается, что целенаправленная профилактическая работа должна включать в себя организацию социальной среды; информирование; формирование социально-важных навыков; организацию деятельности, заменяющей аутодеструктивное поведение; активизацию личностных ресурсов. Был проведен анализ литературы и образовательной практики. Использовались методы – теоретический анализ источников, обобщение, систематизация. Результаты: выявлены особенности аутодеструктивного поведения молодежи, проанализированы проблемы студенческой молодежи и деятельность по профилактике аутодеструктивного поведения на психолого-педагогическом факультете педагогического вуза.

Современный мир предлагает огромные возможности самореализации. Человек практически неограничен в выборе учебного заведения, профессионального пути, реализации имеющихся способностей. Однако количество людей, склонных к саморазрушению, а не к самореализации, неуклонно растет с каждым годом. Проявления самоповреждающего поведения ярко выражены до 24 лет.

Природа саморазрушающего поведения в научной литературе трактуется как заложенное изначально в человеке стремление к самоуничтожению (З. Фрейд, К. Меннингер), подверженность влиянию детских факторов и социальной среды (А. Адлер, К. Хорни), конфликт между стремлением человека к самоактуализации и другими имеющимися у него потребностями (А. Маслоу), душевная боль как пусковой механизм саморазрушающего поведения (Э. Шнейдман), отсутствие жизнестойкости (С. Мадди) и т.п.

В современных работах отдельное внимание уделяется причинам аутодеструкций.

С большей вероятностью могут повлиять на проявления аутоагрессивного поведения молодежи – низкая самооценка, неумение переживать фрустрационные состояния, слабая сформированность защитных механизмов, гиперактивность в периоды конфликтов, отсутствие жизненного опыта и критичности оценки ситуации, эмоциональная лабильность, несформированность ценностных ориентаций.

Говоря о профилактике аутодеструктивного поведения молодежи, следует отметить, что она должна включать в себя формирование положительного психологического климата в среде учащейся молодежи, создание условий, позволяющих минимизировать риски, связанные с личностными особенностями обучающихся и изменениями социальной среды, к которым молодой человек в силу отсутствия опыта может быть не готов. Задачей психологов и педагогов является формирование целостной адаптивной к социуму личности, способной к саморазвитию, а не саморазрушению.

Анализ профилактической работы на

психолого-педагогическом факультете ЧГПУ им. И.Я. Яковлева показывает, что на факультете осуществляются различные виды профилактики аутодеструктивного поведения студентов. В рамках общей профилактики, направленной на формирование здорового образа жизни, формирование благоприятного психологического климата на факультете и в группах, проводятся тренинги сплочения и формирования коммуникативной компетенции. Особое внимание уделяется формированию студенческого коллектива на первом курсе. Также студенты в рамках работы по общей профилактике участвуют в больших значимых и зрелищных культурно-массовых мероприятиях: творческих конкурсах «Посвящение в первокурсники», «Перловка», «Студенческая весна», «День дружбы народов», в спортивных соревнованиях и акциях волонтерской организации вуза. В студенческих группах проводятся кураторские часы на темы: «Жизненные ценности», «Здоровый образ жизни», «Управление конфликтом», «Пути преодоления стресса». Со студентами – будущими педагогами и психологами, многие из которых работают волонтерами в психологической службе вуза, проводятся занятия по обучению помощи человеку в кризисных ситуациях. Все это способствует адаптации, формированию барьеров к аутодеструктивному поведению, в том числе антисуицидальных барьеров.

В рамках первичной профилактики проводится комплекс мероприятий по работе с состояниями, способствующими аутодеструктивному поведению. Проводятся встречи-лекции со специалистами – психиатрами (по проблемам депрессивных и суицидальных состояний), наркологами (для предоставления информации о различных видах зависимостей), юристами (для ознакомления с видами ответственности за различные типы поведения).

Вторичная профилактика включает в себя диагностические беседы со студентами группы риска для оценки степени риска повторного проявления аутодеструктивного поведения. При необходимости (высокой степени риска) в работу включаются другие специалисты.

Необходимо отметить, что находясь в трудной жизненной ситуации, человек активизирует два вида ресурсов. Внешние ресурсы (поддержка, сопереживание, проявления любви и дружбы, психологический климат) очень важны. Однако для преодоления сложных жизненных ситуаций, в которых и возникает в основном

деструктивное поведение, необходимы также внутренние ресурсы (духовность, стрессоустойчивость, самообладание, социальный и эмоциональный интеллект). И деятельность любого образовательного учреждения должна быть направлена на формирование этих двух видов ресурсов.

Нами было проведено анкетирование студентов первых курсов и студентов выпускных курсов. Анкетирование было необходимо для того, чтобы понять, с какими проблемами сталкиваются студенты, каковы их эмоциональные реакции на эти проблемы, и насколько эти реакции становятся адаптивнее в процессе обучения в вузе и осуществления целенаправленной профилактической работы.

Выяснилось, что среди доминирующих состояний у первокурсников преобладают негативные состояния. На разочарование (в себе, людях и выборе профессии) указали 36 % опрошенных, наличие проблем с близкими людьми (возлюбленными, друзьями, родителями) отметили 46 % респондентов, проблемы в любовных отношениях испытывают 16 % первокурсников, 20 % отметили у себя наличие повышенного уровня раздражимости и агрессии, частое возникновение состояния фрустрации наблюдается по самооценке у 54 % первокурсников. У студентов выпускных курсов выраженность негативных состояний ниже: на разочарование указали лишь 16 % студентов, наличие проблем с близкими отметили 32 % опрошенных, состояние фрустрации наблюдается у 24 %, проблемы в любовных отношениях испытывают 28 % студентов.

При этом 26 % первокурсников указали на стремление к самореализации, 36 % – на комфортные взаимоотношения с окружающими. Студенты выпускных курсов отметили благоприятный социальный круг общения (76 %), стремление к творчеству, самопознанию и самореализации (80 %).

Студенты первых курсов чаще остаются в одиночестве при решении проблемных ситуаций и самостоятельно справляются со своими эмоциональными состояниями (86 %). Студенты выпускных курсов чаще получают помощь от близких – 74 % (чаще всего помощь в данном возрасте оказывают друзья, одногруппники, возлюбленные). В качестве людей, оказывающих эмоциональную помощь, практически не упоминаются родители. На наш взгляд, это говорит об успешно прошедшей сепарации от

родительской семьи. При перечислении поведенческих стратегий и качеств, с помощью которых студенты решают жизненные трудности, первокурсники отметили у себя наличие таких качеств, как тревожность – 74 % (с точки зрения студентов, помогает не запускать проблемы), трудолюбие – 70 %, терпение – 68 %, решительность – 44 %, самостоятельность – 36 %. Старшекурсники же отметили: доверие (84 %), умение взаимодействовать с другими, вести диалог (85 %), самостоятельность (78 %), решительность (76 %), креативность (66 %), ответственность (66 %). На наш взгляд, эти данные говорят о более высоком уровне адаптации студентов выпускных курсов, использовании ими более продуктивных стратегий поведения.

Таким образом, целенаправленная про-

филактическая работа, которая предотвращает возникновение аутодеструктивного поведения, включает в себя организацию социальной среды, в рамках которой формируется личность будущего педагога; информирование – авторитетное мнение о явлениях, действующее на когнитивную сферу, помогающее сформировать жизненную позицию; формирование социально-важных навыков, которые будут препятствовать конформному поведению и помогут наладить межличностные отношения с другими людьми; организацию деятельности, заменяющей аутодеструктивное поведение (познавательной, спортивной, досуговой, волонтерской); активизацию личностных ресурсов (физическое, духовное, творческое и интеллектуальное саморазвитие).

### Литература

1. Гунина, Е.В. Изучение уровня развития нравственных качеств у будущих бакалавров педагогического образования / Е.В. Гунина, М.Н. Вишневская, Е.А. Андреева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 3(103). – С. 92–95.
2. Петровский, В.А. Психология неадаптивной активности / В.А. Петровский. – М. : Горбунк, 1992. – 224 с.
3. Польская, Н.А. Модели коррекции и профилактики самоповреждающего поведения / Н.А. Польская // Консультативная психология и психотерапия. – 2016. – № 3. – С. 110–125.

### References

1. Gunina, E.V. Izuchenie urovnya razvitiya нравственных качеств u budushchikh bakalavrov pedagogicheskogo obrazovaniya / E.V. Gunina, M.N. Vishnevskaya, E.A. Andreeva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 3(103). – S. 92–95.
2. Petrovskiy, V.A. Psikhologiya neadaptivnoy aktivnosti / V.A. Petrovskiy. – M. : Gorbunok, 1992. – 224 s.
3. Pol'skaya, N.A. Modeli korrektsii i profilaktiki samopovrezhdayushchego povedeniya / N.A. Pol'skaya // Konsul'tativnaya psikhologiya i psikhoterapiya. – 2016. – № 3. – S. 110–125.

© О.В. Чернова, С.А. Чернов, 2024

## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СОДЕРЖАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

С.А. ЧЕРНЯВСКАЯ

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,  
г. Хабаровск

*Ключевые слова и фразы:* образование; тренды; общество; развитие; концепция.

*Аннотация:* В статье раскрываются ключевые понятия, позволяющие определить концептуальные основы профессионального образования. Описываются тенденции развития современного общества и образования. Выделяются тренды, которые могут изменить содержание профессионального образования в будущем. Целью исследования является формулирование ключевых трендов, свойственных профессиональному образованию в целом и высшему образованию в частности, и прогноз их дальнейшего развития. В связи с этим целесообразно сформулировать следующие задачи: анализ точек зрения ученых на рассматриваемую проблематику, формулирование тенденций, свойственных профессиональному образованию России, их осмысление и анализ. Наша гипотеза состоит в том, что цифровые технологии оказывают существенное влияние на формирование архитектуры профессионального образования в стране. Методы исследования – анализ, синтез, сравнение. В ходе исследования проверяется гипотеза и делается вывод о роли цифровых технологий в профессиональном образовании России.

Содержание профессионального образования носит очень сложный характер. Содержание профессионального образования можно определить как совокупность приобретенных студентами знаний и сформированных навыков, умений, позволяющих применить теоретические знания в конкретной профессиональной деятельности.

Безусловно, содержание образования серьезно влияет на формирование не только знаний, но и мировоззрения, жизненной позиции, жизненной установки и на смысл и содержание нашей жизни.

Для того чтобы содержание образования приносило моральный и образовательный результат, должно сложиться множество факторов, как внешних, так и внутренних, таких как общегосударственная политика в сфере образования, компетентности, знаний, умений преподавать эти знания студенческому коллективу, уровня материально-технического обеспечения образовательного процесса, морально-психологического климата, в том числе в коллективе педагогов и в студенческом коллективе. Огромное влияние на содержание образовательного про-

цесса оказывает выбор профессии.

Основными компонентами высшего образования являются следующие.

1. *Содержание образования* должно присутствовать как в теории, в законах, так и в связи теории с практикой. Студенты должны понимать сущность того или иного учебного процесса.

2. *Научная и практическая значимость изучаемого предмета через свое содержание.* Учебный предмет, его содержание должны соответствовать уровню познавательной деятельности студентов.

3. *Теоретическая значимость.* Когда мы говорим о гуманизации и гуманитаризации, особенно в учебных заведениях технического профиля, то должны иметь в виду, что выпускники должны быть не только специалистами, но и иметь высокие морально-нравственные качества.

4. *Использование международного опыта.* Когда мы говорим о необходимости заимствования международного опыта, следует понимать и учитывать национальные особенности. Все государства разные – по менталитету, по уров-

ню образования, традициям, обычаям. В связи с этим недопустим механический перенос опыта одной страны в другую.

Еще одним компонентом содержания образования является то, насколько *учебный процесс обеспечен материально и методически*.

Также компонентом содержания высшего образования является его *гуманизация*. Любые предметы, не только социально-гуманитарные, которые являются наукой о человеке и наукой об обществе, гуманистические идеалы должны присутствовать в преподавании технических и естественных дисциплин.

Что должны знать студенты, приобретая знания по тем или иным дисциплинам? Что должно отражаться в содержании образования? Это знания о природе, обществе, технике, технологии, о способах человеческой деятельности. Усвоение этих знаний обеспечивает студенту понимание окружающей действительности и умение на нее влиять для обеспечения своей жизнедеятельности; вооружение будущих профессионалов умением методически объяснять те проблемы, которые подняты в той или иной учебной дисциплине; умение грамотно использовать методы реализации тех или иных профессиональных задач. Практический опыт должен быть усвоен на уровне умений и навыков.

Важной задачей является формирование опыта поиска и решения нестандартных задач, применение полученных знаний в конкретной профессиональной деятельности. В течение определенного времени, проходя производственный цикл, проходя адаптацию к своей трудовой деятельности, коллективу, безусловно, сформируются знания, которые были получены при решении нестандартных задач.

– При информатизации общества основное внимание уделяется комплексу мер, направленных на обеспечение полного использования достоверного, исчерпывающего и оперативного знания во всех видах человеческой деятельности. В информационном обществе главную роль играют интеллект и знания человека. В связи с этим перед образованием стоит задача научить подрастающее поколение ориентироваться в потоке разнообразной информации, научить пользоваться информационными ресурсами.

– При расширении масштабов межкультурного взаимодействия стоит обратить серьезное внимание на формирование коммуникативности и толерантности студентов.

Формирование межкультурной компетенции предполагает знание культуры, умение принимать культуру соответственно, доброжелательно реагировать на другую культуру.

– Глобализацию можно рассматривать как интегральный фактор развития современного общества. Сегодня процесс глобализации приобрел планетарный характер. В современном мире развивается и углубляется процесс глобализации, касающийся многих сторон жизни общества.

В настоящее время наблюдается несколько трендов развития профессионального образования.

1. *Междисциплинарность*. В настоящее время на стыке наук появляются различные дисциплины. Например, появилась такая новая профессия, как *IT-юрист*. А в мастерской управления «Сенеж» активно в образовательную практику включаются театральные программы. Это позволяет студентам, с одной стороны, раскрепощаться и позволить себе новые мысли и новые инсайты, с другой стороны, когда студент находится в театре, особенно на сцене, студент что называется «становится собой».

2. *Участие студентов в формировании учебных программ*. Это помогает студенту более осознанно учиться.

3. *Замещение монотонного умственного труда алгоритмами и цифровыми сервисами*. Уже сейчас множество микрофирм работают с бухгалтерской программой и не нанимают бухгалтера. Масса сервисов, которые еще 10 лет назад использовали труд сотрудников колл-центра, сейчас используют алгоритмы.

4. *Сокращение рабочих мест в ряде отраслей промышленности* в силу того, что цифровые технологии, которые будут их замещать, гораздо более экономны в отношении материалов.

Но, с другой стороны, можно наблюдать ряд следующих положительных тенденций.

1. Профессии врача и учителя освободятся от рутинных элементов, что повысит привлекательность этих профессий для амбициозных и творческих людей.

2. Рынок труда будет более благосклонен к людям творческих специальностей, ведь именно они смогут создавать неповторимые продукты творчества, недоступные для искусственного интеллекта.

Хотелось бы обратить внимание на более высокие точки в развитии системы образования.

Декларативно говорится, что вуз должен заниматься проблемами воспитания. Но часто это понимается вышестоящими организациями как увеличение количества массовых, спортивных и зрелищных мероприятий. Но воспитание отдельного человека не осуществить через процедуры и технологии таких массовых мероприятий. По оценке социологов, качество человеческого потенциала снижается, у молодых людей снижается общий уровень культуры, гуманистическая направленность личности, происходит ориентация на материальные ценности. Практика показывает, что молодые люди, у которых преобладают данные ценности, очень быстро приходят к жизненному краху.

Фактически в вузе отсутствуют предметы, которые показывают молодому человеку, что человек существо социальное, он раскрывает свои таланты и реализуется в обществе. В учебной программе должны быть предметы, которые говорят о смысле жизни, о том, как реализоваться, достичь жизненных целей и быть нужным. Эту функцию может выполнять философия, которая должна быть по направлению жизненной самореализации о том, что такое счастье и т.д. Однако если открыть учебники философии, то в их содержании высокий пик схоластики, которая не интересна студентам.

Такую функцию могла бы выполнять психология, но эту нишу в настоящее время заполняют различные секты, поскольку средства масс-медиа не предоставляют возможность видеть эти нравственные идеалы, а напротив, предоставляют образцы для подражания, то есть зашкаливающая агрессия, уровень которой чрезвычайно высок. Телевидение делает акцент на том, что жизненные цели молодых людей – это зарабатывание денег и получение всевозможных развлечений. Очень быстро они видят бессмысленность и бесперспективность этого пути. Формирование гуманистических качеств личности, доброты, отзывчивости и формирование компетенции – два разнонаправленных уровня движения, они могут идти только вме-

сте, потому что без гуманистических качеств личности компетенции теряют смысл.

Социологи отмечают, что специалистов, которые не ориентированы на то, чтобы помочь другому человеку, становится все меньше. Данная задача лежит на плечах вузов – необходимо решать данную проблему.

Сегодня через госстандарты и примерные рабочие программы красной нитью проходит изучение лишь архива наук. Не делается акцент на формирование мыслительных операций анализа и синтеза и, прежде всего, на развитие творческого потенциала, на генерирование новых идей. Во всем мире наиболее высокооплачиваемыми являются люди-генераторы новых идей.

Диагностика оценки деятельности вуза должна строиться на том, насколько студенты умеют продуцировать свои мысли, хотелось бы, чтобы обучение в вузе сводилось к формированию мыслительных операций, потому что без этого невозможно сформировать творческих людей.

Также необходима мотивация к усвоению профессиональных компетенций. Когда отсутствует мотивация, усвоение компетенций останется на уровне рабочей программы. Студент должен понимать, для чего ему нужен тот или иной учебный материал. Максимально важно привлекать практиков, прикреплять их к учебным заведениям. Обучение должно строиться с первого дня как дискуссия, как обсуждение. Необходимо уходить от монолога, если этого не сделать, значительно упадет мотивация.

Понятно, что подготовить таких профессионалов может только высококвалифицированный педагог. Сегодня встает вопрос, реально ли в каждом вузе найти столько талантливых людей? Поэтому общим трендом в мире является переход к открытым онлайн-платформам. Необходимо, чтобы студент понимал основные тренды и направления развития науки, поскольку учебники не отражают полную картину развития научного знания.

## Литература

1. Аниськин, В.Н. Концептуальные основы высшего образования в условиях цифровой экономики / В.Н. Аниськин, В.И. Богословский, А.Л. Бусыгина // Самарский научный вестник. – 2019. – Т. 8. – С. 45–52.
2. Бондарева, Г.А. Цифровизация и цифровые технологии в образовании / Г.А. Бондарева, Н.П. Петрова // Мир науки, культуры, образования. – 2019. – № 5(78). – С. 353–355.
3. Гиндес, Е.Г. Наставничество в высшем образовании: концепция, модель и перспективы

развития / Е.Г. Гиндес, И.А. Троян, Л.А. Кравченко // Высшее образование в России. – 2023. – Т. 32. – № 8–9. – С. 110–129.

4. Днепровская, Н.В. Оценка готовности российского высшего образования к цифровой экономике / Н.В. Днепровская // Статистика и экономика. – 2018. – Т. 15. – № 4. – С. 16–28.

5. Иванова, О.Е. Управление развитием высшего образования: концептуальные основы и аналитические модели управления / О.Е. Иванова, О.Ф. Шаповалова // Право, экономика и управление: состояние, проблемы и перспективы : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Чебоксары, 11 февраля 2022 г.). – Чебоксары : Среда, 2022. – С. 35–39.

6. Кайгородцев, А.А. Институциональные основы высшего образования / А.А. Кайгородцев, Г.Ж. Сарсембаева // Научное обозрение. Экономические науки. – 2019. – № 2. – С. 16–20.

7. Стрекалова Н.Б. Риски внедрения цифровых технологий в образование / Н.Б. Стрекалова // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. – 2019. – Т. 25. – № 2. – С. 84–88.

### References

1. Anis'kin, V.N. Kontseptual'nye osnovy vysshego obrazovaniya v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki / V.N. Anis'kin, V.I. Bogoslovskiy, A.L. Busygina // Samarskiy nauchnyy vestnik. – 2019. – Т. 8. – С. 45–52.

2. Bondareva, G.A. Tsifrovizatsiya i tsifrovye tekhnologii v obrazovanii / G.A. Bondareva, N.P. Petrova // Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya. – 2019. – № 5(78). – С. 353–355.

3. Gindes, E.G. Nastavnichestvo v vysshem obrazovanii: kontseptsiya, model' i perspektivy razvitiya / E.G. Gindes, I.A. Troyan, L.A. Kravchenko // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2023. – Т. 32. – № 8–9. – С. 110–129.

4. Dneprovskaya, N.V. Otsenka gotovnosti rossiyskogo vysshego obrazovaniya k tsifrovoy ekonomike / N.V. Dneprovskaya // Statistika i ekonomika. – 2018. – Т. 15. – № 4. – С. 16–28.

5. Ivanova, O.E. Upravlenie razvitiem vysshego obrazovaniya: kontseptual'nye osnovy i analiticheskie modeli upravleniya / O.E. Ivanova, O.F. Shapovalova // Pravo, ekonomika i upravlenie: sostoyanie, problemy i perspektivy : sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem (g. Cheboksary, 11 fevralya 2022 g.). – Cheboksary : Sreda, 2022. – С. 35–39.

6. Kaygorodtsev, A.A. Institutsional'nye osnovy vysshego obrazovaniya / A.A. Kaygorodtsev, G.Zh. Sarsembaeva // Nauchnoe obozrenie. Ekonomicheskie nauki. – 2019. – № 2. – С. 16–20.

7. Strekalova N.B. Riski vnedreniya tsifrovyykh tekhnologiy v obrazovanie / N.B. Strekalova // Vestnik Samarskogo universiteta. Istoriya, pedagogika, filologiya. – 2019. – Т. 25. – № 2. – С. 84–88.

© С.А. Чернявская, 2024

---

## АННОТАЦИИ

### Abstracts

#### **The Comparative Analysis of Computer Vision Models for Search and Recognition of Road Signs**

*A.M. Astakhov, L.V. Chernenkaya*

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* autopilot; road signs; computer vision; software.

*Abstract:* The purpose of the study is to compare the OpenCV and YOLOv5 models for searching and recognizing road signs. The task is to create programs that use the models in question. The article describes the algorithm of operation of these programs. At the end of the study, a comparative analysis of the models' performance was carried out, as a result of which the YOLOv5 model has a higher percentage of road sign identification. The results of this article can be used when choosing a computer vision model for an unmanned ground vehicle.

---

#### **Decision Support System for the Diagnosis of Fungal Diseases of Cultivated Plants**

*M.K. Gavrish, O.V. Voronkova*

*Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk;  
Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* plant disease; plant disease diagnosis; methods for determining plant diseases; fuzzy logic.

*Abstract:* The goal is to create a decision support system in the diagnosis of fungal diseases of cultivated plants. To achieve this goal, the following tasks must be completed: to determine the input data and the method of collecting it; to determine the necessary conditions for the functioning of the system, and to create the conceptual model of the system. The hypothesis is as follows: the system data processing algorithm must contain elements of the theory of fuzzy sets. Research methods: fuzzy set theory, expert assessment methods. The results are as follows: a decision support system has been created for the diagnosis of fungal diseases of cultivated plants.

---

#### **The Concept of Hybrid Data Backup in a Corporate Information System**

*N.M. Gadzhieva, M.G. Adeeva, N.A. Gadzhieva*

*Dagestan State Technical University, Makhachkala*

*Key words and phrases:* hybrid cloud; hybrid cloud server; resource sharing; backup; backup server; information compression; digital ecosystem.

*Abstract:* The purpose of the article is to develop the concept of a hybrid backup option with support for basic functions. The research objectives include analyzing the relevance of creating effective data backup mechanisms in an enterprise; taking into account restrictions on the implementation of a

---

data backup system; creating a concept for effective backup. The research hypothesis is that weekly full backup of enterprise data by creating two copies on a backup and cloud server will improve the efficiency of storing and protecting information. During the study, methods of system analysis, synthesis and generalization were used. A hybrid backup mechanism is proposed, when duplication of critical data for the enterprise at two local points ensures instant recovery and switching in the event of a failure of one of the copies.

---

### **Strategy for Creating a Digital Meditation Product Having a Positive Effect on Mental Health in the Face of Increasing Stress Trends**

*V.V. Grigoriev, O.V. Voronkova*  
*Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* creating a digital product; mobile app; design; user interface; mental health.

*Abstract:* The article is devoted to the development of a strategy for creating a digital product for meditation. The goal is to identify the design specifics of mental health-related apps and develop an effective strategy for creating a clear and attractive user interface that uses the principles of meditation to reduce stress and prevent professional burnout. The objectives include analyzing the effectiveness of meditation, identifying successful features of meditation apps, and developing a unique solution. The hypothesis suggests that a product that combines gaming elements and personalized content will improve stress management. The research methods include literature review and testing of the Meditation Space app. The results show that Meditation Space reduces stress and improves mental health, which is confirmed by positive user reviews.

---

### **Methods for Collecting and Analyzing Data for Forecasting Passenger Traffic**

*E.V. Dotsenko, A.D. Kirpa, V.V. Zhiznevsky, N.M. Rashevsky*  
*Volgograd State Technical University, Volgograd*

*Key words and phrases:* passenger flow; passenger flow forecasting; public transport; neural network technologies; data collection.

*Abstract:* The purpose of the study is to determine the influence of weather, time and transport factors on the volume of passenger traffic in urban transport. The objectives of this study are as follows: identifying factors that could presumably influence passenger traffic, choosing methods for collecting data for each factor, collecting and analyzing data. The volume of collected data is 638 unique records over 17 days of counting. Analysis of the collected data allowed us to draw conclusions about the most significant factors influencing passenger flow.

---

### **Using Process Methods Mining and Machine Learning to Extract and Analyze Software Development Process Models**

*A.E. Kushchenko, A.V. Samochadin*  
*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* process model extraction; software development; machine learning; clustering.

*Abstract:* The paper is devoted to describing an approach to extracting, identifying and interpreting the software development process using machine learning methods together with process extraction methods. The purpose of the work is to check the consistency of using clustering methods to interpret

---

---

processes, as well as identify patterns and anomalies. Process methods are used as application tools Mining included in the framework ProM, which allows you to extract process models from the operation protocols of information systems, as well as the k-means clustering method for marking event logs and identifying patterns and anomalies in them. The results of the study show that using these approaches together can highlight process patterns, identify groups of users with similar behavior, and the resulting data can be useful for making decisions that help improve the efficiency of software development.

---

### **Management of Housing and Communal Services Activity Processes**

*J.G. Mustafaeva, R.V. Akoaeva, S.V. Akoaeva*

*North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz*

*Key words and phrases:* information systems; processes of housing and communal services activities.

*Annotation:* The article reflects technical capabilities and functionality that are potentially useful for specialized information systems, but are not presented today. The article is devoted to the design of an information system for the submission of applications by consumers of housing and communal services about problems they have discovered in the housing and communal services sector. The goal is to design an information system that ensures interaction between consumers of housing and communal services and professional lawyers who evaluate the quality of the provision of such services for their compliance with current legislation and implement judicial protection of consumers in case of violation of their rights. To achieve the goal, it is necessary to solve the following problem: designing an information system that ensures interaction between consumers of housing and communal services and professional lawyers providing legal assistance on housing and communal services issues. The results are as follows: to achieve this goal, information systems existing in Russia and created to support solving the problems of consumers of housing and communal services were analyzed. As a result of the analysis, conclusions were drawn about the absence of functional solutions of a progressive nature in their work.

---

### **Разработка автоматизированной системы оптимизации закупок бытовых радиоприемников для дальнейшего внедрения на предприятии малого бизнеса**

*Э.А. Свиридова, А.Н. Свиридов, Д.А. Мирошников*

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МИЭТ», г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* автоматизированная система; оптимизация закупок; торговое предприятие; продажи продуктов; бытовые радиоприемники.

*Аннотация:* Представлена автоматизированная система оптимизации закупок, предназначенная для использования в малых розничных предприятиях, ориентированных на реализацию покупаемых товаров. Целью разработанной системы является оптимизация процесса приобретения бытовых радиоприемников. Данная система представляет собой простую и эффективную платформу для управления и оптимизации процесса закупок. Предлагаемая система не ограничивается бытовыми радиоприемниками, может быть адаптирована для работы с различными типами бытовой электроники. В статье рассматриваются требования, предъявляемые к системе, включая функциональные и технические аспекты. Объясняются алгоритмы работы системы, ключевые этапы и взаимосвязи в процессе оптимизации закупок. В системе содержатся входные и выходные данные, необходимые для ее работы. Подробно изложены технологии, выбранные для реализации автоматизированной системы. Ожидаемые результаты от внедрения этой системы в розничном бизнесе включают повышение эффективности процессов закупок, сокращение времени принятия решений и, как следствие, повышение общей эффективности бизнеса.

---

---

## Сравнение комплексных классификаторов и одиночного классификатора

*Го Чжицян, Сопов Е.А., Гао Минъюй*  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет  
имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

*Ключевые слова и фразы:* ансамблевый классификатор; анализ данных; единый классификатор; упаковка в мешки; повышение.

*Аннотация:* В настоящее время при наличии сложного набора данных традиционные методы классификации не могут эффективно и точно анализировать данные. Цель исследования — проанализировать интегрированные классификаторы для анализа и показать их преимущества. Статья посвящена разработке эффективной интеграции классификаторов машинного обучения. Интегрированное обучение само по себе представляет собой контролируемый алгоритм обучения, поскольку его можно обучить, а затем использовать для прогнозирования. Следовательно, обученная интегрированная модель представляет собой гипотезу, но эта гипотеза не обязательно включена в пространство гипотез, в котором построена модель. Можно доказать, что интегрированное обучение обладает большей гибкостью в функциях, которые оно может выполнять. Такая гибкость позволяет им переобучать обучающие данные вместо одной модели, но на практике некоторые интегрированные алгоритмы (например, алгоритмы пакетирования) имеют тенденцию уменьшать проблемы, связанные с переобучением обучающих данных. В работе использованы общенаучные методы исследования. Для сравнения используются единый классификатор и интегрированный классификатор.

---

## Использование островной модели для решения оптимальных задач в генетических алгоритмах

*Го Чжицян, Сопов Е.А., Ма Чжаньцзюнь, Гао Минъюй*  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет  
имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

*Ключевые слова и фразы:* генетический алгоритм; оптимальная задача; островная модель; машинное обучение; Системный анализ.

*Аннотация:* Целью этой статьи является изучение влияния операторов кроссовера на производительность генетических алгоритмов, а затем использование островной модели для адаптации алгоритма. Генетический алгоритм обычно предполагает использование компьютера для моделирования набора данных и его преобразования в процесс генетической изменчивости, отбора и скрещивания хромосом в процессе решения проблемы. Этот процесс аналогичен процессу эволюции организмов по различным изменениям хромосомных генов. Предполагается, что, когда мы сталкиваемся с более сложной и громоздкой задачей оптимизации, генетический алгоритм демонстрирует свои преимущества перед другими генетическими алгоритмами, причем его преимущество заключается в том, что результаты обработки данных его можно оптимизировать. Генетический алгоритм играет важную роль во многих областях. В исследовании использовались общенаучные методы исследования. Операторы фиксированного выбора и мутации использовались для сравнения и анализа различных операторов скрещивания. Первым этапом данной работы является реализация стандартного генетического алгоритма и использование целевого уравнения для сравнения операторов кроссовера. На втором этапе был добавлен островной модуль для независимой настройки результатов генетического алгоритма для достижения большей эффективности и результативности.

---

## **Big Data Architecture Analysis**

*D.A. Fadeev, A.A. Razzhivin, D.O. Yakupov, S.V. Malakhov*  
*Volga Region State University of Telecommunications and Informatics, Samara*

*Key words and phrases:* neural networks; big data; libraries; regression; clustering; application of data analysis.

*Abstract:* The purpose of this study is to analyze modern approaches to big data architecture and determine optimal strategies for processing and analyzing large volumes of information. This involves learning about different types of architectures and their applicability in different fields. The objectives of the research are to study existing approaches to big data architecture; analysis of various models and technologies used for storing, processing and analyzing data; identifying key parameters to evaluate the effectiveness of these approaches, including processing speed, scalability, reliability, security and cost; analyze the data obtained and draw conclusions, comparing different approaches and identifying their advantages and disadvantages. The research hypothesis is that using a specific big data architecture can significantly improve the efficiency of data processing and analysis. This may be due to how the data is organized and how it is processed. The research uses comparative analysis, statistical analysis and modeling methods. Benchmarking enables to compare different approaches and technologies, statistical analysis helps to evaluate their effectiveness, and simulation enables to test different scenarios and conditions. The results of the study showed that the choice of big data architecture depends on many factors, including data volume, data processing speed and specific task requirements. Certain strategies have been identified that can be effective in various big data use cases. These results can be useful for organizations and big data professionals in selecting the appropriate architecture for their specific needs.

---

## **Development and Implementation of Mathematical and Software Solutions for a Cloud-Based Livestock Enterprise Management Platform Based on Internet of Things Technology**

*V.A. Cherepenin, I.V. Romanenko, S.P. Vorobyov*  
*South Russian State Polytechnic University (NPI) named after M.I. Platov, Novocherkassk*

*Key words and phrases:* high-load systems; cloud computing; fog computing; edge computing; performance optimization; scalability; internet of things.

*Abstract:* The study is devoted to the development and implementation of complex mathematical and software solutions for a cloud-based livestock enterprise management platform based on Internet of Things technology. The goal of the study is to increase the transparency and safety of agricultural products. The research covers the analysis and integration of various types of data, the application of modern methods of information processing and analysis, including machine learning and big data. The results demonstrate significant improvements in livestock management, especially in aspects of product traceability, highlighting the importance of the study for the progress of the agribusiness sector.

---

## **The Analysis of Isobaric Processes inside a Cargo Tank during Transportation of Liquefied Natural Gas**

*K.A. Churaev, A.A. Dyda, E.A. Pankratov*  
*Maritime State University named after Admiral G.I. Nevelskoy, Vladivostok*

*Key words and phrases:* liquefied natural gas; BOG; transportation of liquefied natural gas; isobaric processes; evaporation.

*Abstract:* The work analyzes isobaric processes occurring inside a cargo tank with liquefied natural gas (LNG). Expressions are presented for liquid volume, evaporation rate, steam temperature, and

---

steam-to-liquid heat transfer rate as a function of time. The purpose of this paper is to study isobaric processes occurring in an LNG tank. The resulting values can be used to estimate liquid volumes, evaporation rates and steam temperatures, hence improving BOG control processes. The objectives are to conduct a theoretical and schematic description of isobaric processes, perform an analysis of these processes and describe their effect on the cargo inside the tank. During the study, a theoretical method was used, based on data obtained during real sea passages and cargo operations of a gas carrier vessel. As a result of the study, the forces acting on the cargo tank, as well as the processes occurring with the cargo inside the tank, were described. The dependence of the intensity of vaporization on the shape of the tank was revealed.

---

### **Analysis of the Patterns of Automated Control Systems for Technological Processes of Air Supply in Coal Mines**

*I.I. Bosikov, G.O. Urtaev, A.B. Kelekhsaeva*

*North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz*

*Key words and phrases:* air supply; differential equations; dynamic system; technological process; automated control system; emergency situation; coal mines.

*Abstract:* The article examines the assessment of the patterns of optimal control of air supply in coal mines, which determines: firstly, the choice of effective organizational and technical solutions to prevent an emergency; secondly, the development of an automated control system for technological processes of air supply in coal mines. The purpose is to analyze the patterns of automated control systems for technological processes of air supply in coal mines. Methodology and research methods are as follows: the theory of automated control, mathematical modeling of technological processes, the theory of optimal processes, the theory of decision making. The results of the optimization analysis of the air supply control system using advanced methods of mathematical modeling of technological processes made it possible to improve the efficiency of air supply control in coal mines, which will lead to increased safety and air quality.

---

### **Analysis of Business Processes of Multimodal Cargo Transportation Using a Digital Twin Model of Rolling Stock and Transported Objects**

*E.V. Mitryukhina, A.A. Rogov*

*Russian University of Transport, Moscow*

*Key words and phrases:* quality of cargo transportation; digital twin; transport logistics; information system architecture; cargo transportation management.

*Abstract:* The article discusses the problems of increasing the efficiency of managing business processes of transport and logistics organizations based on the development of an information model of a digital twin of transport facilities. An example of managing the processes of container refrigerated multimodal cargo transportation using a digital twin model is considered. The purpose of the study is to analyze the processes of multimodal cargo transportation at the stage of developing the concept and architecture of models of digital twins of transport and logistics facilities. The main objective of the article is the choice of approaches to developing the architecture of digital twin models that most fully realize the controllability and rationalization of cargo transportation processes. The research hypothesis lies in the assumption of the importance of designing digital twins of transport facilities to optimize transport and logistics processes and improve the quality of cargo transportation services. The authors use methods of analysis and modeling of transport logistics processes, methods for designing information products and systems, and an information tool for developing a digital twin of a physical object. As a result of the study, a methodology for rationalizing the management of business processes in multimodal cargo transportation was proposed based on a model of a digital twin of a transport facility.

---

---

**The Relevance of Developing a Decision Support System  
for the Reconstruction of Industrial Storm Pipeline Systems.  
Review Article**

*V.S. Reichert, S.K. Turenko  
Tyumen Industrial University, Tyumen*

*Key words and phrases:* decision support; reconstruction; optimization; industrial and storm pipeline systems; problem area; analysis; relevance.

*Abstract:* This review article presents research in the subject area related to the relevance of developing a decision support system for the reconstruction of industrial storm pipeline systems (otherwise drainage). Industrial storm pipeline systems are considered both urban systems and systems, for example, in the oil industry. The relevance of the research problem, software analogues, scientific novelty and conclusion are considered point by point. Within the framework of the relevance of the problem, the scope and depth of research in this subject area are described. Mostly examples related to urban wastewater disposal are described, leading to analogies in other industries. Analogues list and describe software products that are directly or indirectly related to the subject area, highlighting their advantages and disadvantages. Based on the analogues taken, the software ZuluDrain stands out, which solves most problems, but there are disadvantages, namely: the solution must be systemic, i.e., the calculation must cover not part of the industrial storm pipeline, but the entire system. The scientific novelty is predetermined by the conclusions on the considered software analogues that exist at a given time; based on the comparison of analogues, a conclusion is drawn as to how appropriate the development of a given system is. A conclusion is also drawn on the research objectives that were achieved within the framework of this review article, the result of which is the rationale for the implementation of a decision support system for the reconstruction of an industrial storm pipeline. The research methods that were used to achieve the results are the method of analogies and the method of analysis.

---

**Development of a Mathematical Module for Calculating Pipeline Options  
for a Decision Support System for the Reconstruction of an Industrial  
and Storm Pipeline**

*V.S. Reichert, S.K. Turenko  
Tyumen Industrial University, Tyumen*

*Key words and phrases:* decision support; reconstruction; optimization; industrial and storm pipeline systems; analysis; reconstruction options.

*Abstract:* The article describes the development of a mathematical module for calculating options for the reconstruction of an industrial storm pipeline within the framework of a decision support system for the reconstruction of an industrial storm pipeline. The paper discusses the methodology for constructing a pipeline model using mathematical tools for analysis and selection of optimal reconstruction options. This module is designed to improve the decision-making process when planning and implementing pipeline reconstruction, which helps to improve the efficiency and reliability of the wastewater disposal system. The study used general scientific research methods. The developed mathematical module is a tool of modern engineering analysis technologies that can be used in engineering practice to optimize processes. The article presents the results of a practical test of the module using the example of a specific reconstruction of an industrial storm pipeline, which demonstrates its potential and effectiveness in real engineering projects.

---

## **Small Spacecraft: From Theory to Scalable Orbital Constellations**

*R.R. Struzhkin*

*JSC Scientific and Production Association named after S.A. Lavochkin, Khimki*

*Key words and phrases:* automation; additive technologies; life cycle; artificial intelligence; small spacecraft.

*Abstract:* The study aims to identify the needs for the continuous production of small spacecraft vehicles (SSV). The objectives are to assess the importance of continuous production of small spacecraft, analyze innovations. The research methods include market analysis, technology review, and research of their effectiveness. The results are as follows: modularity, automation, standardization along with efficient management reduce costs and increase efficiency. It is concluded that flow manufacturing, supported by innovative technologies, has enormous potential to meet the growing demand for SSVs while reducing costs.

---

## **Numerical Model for Selecting Parameters of the Stress Relaxation Kernel in the Python Programming Language**

*O.V. Andryushchenko, I.M. Anokhina*

*Yandex LLC, Moscow;*

*A.F. Mozhaisky Military Space Academy of Ministry of Defense  
of the Russian Federation, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* stress relaxation; creep core; relaxation core; Laplace transform; numerical modeling; Python; Nelder – Mead method.

*Abstract:* The purpose of the study is to develop a numerical model for selecting the parameters of the relaxation kernel and verify the results with experimental data. The task is to build a numerical model to determine the parameters of the relaxation kernel and calculate stresses, as well as check the reliability of the results. It is hypothesized that if some core parameters are fixed, then other parameters can be selected by minimizing errors using the Nelder – Mead optimization method, each time comparing the obtained stress results with the experimental ones. The Nelder – Mead optimization method was used to select its parameters. As a result of the study, a numerical model was created to determine the parameters of the relaxation kernel, their accuracy and compliance with experimental data was proven, and the effectiveness of the Nelder – Mead method in modeling stresses of viscoelastic materials was confirmed.

---

## **On the Method for Modeling Joint Price Jumps in the Multidimensional Bates Model**

*S.Sh. Kumacheva, V.A. Novgorodtsev*

*St. Petersburg State University, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* multidimensional Bates model; structural note; joint price hikes; Poisson processes; Monte Carlo method.

*Abstract:* The purpose of this paper is to obtain the fair value of financial products in the case of a multivariate Bates model with joint price jumps. To achieve this goal, a method for modeling joint price shocks of underlying assets has been developed. The idea of the method is to represent the Poisson processes of the prices of all underlying assets after calibrating the models as the sum of two groups of independent Poisson processes: the first group is responsible for the contribution of the sector, and the second for the individual behavior of the underlying asset. The decomposition is done based on the number of simultaneous price movements of the sector and the corresponding underlying asset.

---

Modeling of the fair value of a structured note using Monte Carlo methods is presented. A comparative analysis of the obtained fair value with values calculated using other multidimensional models using the example of structured notes was carried out, and an analysis of the behavior of values and the probability of a bad scenario on the expiration date of structured notes for various models with increasing expiration (the validity period of the structured note) was carried out.

---

### **Apache Potential Hadoop in the Field of Big Data Processing and Analysis**

*S.E. Larin, V.Yu. Belash*  
*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky, Kaluga*

*Key words and phrases:* Hadoop; big data; data analysis; machine learning; information technology; distributed data processing.

*Abstract:* The purpose of the study is to study Apache technology Hadoop, used for big data processing and analysis. The research hypothesis is to increase the efficiency of big data processing using the technology in question. The research methods include analysis of educational and scientific literature, as well as modeling in Python. The results achieved are as follows: the scope of application of the platform is outlined, its advantages are highlighted, development prospects are studied, and a demonstration of operating algorithms is carried out.

---

### **Rock Quality Assessment: Application of RQD in Mathematical Modeling of Rock Massif**

*A.V. Manko, A.S. Malkova*  
*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Key words and phrases:* rocky soil; underground structure; cracks; math modeling; grade; quality; RQD; finite element method; strength reduction factor.

*Abstract:* The article calculates the quality indicator of fractured rocks for an underground construction site located in Dagestan. Conclusions are drawn about the relevance of assessing the quality of rocks. The purpose of the study is to analyze and assess the quality of rocks based on the results of drilling, analysis and numerical modeling. The objectives of the study are to determine the rock quality indicator based on drilling results and its application in mathematical modeling of the rock mass. The research hypothesis is based on the assumption that in the application of elastoplastic models in the mathematical modeling of a fractured rock mass, it is necessary to reduce its elastic modulus by the RQD index. The research methods include analytical and numerical modeling using the finite element method. The results of the study are as follows: a strength reduction coefficient was applied to simulate a stressed-strained rock mass.

---

### **The Development of a Program for Calculating an Inhibitor for Field Plumes and Main Gas Pipelines**

*A.A. Paramuk, M.A. Meretukov, R.B. Kohuzheva, D.I. Pushkarev*  
*Kuban State Technological University, Krasnodar;*  
*Maikop State Technological University, Maikop*

*Key words and phrases:* C++ language; methanol; gas moisture content; inhibitor consumption; methanol concentration; hydrate formation inhibitor; algorithm.

*Abstract:* This paper provides a method for calculating the consumption of methanol inhibitor when inhibiting field plumes and main gas pipelines. This program allows, based on known thermobaric

---

---

parameters and the volume of moisture found in natural gas, to determine the required consumption of inhibitor supplied to the cavity of the field and main gas pipelines. The purpose of the study is to develop a program for determining the consumption of inhibitor (methanol) in natural gas production and transportation pipelines. This program allows you to determine the consumption of inhibitor (methanol) based on known values of temperature, pressure, flow rate and volume of moisture contained in natural gas. The main objective of this research is to develop, select and refine the existing methodology for calculating the consumption of inhibitor (methanol) for field gas collection systems and main gas pipelines. The program is intended for gas associations and line departments of main natural gas transport. Visual is used to develop the program Studio 2022 and the C++ programming language. The program will be a console application with the choice of a specific (field or main gas pipeline) type of calculation.

---

**Modeling the Influence of Drill Runout during the Manufacture of an Elastic Element of a Strain-Resistive Force Sensor in the Form of a Double Cantilever Beam on the Measurement Accuracy of Force Sensors**

*R.V. Tsvetkov, V.A. Sushnikov, P.Yu. Vanina, M.N. Meshalkina  
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* elastic element; strain gauge force sensor; deformation.

*Abstract:* In this paper, an assessment was made of the influence of the scatter of geometric dimensions, as well as the shape of the structures of elastic elements in the form of a double cantilever beam for single-point measuring transducers. In this regard, modeling was carried out for three selected elastic elements with different notch shapes to assess the influence of the notch shapes of elastic elements using the Elcut software package. An assessment of the influence of the shape of the structures of elastic elements, which appears as a result of the radial runout of the drill during the manufacture of the elastic elements, did not show catastrophic consequences for the accuracy of deformation measurements, since according to the data obtained, despite the decrease in the maximum permissible load on the elastic elements, the identity of the deformation peaks increases with increasing runout.

---

**Modeling the Influence of Drill Positioning Inaccuracy in the Manufacture of an Elastic Element of a Strain-Resistive Force Sensor in the Form of a Double Cantilever Beam**

*R.V. Tsvetkov, V.A. Sushnikov, P.Yu. Vanina, M.N. Meshalkina  
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* elastic element; strain gauge force sensor; deformation.

*Abstract:* In this work, several elastic elements in the form of a double cantilever beam for strain gauge force sensors were modeled using the Elcut software package with various shapes and sizes of the recess in order to assess the influence of the recess shapes of the elastic elements and the scatter of geometric dimensions. Based on the assessment of the influence of the scatter in the geometric dimensions of the elastic elements, which is a consequence of the inaccurate positioning of the drill during the manufacture of the elastic elements along the ordinate axis, it was concluded that it is possible, by changing the shape of the elastic elements, to reduce the requirements for the equipment on which the elastic elements are produced, in particular, to reduce the accuracy class. It was also found that the identity of the strain peaks is affected only by the accuracy of drill positioning along the abscissa axis, and the length of the elastic elements, unlike the height, does not matter.

---

---

## **Analysis of the Advantages and Disadvantages of the Operational Quality of Green Building Projects**

*Chen Yanyan, Li Quanpeng, L.I. Mironova*

*Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg*

*Key words and phrases:* green building; ecology; directions of development; energy efficiency; innovative technologies; problems and solutions; life cycle; architectural space.

*Abstract:* The purpose of the study is to identify the features of the current state of the “green building” concept. To achieve the goal of the article, it is necessary to solve the following tasks: to characterize the genesis of the “green building” concept, to determine the possibilities of achieving the operational quality of construction products, to identify the advantages and disadvantages of introducing “green building” standards. The hypothesis is: identification of areas of architectural and construction activity related to the concept under consideration and capable of leading to the formation of a sustainable architectural space. The research methods include a systematic approach and analysis of factors influencing the ability to achieve performance indicators of construction products. The results are as follows: identification of advantages, as well as possible directions for development and problematic aspects of the “green building” concept.

---

## **A Study of the Movement of the Liquid Phase of Moisture in Building Envelope Materials**

*K.P. Zubarev<sup>1, 2, 3</sup>, Yu.S. Zobnina<sup>1</sup>, Yu.A. Sapronova<sup>1</sup>, F.A. Budnik<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> National Research Moscow State University of Civil Engineering;*

*<sup>2</sup> Research Institute of Building Physics of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences;*

*<sup>3</sup> Patrice Lumumba Russian Peoples' Friendship University, Moscow*

*Key words and phrases:* capillary suction; hydraulic conductivity; coefficient of static hydraulic conductivity; coefficient of dynamic hydraulic conductivity; gamma radiation; isothermal conditions.

*Abstract:* This article discusses methods for analyzing the movement of moisture in building envelope materials. The purpose of the work is to study, analyze and compare the methods described in state standards and methods of modern scientists. Standard methods for determining the static and dynamic hydraulic conductivity of materials specified in GOST R 56504-2015 “Building materials” are described. Methods for determining hydraulic conductivity coefficients” were used. Calculation methods, requirements for experimental samples and descriptions of experiments were given. A method is described for determining data on capillary suction of materials, which is regulated by GOST R 56505-2015 “Building materials. Methods for determining indicators of capillary absorption of water.” The experience of A.N. Sterlyagov on the study of humidity conditions using gamma radiation was studied.

---

## **Development of a Nomogram for Water Vapor Condensation to Assess the Heat and Humidity Conditions of Building Envelopes**

*K.P. Zubarev<sup>1, 2, 3</sup>, V.D. Fedoseev<sup>1</sup>, Yu.A. Sapronova<sup>1</sup>, F.A. Budnik<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> National Research Moscow State University of Civil Engineering;*

*<sup>2</sup> Research Institute of Building Physics of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences;*

*<sup>3</sup> Patrice Lumumba Russian Peoples' Friendship University, Moscow*

*Key words and phrases:* condensation temperature; Dew point; condensation nomogram; water vapor; pressure.

---

*Abstract:* This article presents the construction of a condensation nomogram. The purpose of the work is to construct a condensation nomogram. The objective of the study is to carry out calculations to determine the temperature of moisture condensation on the inner surface of the enclosing structure. A formula was derived to determine the temperature of the surface of the enclosing structure at which condensation begins to form. As a result of the calculations, a number of tables and a nomogram were obtained with the dependence of the dew point on the temperature and humidity of the internal air. This nomogram can be used for practical engineering work when assessing the formation of condensation on the internal surfaces of fences.

---

### **Air Humidity and Temperature Monitoring System Using Wemos D1 Mini Board and Wi-Fi Router**

*A.P. Latushkin*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Key words and phrases:* microclimate; monitoring; relative humidity; air parameters; temperature; Wemos D1; Wi-Fi router.

*Abstract:* The work was done with the aim of increasing the comfort of people in buildings for various purposes. To do this, the problem of increasing the efficiency of storing and processing air temperature and humidity indicators is solved by using the Wemos D1 board and a Wi-Fi router. The research methods include measurement, comparison and generalization. The resulting compact and simple system allows you to effectively store and process data from temperature and humidity sensors.

---

### **Pipeline Erosion Analysis under Multiphase Flow: A Case Study**

*Taherifard Alireza, V.V. Elistratov*

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* erosion; hydraulic systems; numerical modeling; double-bend pipelines.

*Abstract:* The study of erosion in pipelines is important for improving hydraulic systems. We investigated the water supply pipes in Iran. Conducted multiphase flow modeling and analysis in Ansys, and used the Oka erosion model. The results showed differences in erosion between bends, revealing the highest rate at bend 2. These findings will help optimize water supply systems.

---

### **Hydraulic Analysis of Multiphase Flow in Pipelines with Study of the Erosion Process: a Three-Dimensional Approach**

*Taherifard Alireza, V.V. Elistratov*

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* erosion in pipelines; computer modelling; horizontal pipeline; vertical pipeline.

*Abstract:* The study analyzes erosion processes in pipelines with an emphasis on pipe orientation, particle size, and flow conditions. Simulation results in Ansys Fluent show that the main manifestations of erosion are observed in bends and points of change in flow direction. The influence of particle size on the erosion rate was studied, and the dependence on the diameter and orientation of the pipeline was revealed. The findings highlight the need to take these parameters into account when designing and maintaining pipelines.

---

---

## **“Green Technologies” in Construction**

*A.A. Dalakyan, I.N. Doroshin*  
*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Key words and phrases:* construction; green technologies; ecology; energy efficiency; materials; environment; production.

*Abstract:* The purpose of this scientific article is to study various types of green technologies in modern construction. Definitions are analyzed and examples of the use of environmentally friendly materials are given. The objectives are to analyze the scientific works of researchers in this area, including identifying certain problems or shortcomings in the practical application of certain technologies. The research is based on methods such as generalization, analysis, and systematization of data collection.

---

## **The Mentoring Phenomenon: Historical Retrospective and Basic Principles**

*A.O. Afanasyeva*  
*Leningrad State University named after A.S. Pushkin, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* mentoring; tutoring; psychological and pedagogical support; professional adaptation; innovative economy; historical and cultural analysis; pedagogy of cooperation.

*Abstract:* The purpose of the study is the analysis of the history of the formation and transformation of approaches to determining the essence and role of mentoring in society and various fields of activity, consideration of aspects of the influence of historical and cultural characteristics and social processes, demands of society and trends in the development of science and production on the development of the institution of mentoring. On this basis, a number of pressing problems arise related to the study of the role of mentoring in society and the compliance of educational concepts with the needs of the population and state policy. The research objectives are to study the main directions of implementation of the principles of mentoring today and to highlight the characteristics of the integration of domestic and foreign approaches to the phenomenon of mentoring and its implementation in modern socio-economic conditions.

---

## **Multimedia (Using the Example of an E-Textbook) as a Way to Organize Multi-Level Foreign Language Teaching**

*Yu.V. Veldina, O.N. Yasarevskaya, E.A. Volnikova*  
*Penza State Technological University, Penza*

*Key words and phrases:* foreign language; multimedia; multi-level training; student; method; electronic textbook.

*Abstract:* The purpose of this study is to consider the features of using multimedia as a way of organizing multi-level teaching of a foreign language. The research objectives are to define multimedia; to identify its features when organizing multi-level training; to consider the electronic textbook English for Environmental Students as one example of a multi-environment that will allow the use of multi-level learning; determine the effectiveness of using an electronic textbook in the educational process. The research hypothesis is as follows: the use of multimedia in multi-level learning conditions can help to qualitatively improve the acquisition of a foreign language. The research methods include a continuous sampling method, methods of theoretical analysis and system generalization, a method of conceptual analysis. As a result of the study, it was established that the multi-environment provides enormous opportunities for organizing multi-level training, which must be used accordingly.

---

---

## **Areas of Practical Implementation of Project-Based Scientific Activities of Students at a Non-Linguistic University**

*L.Yu. Vitruk, L.I. Larina, E.A. Chigirin, T.Yu. Chigirina*  
*Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh*

*Key words and phrases:* research activities of students; interdisciplinary project; research methods; efficiency.

*Abstract:* This article is devoted to the description of the most promising practical interdisciplinary projects in the conditions of a non-linguistic university. The purpose of the study is to describe the most effective ways to implement interdisciplinary projects and the most promising areas of work that make it possible to apply the methods of the humanities and technical sciences in a non-linguistic university. The authors proceed from the hypothesis that students' research activities are most effectively implemented within the framework of interdisciplinary projects, which, in turn, have priority practical significance. When conducting the study, the method of statistical data analysis and descriptive method were used. As a result of the study, it was possible to identify the most promising areas of students' research activities within the framework of interdisciplinary projects in a technical university.

---

## **The Use of Analogy Based on the Material of Patriotic Russian Songs when Teaching Phonetics when Studying RFL by Vietnamese Students**

*Vu Thi Thu Phuong, E.N. Tarasova*  
*Moscow State Pedagogical University, Moscow*

*Key words and phrases:* analogy; phonetics; Russian as a foreign language; formation of phonetic elements; analogy technique.

*Abstract:* The purpose of this article is to show the influence of the analogy method on the formation of phonetic units of the Russian language as a foreign language among Vietnamese students using the material of patriotic Russian songs. We were tasked with revealing the concept, criteria and functions of analogy, and showing its application for teaching phonetics of RFL using the example of Russian patriotic songs. The research methodology is based on general scientific methods of description, interpretation, comparison and classification, as well as specialized methods of analysis within the framework of functional-semantic and linguistic-cognitive approaches. As a result of the work, we were able to substantiate the feasibility of using the analogy technique to teach RFL phonetics to Vietnamese students. Prospects for further research are outlined. The novelty of the study lies in the use of the method of analogy with Russian songs popular in Vietnam, with the aim of teaching the phonetics of Russian as a foreign language.

---

## **Interference in Russian Speech of Chinese Dialect Speakers**

*Duan Li*  
*State Institute of Russian Language named after A.S. Pushkin, Moscow*

*Key words and phrases:* interference; Chinese dialects; innovative techniques.

*Abstract:* This article raises the question of the influence of Chinese dialects on the pronunciation of the Russian language by Chinese students in connection with the characteristics of the dialects spoken in some Chinese provinces. The purpose of the article is to study interference in Russian speech among speakers of the Chinese dialect studying Russian in secondary schools in China. The research objectives are to identify the main problems of interference in the Russian speech of Chinese dialect speakers; to suggest ways to solve the pronunciation problem. The research hypothesis is that dialect influences both consonants and vowels in Russian pronunciation, but with repeated practice and correction it is possible

---

---

to improve Russian pronunciation. The research methods are survey, classification and systematization of material, analysis, and generalization. The research results are as follows: Chinese dialects have a significant impact on the effectiveness of learning and proficiency in the Russian language.

---

### **The Main Stages of Creating a Virtual Museum of the History of the Development of Education “From The Yenisei Province to The Krasnoyarsk Territory”**

*K. Yu. Erokhin, A.V. Firer, T.V. Zakharova, P.A. Shelkunov*  
*Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk*

*Key words and phrases:* museum; virtual museum; exhibits; exhibition; tools; interactive virtual tour.

*Abstract:* The relevance of the article is due to the importance of preserving regional cultural heritage, the availability of information to a wide audience through the creation of a virtual museum in modern conditions. The purpose of the article is to reveal the main stages of creating a virtual museum of the history of the development of education “From the Yenisei province to the Krasnoyarsk Territory”. The objectives are to present the experience of creating a virtual museum; to describe the possibilities of introducing visitors to virtual copies of real museum exhibits. The research methods include analysis and generalization of experience, and systematization. The materials of the article can be used by the teaching community when organizing joint work of higher schools and educational organizations.

---

### **Using Auto Layout in Figma**

*A.G. Ibraimov, Z.S. Seidametova, S.Sh. Seitbulaev*  
*Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol*

*Key words and phrases:* UX/UI design; Figma; user experience; graphical interface; responsive layout.

*Abstract:* The purpose of the article is to consider approaches to automating the process of arranging elements on a layout, creating flexible and adaptive interfaces using the Auto tool layout. The profession of an interface designer is in demand and promising, as the web environment and mobile devices continue to actively develop, and users increasingly expect convenience and ease of use from applications and websites. The designer’s goals when building interfaces are to use modern tools and approaches, to create flexible and adaptive interfaces. The article provides an example of how to use the Auto tool layout, which allows the designer to create interfaces that are adaptive to various devices and screen resolutions. The key tasks of an interface designer are to create mockups and prototypes that allow the interface to be tested and optimized before implementation. In this process, an automatic layout tool can greatly simplify the designer’s work and reduce the time needed to create responsive layouts. Using the Auto Tool layout in the interface development process greatly simplifies the creation of flexible and adaptive designs. The use of modern approaches to interface design allows us to increase user satisfaction and the level of their involvement in the interface of the product being developed.

---

### **Directions of Educational Work on Deradicalization of People Serving Criminal Sentences for Terrorist Crimes**

*P.N. Kazberov*  
*Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow*

*Key words and phrases:* educational work; deradicalization; convicts; terrorism; crimes; criminal penalty; ideology of terrorism.

*Abstract:* The relevance of the article is dictated by the importance of the issue of countering the

---

---

ideology of terrorism, as well as the implementation of educational work on the deradicalization of persons serving criminal sentences for terrorist crimes. During the research process, its goal was determined - to carry out an analysis of the deradicalization of people serving criminal sentences in prison for terrorist crimes, as well as to develop proposals aimed at increasing the efficiency of the process being studied. The achievement of the goal was facilitated by the solution of relevant tasks: the implementation of an analysis of the existing practice of deradicalization of persons serving criminal sentences in prison for terrorist crimes, as well as the development of proposals to improve the efficiency of this process. In the process of implementing the study, the method of analyzing scientific and methodological literature, as well as the method of participant observation, was used. Based on the results of the study, an expert assessment of the implementation of educational work on deradicalization of persons serving criminal sentences for terrorist crimes was carried out, and proposals were developed aimed at increasing the effectiveness of the studied process of deradicalization of convicts.

---

**Pedagogical Mechanisms of Professional Competence  
of Teachers Implementing Practice-Oriented Training for Cadets of Educational Organizations  
of the Federal Penitentiary Service of Russia**

*O.G. Kovalev*

*Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow*

*Key words and phrases:* professional competence; practice-oriented training; teachers; cadets; educational organizations of the Federal Penitentiary Service of Russia.

*Abstract:* The pedagogical features of the professional competence of teachers who implement practice-oriented training for cadets of educational organizations of the Federal Penitentiary Service of Russia are considered. The purpose of the study was to study the pedagogical content of professional competence and its features in a specific area of pedagogical activity. The objectives were to determine the relevance of practice-oriented training for cadets, substantiate the pedagogical mechanisms that influence the formation of a teacher's professional competence. The hypothesis of the study was to identify the organic relationship between practice-oriented learning and the professional competence of a teacher and the dominance of pedagogical aspects of educational activity in this process. To achieve the goals and solve the research problems, methods were used: analytical and statistical, as well as participant observation. The result of the study was the rationale for the widespread introduction of practice-oriented training, which involves the development of professional competencies of teachers; formation of mobility and initiative; psychological and pedagogical readiness to use practical achievements and best practices in solving penitentiary problems.

---

**The Need to Develop Physical Culture and Sports among Modern Russian Students**

*E.A. Kolinenko, S.V. Levitskaya*

*Far Eastern State Academy of Physical Culture;  
Pacific State University, Khabarovsk*

*Key words and phrases:* physical exercise; sport; stress; student; motivation; dream.

*Abstract:* The goal is to consider the need to develop physical culture and sports among modern Russian students.

The article discusses the benefits of physical exercise and sports for the human body. The influence of sports on a person's mental activity, his nervous and mental systems has been studied. Stress factors among students, as well as signs of stress, have been identified. Problems in the development of sports among Russian students and solutions have been identified. The involvement of the Russian population in sports and physical education is growing, and the main trend in recent years has been independent training, as follows from the study. The most popular types of activities are walking or running

---

---

(practised by 24 % of those involved in sports), swimming (16 %), fitness (14 %), exercise therapy, recreational gymnastics (11 %), weightlifting (11 %), team games (13 %). Regular physical activity has many health benefits, including helping to build and maintain healthy bones, muscles and joints, helping control weight and preventing and slowing the development of high blood pressure. The main goal of the study was to identify the need for the development of physical culture and sports among modern Russian students. The objectives of the study were to study the influence of sports and physical exercise on the human body, on his brain, on his nervous system and psyche. Also, one of the main tasks was to identify stress factors and manifestations of stress among students, identify the influence of certain sports on a person, identify problems in the development of sports and find ways to solve these problems. The theoretical significance of the study lies in the fact that stress factors among students have been clarified and problems in the development of sports among Russian students have been identified. The practical significance of the study is that in the future, based on the research, a complex for the development of physical culture and sports among students can be created.

---

### **History of the Origin and Holding of the 1st All-Karelian Winter Spartakiad**

*G.N. Kolosov*

*Petrozavodsk State University, Petrozavodsk*

*Key words and phrases:* All-Karelian Spartakiad; skiing and skating competitions; hockey; story; Autonomous Karelian Socialist Soviet Republic.

*Abstract:* This article analyzes the history of the preparation and holding of the first All-Karelian Winter Spartakiad in the Autonomous Karelian Socialist Soviet Republic (AKSSR) in 1936 in the city of Petrozavodsk. The purpose of the article is to analyze the activities of the Petrozavodsk City Council of Physical Culture of the AKSSR in mass sports work among the population of the republic in the 30s. XX century The main objective of this work is to study the history of preparation and holding of the first All-Karelian Winter Spartakiad in the AKSSR, paying attention to interesting facts of the past, and then to try to compare with the modern organization of a similar sporting event in the Republic of Karelia. Main research methods: theoretical analysis and synthesis of scientific and methodological literature, research of archival materials. The results of the study based on the results of studying archival data allow us to conclude that the organization of the first All-Karelian Winter Spartakiad in the AKSSR in 1936 was carried out professionally and efficiently, and in speed skating it was carried out more effectively than at present.

---

### **On the Issue of Holding and Preparing for the All-Karelian Children's Winter Spartakiad of Students of the City of Petrozavodsk in 1936**

*G.N. Kolosov*

*Petrozavodsk State University, Petrozavodsk*

*Key words and phrases:* Autonomous Karelian Socialist Soviet Republic; students; All-Karelian Children's Spartakiad; skiing and skating competitions; youth rank.

*Abstract:* This article provides an analysis of the preparation of students in the city of Petrozavodsk in winter sports for the All-Karelian Winter Children's Spartakiad of the Autonomous Karelian Socialist Soviet Republic (AKSSR), which was held on March 24–26, 1936. The purpose of the article is to analyze the activities of the Petrozavodsk City Council of Physical Education of the AKSSR in sports -mass work among students in winter sports in the 1930s. The main objective of this work is to study the history of the emergence and implementation of physical education and mass sports work in the AKSSR among schoolchildren in winter sports in the 1930s, paying attention to interesting facts of the past, and then try to compare with the modern organization of similar sporting events in the Republic of Karelia. Main research methods: theoretical analysis and synthesis of scientific and methodological

---

---

literature, research of archival materials. The results of the study based on the study of archival data allow us to conclude that in the 1930s, physical education and mass sports work on winter sports among schoolchildren in the AKSSR was carried out on a massive scale, professionally and effectively.

---

### **Prospects for the Use of Chinese Traditional Physical Methods in Physical Education of Students of Non-Core Specialties at Higher Educational Institutions in Russia**

*S.V. Levitskaya, A.K. Bolgova, A.G. Rodionova  
Pacific State University, Khabarovsk;  
Bauman Moscow State Technical University, Moscow*

*Key words and phrases:* Chinese physical culture; kung Fu; sports culture; Taijiquan; physical education; Physical Culture; qigong.

*Abstract:* The purpose of the study is to study the influence of Chinese methods, such as taijiquan, qigong and kung fu, on the physical and mental health of students, as well as their impact on increasing the level of physical activity, mental state and overall educational productivity. The main objective of the study is to analyze the effectiveness of the use of Chinese traditional physical methods in the physical education of students in non-core areas of Russian universities. The hypothesis of the study is that the implementation of Chinese traditional techniques can lead to improvements in physical fitness, general health and well-being of students, despite their non-specialized profile. The methods used in the study are analysis and synthesis, generalization. The result is the conclusion that the use of Chinese traditional physical methods in the physical education of Russian students helps improve physical fitness, coordination of movements, and reduce stress levels.

---

### **Formation of Professional Competencies of Students in the Process of Mastering the Educational Program “Technosphere Safety”**

*R.M. Menumerov  
Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol*

*Key words and phrases:* security; occupational Safety and Health; competency-based approach; risk-oriented thinking; motivation; dangers and threats; risk; technosphere safety; professional competencies.

*Abstract:* The article discusses the issues of developing the basic professional competence of students in the process of mastering their educational program; the ways and methods of developing students' knowledge and skills on occupational safety and health issues are described. The purpose of the study is the pedagogical conditions and ways of developing students' safety competencies based on the development of their natural abilities to perceive dangers and threats of the environment, modern technical systems and technologies. The objectives are to analyze theoretical and practical approaches in the formation of basic professional competence of the educational program “Technosphere Safety”; to determine methodological approaches to achieving the research goal; to propose methodological conditions for the selection of material, didactic principles and methodological techniques for presenting individual sections and provisions of the courses being studied. The hypothesis is as follows: the analysis of the behavior of students in the process of mastering training programs and influence through motivating means and methods will make it possible to implement the tasks of improving the quality of training of specialists in the field of occupational safety and health. The research methods are analysis of literature data on methods of developing safe behavior skills in students; generalization of experience in the development of risk-oriented thinking; use of abstract and empirical research methods (survey, questionnaires, role-playing games). The research results are as follows: a mechanism and pedagogical conditions are proposed for the formation of key professional competence in students – a culture of safety and risk-oriented thinking, a set of actions aimed at maintaining health and performance as the main priorities in life and work.

---

---

## Effective Practices of Legal Education within the Framework of the Activities of Scientific Circles

*S.H. Mukhametgalieva, D.V. Chernov, L.A. Fardetdinova  
Yelabuga Institute (branch) of Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga*

*Key words and phrases:* legal education; legal culture; student organizations; scientific circles; volunteer activities; scientific and educational activities.

*Abstract:* The purpose of this study is to study important issues in the implementation of legal education. Recently, the educational standards of not only general secondary education, but also secondary vocational education and the entire higher education system have placed upbringing on the same level as education. Along with the work programs of the disciplines provided for in the curricula, university teachers develop and implement work education programs, in which much attention is paid to activities to prevent destructive behavior of students, which is part of legal education. Hypothesis: the issues of considering the role of educational institutions in the formation of the proper level of legal culture of minors and youth are relevant. The methodological and theoretical basis of the article was made up of research in this area and the experience of a scientific circle with students under twenty years of age. As a result of the work, elements of legal education which aims to develop the legal consciousness of a person and the legal culture of society as a whole were identified.

---

## Fostering Patriotism in Students through Family Values

*I.V. Pavlov, I.I. Pavlova, V.I. Pavlov  
Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev;  
Chuvash State University named after I.N. Ulyanov;  
Secondary School No. 53, Cheboksary*

*Key words and phrases:* family values; mother museum; labor and military exploits of mothers; methods; means of family education.

*Abstract:* The article is devoted to the problem of instilling patriotism in students based on family values. The purpose of the study is to summarize many years of experience in instilling patriotism among students, organized by the Museum of Mother's Glory of Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev. The following methods were used in the work: study of state documents of the Russian Federation in the field of education and upbringing, scientific literature on the research problem, analysis of the work plans of the Council and funds of the mother's museum, long-term observation of its organizational, educational, research activities, conversations with schoolchildren and students, teachers, famous women of Chuvashia – honored figures of science, culture, education, sports, mothers who have the title "Mother Heroine", mothers whose sons in 2022–2023. became "Heroes of the Russian Federation", with participants in various forums dedicated to the patriotic education of students. The article concludes that the Museum of Mother's Glory is not only a place where various exhibits dedicated to famous women and mothers of many children of the Chuvash Republic are collected, systematized, and in a certain order displayed for viewing and study, but is also a center for instilling patriotism among students based on family values. Museum materials are used in classes on pedagogy, history and culture of the native land, native language and literature, in the practical teaching practice of students in summer health camps, in the educational process of educational institutions of Chuvashia. Experience of the Museum of Mother's Glory of Chuvash State Pedagogical University named after Ya.I. Yakovlev can be creatively used in the activities of existing and currently being created museums of Mother's Glory – in schools, colleges, and universities.

---

## **The Relationship between Computer Sports and Physical Activity**

*A.G. Rodionova, S.V. Levitskaya  
Bauman Moscow State Technical University, Moscow;  
Pacific State University, Khabarovsk*

*Key words and phrases:* cybersport; computer sports; workout; physical form; concentration.

*Abstract:* The purpose of the study is to determine the relationship between e-sports and physical activity. In this article we will look at how physical activity can affect the level of gaming skill in eSports. We will study the impact of training on players' physical endurance, reaction and concentration. The hypothesis of the study is that the level of stress resistance of e-sportsmen will be positively correlated with their results in competitions. In other words, eSports players who have a high level of stress tolerance will have greater success and an increased ability to effectively complete tasks during competition compared to less stress-tolerant players. We also explore training techniques that can help eSports players improve their gaming skills. In addition, we will take a closer look at the importance of balancing physical activity and playing practice for the overall health and well-being of players. Let's analyze special exercises and strategies that will help cybersportsmen balance their lives and achieve optimal results both in games and in physical fitness. The theoretical and methodological basis of the research is the subject- activity approach. The personality of an e-sportsman is considered from the position of a subject of activity, whose mental properties are manifested and formed in activity. Methods of analysis of scientific and Internet sources and generalization were used. The result is conclusions that will improve the gaming performance of eSports athletes in the future.

---

## **The Role of an Elective Course in a Foreign Language in the System of Formation of Individual Educational Trajectories**

*V.V. Ryabkova  
St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* individual educational trajectory; foreign language; elective.

*Abstract:* The article is devoted to the topical issue of the possibility of building individual educational trajectories (IET) at a university. The purpose of the article is to test the hypothesis that an elective in a foreign language helps to expand the range of competencies in future professional activity. Research methods: analysis and synthesis of pedagogical and methodological literature. The result of the study allows us to draw a conclusion about better training of students following IET.

---

## **Visualization of Data in Education with Python Libraries**

*Z.S. Seidametova, S.Sh. Seitbulaev, A.G. Ibraimov  
Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol*

*Key words and phrases:* Python; data visualization; matplotlib; Seaborn; plotly; Data Visualization Engineer; data analytics; programming.

*Abstract:* Growing volumes of data requiring processing lead to the need to develop and implement more advanced tools and technologies for analysis. In the modern era of big data and artificial intelligence, analysts and researchers are faced not only with the task of collecting and storing information, but also with the need for in-depth interpretation. This makes data visualization a critical part of the analytical process. The purpose of this study is to analyze the possibilities of using Python libraries for data visualization in the educational process. The study examined Python libraries

---

---

such as Matplotlib, Seaborn and Plotly. Examples were given of the benefits of using Python for data visualization and application in the educational process. The results of the study showed the pros and cons of various Python libraries for data visualization. The hypothesis is that using the Python programming language for data visualization significantly improves the quality of analysis and decision making in education due to the flexibility, accessibility and power of related tools and libraries. Python programming language for data visualization in educational institutions, and to identify which Python libraries can be effectively used for data visualization.

---

### **Theoretical Aspects of Developing the Readiness of Bachelors of Technical Specialties for Research Activities Using a Competency-Based Approach**

*Yu.O. Smirnova, V.V. Sokhranov-Preobrazhensky  
Penza State University of Architecture and Construction;  
Penza State University, Penza*

*Key words and phrases:* education; Bachelor's Degree; readiness; research activities.

*Abstract:* The modern world and society in the context of globalization of economic processes requires future specialists and graduates to have various professional competencies. Competitive, communicative specialists who are able to coordinate their professional activities, show creativity and thinking, have a high level of adaptability to changing conditions, and be mobile and dynamic in changing labor market conditions are becoming in demand. Successful mastery of professional and research competencies at the educational stage is the leading goal of a successful educational process as a whole. The purpose of this study is to analyze the theoretical features of approaches to the formation of the readiness of bachelors of technical universities for research activities. The implementation of this goal is achieved through a number of assigned tasks: analysis of theoretical features and methodological approaches to the structure of the issue, formation of the main methodological stages of scientific activity, identification of anchor competencies necessary for assessing the readiness for research activities of bachelors of a technical university using the example of one of the leading universities in the Penza region. Thus, the formation of readiness for research activities is a multifactorial process of educational activity, requiring consideration and formation of the stages of the research process.

---

### **Changes in Physical Fitness Indicators When Applying Methods for Restoring and Increasing the Performance of the Human Body**

*P.S. Sokolov, I.V. Palatkin, S.A. Pauesov  
Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Perm;  
Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk;  
Perm Military Institute of the National Guard Troops of the Russian Federation, Perm*

*Key words and phrases:* performance; students; indicators of physical fitness.

*Abstract:* The purpose of the study is to substantiate the effectiveness of the method of restoring and increasing the performance of students. The research objectives are to analyze literature sources on the research topic and prove the effectiveness of the presented methodology. The research hypothesis is based on the assumption that the methodology we have developed will help improve performance. Research methods include the analysis of educational and methodological literature, pedagogical observation, pedagogical testing. The results are as follows: the presented methodology for restoring and improving performance can be used in the educational process of cadets, students and listeners of educational institutions of higher education, as well as in the training process of athletes of various sports.

---

---

## **Assessing the Effectiveness and Professional Competence of Public Skating Instructors on Outdoor Skating Rinks**

*A.V. Starkova, I.I. Timofeev, S.I. Kolodeznikova  
North-Eastern Federal University, Yakutsk*

*Key words and phrases:* instructors; public skating; ice rink; teaching skills; professional development.

*Abstract:* The article is devoted to the analysis of criteria and methods for assessing the effectiveness of instructors involved in public skating on outdoor skating rinks. The purpose of the work is to determine the professional competencies of instructors. The study identifies the key skills needed for successful skating training across age groups. The role of instructors' professional knowledge in ensuring safety and quality of training is also assessed. The results of the study can be used to improve instructor training programs and increase the efficiency of public skating on outdoor skating rinks. This study is based on an analysis of current scientific works, as well as practical experience in conducting mass skating events.

---

## **Psychological and Pedagogical Conditions for the Emergence of Suicidal Behavior among Employees of the Penitentiary System**

*A.F. Fedorov  
Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow;  
Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs, Vladimir;  
Kovrov State Technological Academy named after V.A. Degtyarev, Kovrov*

*Key words and phrases:* suicidal behavior; employee; professional training; suicide; psychologist; efficiency; prevention.

*Abstract:* Experience during the reform period indicates an urgent need to develop theoretical foundations and practical ways to develop psychological and pedagogical conditions for the prevention of suicidal manifestations in the penitentiary system. The goal is to identify factors that contribute to or prevent the occurrence of suicidal behavior among employees of the penitentiary system. The object of the study is employees of the penitentiary system. The subject of the study is the influence of neuropsychic stability on the process of formation of suicidal intentions among employees. Research hypothesis: neuropsychic stability is the dominant factor in the occurrence of suicidal behavior in work environments. To prove the hypothesis, the Spearman test and the Mann – Whitney U test were used. To identify the relationship between the studied factors and their significance in the personality structure of the subjects, cluster analysis was used. Factors were studied among themselves within samples. Methodology “Forecast – 02”, “Adaptability” questionnaire and T.N. Razuvaeva’s questionnaire of suicidal risk were used to identify suicidal intentions. To solve the problem, measures were developed aimed at preventing suicide among employees.

---

## **The Influence of Physical Culture on the Academic Performance and Mental Activity of Students**

*A.A. Fedosova  
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk*

*Key words and phrases:* academic performance; mental activity; physical culture; students; family; upbringing.

---

*Abstract:* This article examines the influence of physical culture and sports on the academic performance and mental activity of students of Petrozavodsk State University. The relevance of considering this topic and deepening the understanding of it is explained. The purpose of the article is to determine the influence of physical culture and sports on the academic performance and mental activity of students. The main objectives of the article are to determine the role of physical education and sports in the development of mental activity of young people, to determine the importance of physical education classes in improving student performance. Basic research methods include theoretical analysis and synthesis of scientific and methodological literature. The results of the study allow us to conclude that physical education and sports develop and improve mental activity and increase the academic performance of Petrozavodsk State University students.

---

### **Сбои в системе образования во время пандемии COVID-19**

*Н.В. Шмагринская<sup>1</sup>, Ю.С. Дадаян<sup>2</sup>, Е.В. Никулина<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> *Московский международный университет, г. Москва;*

<sup>2</sup> *Детский центр, г. Кисловодск;*

<sup>3</sup> *Пятигорский филиал ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Пятигорск*

*Ключевые слова и фразы:* COVID-19; образование; онлайн-метод; качественные программы; доступ к цифровым технологиям; онлайн-преподавание.

*Аннотация:* Пандемия COVID-19 внесла свои коррективы во все сферы жизни, в том числе и в образование. Весной 2020 г. система образования во всем мире пережила колоссальное потрясение. Это привело к крупнейшему сбою в системе образования в истории: от этой инфекции пострадало почти 1,5 миллиарда студентов со всего мира. Целью данной работы является рассмотрение основных изменений в сфере образования в период пандемии COVID-19, а также выявление проблем современной системы образования и поиск решений выявленных проблем. Были поставлены следующие задачи: обозначить преимущества и недостатки онлайн-образования. Представлены результаты исследования, приведены аргументы за и против, сделаны соответствующие выводы.

---

### **Legal Competence of Students of an Agricultural University**

*N.S. Shustova, O.N. Berishvili*

*Samara State Agrarian University, Kinel*

*Key words and phrases:* agricultural university; rules of law; legal competence; student; professional activity.

*Abstract:* This study aimed to clarify the concept of legal competence in relation to agricultural specialists. The objectives of the study were to reveal the content of the concept of “legal competence” as a type of professional competence; conduct a content analysis of the content of federal state educational standards of higher education in all areas of training implemented at Samara State Agrarian University. The research hypothesis assumes the presence of a legal context in the content of universal, general professional and professional competencies for all areas of training under consideration. During the study, methods of scientific analysis and synthesis, and praxismetric methods were used. The achieved result is the definition of the concept of legal competence for students of an agricultural university.

---

---

**Possibilities of Introducing Intellectual Sports into the Educational Process of School  
for the Formation of Professional Self-Determination of Schoolchildren  
in the Context of Early Specialized Education**

*O.A. Bobrova*  
*Voronezh State Pedagogical University, Voronezh*

*Key words and phrases:* professional self-determination; pupils; intellectual sports; early specialized training.

*Abstract:* The article discusses the possible results of introducing intellectual sports into the educational process of the school. The purpose of the study is to determine the possibilities of introducing intellectual sports into the educational process of school to form professional self-determination of schoolchildren in the context of early specialized education. The objectives are to identify universal competencies formed in the process of teaching schoolchildren intellectual sports in the educational process of the school as a prerequisite for the formation of professional self-determination of schoolchildren in the context of early specialized education; to determine the methodological basis that forms a unified standard for teaching intellectual sports in the educational process of the school; to outline the principles of teaching schoolchildren intellectual sports for the formation of professional self-determination of schoolchildren in the context of early specialized education.

---

**A Study on the Translation of Advertising for Ethnic Tourism and Culture  
in Heilongjiang Province within the Framework of Environmental Translation Studies**

*Wang Shanqi*  
*Heihe University, Heihe (PRC)*

*Key words and phrases:* ecological translation studies; ethnic tourism; Heilongjiang Province; translation of advertising texts; translation theory of “three-dimensional transformation”.

*Abstract:* Under the Belt and Road Initiative, in the process of disseminating traditional Chinese culture, China’s Ministry of Culture and Tourism encourages the northeast region to vigorously develop ethnic tourism based on the characteristics of its own resources. Heilongjiang Province has rich ethnic and tourism resources and welcomes new opportunities and new stages of development. Cultural propaganda undoubtedly played a decisive role. The purpose of this article is that through the theoretical framework of ecological translation studies, using the translation skills of “three-dimensional transformation”, we study the theory of translation of ethnic tourism advertising texts in Heilongjiang Province and its cultural values. The goal is to effectively promote and inherit the customs and culture of Heilongjiang Province, so that people can understand Chinese culture and improve their level of cultural knowledge at the same time as tourism. The combination of theory and practice is the main method of this article.

---

**Prevention of Extremism in the Educational Activities of the Academic Adviser**

*S.A. Verbitskaya*  
*Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation  
named after I.D. Putilin, Belgorod*

*Key words and phrases:* academic adviser; educational activities; extremism; technology for creating a culture of tolerance.

---

*Abstract:* The article is devoted to the preventive work of the academic adviser to counter various manifestations of extremism and nationalism among students. The objectives of the study are to substantiate the effectiveness of using technology for developing a culture of tolerance among students or its components in the educational activities of the curator. The hypothesis is the assumption that the prevention of extremist manifestations will be more effective when using the technology of creating a culture of tolerance among students and observing the identified pedagogical conditions. The research methods include analysis and synthesis of literature data on the problem under study, developed technology for creating a culture of tolerance among students in the activities of the curator. The research results are as follows: the developed technology contributes to the formation of tolerant personality attitudes and skills of tolerant behavior in students.

---

### **Mastering Mathematical Modeling as a Basic Research Tool of Students Enrolled in Specialist Training Programs**

*N.V. Golubeva*

*Omsk State Transport University, Omsk*

*Key words and phrases:* dynamic properties of an object; engineering application; research activities; mathematical apparatus; math modeling; state space.

*Abstract:* The purpose of the article is to substantiate the importance of a future engineer mastering a basic tool of research activity – mathematical modeling. The task is to consider aspects of the effective development of methods and capabilities of mathematical modeling by specialist's students in the author's course "Mathematical modeling of systems and processes". The research hypothesis is the assumption that the integrative nature and universality of mathematical modeling contribute to the formation of interdisciplinary, supra-subject competencies. The research methods are analysis and generalization of practical results. As a result of the study, it is substantiated that the productive development of mathematical modeling within the framework of the author's course, in combination with students' research work, ensures the formation of research, interdisciplinary, and supra-subject competencies.

---

### **Winter Pedagogical School as a Form of Teacher – Student Mentoring**

*A.A. Golubnik*

*Petrozavodsk State University, Petrozavodsk*

*Key words and phrases:* Winter Pedagogical School; mentoring; teacher; student; effectiveness; Professional Development; motivation.

*Abstract:* The article is devoted to the study of the effectiveness and significance of the "Winter Pedagogical School" project as a form of "Teacher – Student" mentoring. The article analyzes the role and influence of this educational event on the professional development of students of pedagogical specialties, their motivation to choose a teaching career, as well as the development of personal qualities necessary for successful teaching activities. The study examines the main aspects of the Winter School of Education, such as the curriculum, teaching methods and event format. Particular attention is paid to student participation in master classes, solving pedagogical cases, participating in a pedagogical quiz, as well as exchanging experiences with highly qualified teachers. The results of the study allow us to conclude that the Winter Pedagogical School has a positive impact on the professional development of students, their motivation for teaching, as well as the development of key competencies and personal qualities necessary for successful work in the field of education.

---

---

## **Universal Formula for Mastering Scientific Disciplines (Theoretical Justification, Part 1)**

*A.N. Efalova, E.A. Fedorina*  
*MIREA – Russian Technological University, Moscow*

*Key words and phrases:* metalanguage; unit of metalanguage; element of metalanguage; scientific concept.

*Abstract:* In light of the global changes taking place in the world, the kinetics of adaptive processes takes first place among the tasks facing humanity in general and humans in particular. The purpose of this study is to substantiate the role of a unified formula for mastering scientific disciplines as a tool for developing in individuals the ability to quickly switch interdisciplinary registers and use them in practice. The objective of the research is to put forward one of the theoretical justifications for a unified formula for mastering scientific disciplines. The research hypothesis is to consider science as a metalanguage, to determine the structural differences between science as a second-level language and secondary languages. The research method is theoretical comparative analysis. The result of the study is conclusions about the possibility of treating science as a second-order metalanguage, a scientific concept as the basic unit of science as a metalanguage, and a word/symbol as an element of science as a metalanguage.

---

## **On the Issue of Determining the Pedagogical Skill of a Teacher**

*T.V. Kirillova*  
*Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow*

*Key words and phrases:* teacher; pedagogical skill; educational organizations of higher education; levels of development of pedagogical skills; professionalism; expediency.

*Abstract:* The purpose of this article is to update the need for new research concerning the development of teaching skills, its definition and measurement. The objectives of the article are analysis of modern scientific views on the structure, content and definition of pedagogical skills of a higher school teacher, identification of the main levels of development of pedagogical skills. Problem-solving is carried out on the basis of general scientific methods. Using methods of theoretical analysis, observation, and generalization of experience, the author substantiates the need to present pedagogical skills by determining the level of development of pedagogical skills.

---

## **Designing the Experience of Health-Saving Activities for Technical University Students**

*E.P. Komarova, I.V. Aristova*  
*Voronezh State Technical University, Voronezh*

*Key words and phrases:* experience in health-preserving activities; design; development of educational content; students.

*Abstract:* The purpose of the study is to select the content of designing the experience of health-saving activities of students. The research hypothesis is as follows: designing the experience of health-saving activities for students through the implementation of Modules (1, 2, 3) increases the effectiveness of health-saving training. To achieve the goal of the study, theoretical, empirical methods, and pedagogical design were used. Results and key conclusions: updating and structuring the educational content of designing the experience of health-saving activities of students through the implementation of Modules (1, 2, 3) allows us to identify, comprehend and revise individual health-saving strategies of students.

---

---

## **The Role of Physical Culture and Sports in the Modern Economic System of the Russian Federation**

*V.N. Kremneva, E.M. Nesterova  
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk*

*Key words and phrases:* physical culture and sports; physical form; services sector.

*Abstract:* Currently, the sphere of physical culture and sports has become an integral part of the economy of both Russia and foreign countries, existing in various forms of ownership. Economics, studying the field of physical education and sports, sets itself the task of ensuring the development of this field to achieve higher goals not only within the country (for example, organizing health programs to improve the demographic situation in the country), but also at the international level (for example, promoting Russia among the leaders in the international sports arena). However, achieving the set goals does not always find the correct implementation, since there are no ideal plans; the economy can only make forecasts and draw up plans, but not guarantee their absolute implementation. This trend is typical for all sectors of the economy. In this regard, the goal of our work is to reveal the importance of physical culture and sports in the modern economic system of the Russian Federation. To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks: determine the place of physical culture and sports in the economic and social spheres; highlight the most promising areas of business development in the Russian Federation in the field of physical culture and sports. The main information base was scientific research into these problems presented in the scientific articles.

---

## **Features of Patriotic Education of Students in the Context of Domestic Education**

*D.A. Nartsissov, I.M. Eliseeva, Yu.V. Romanova, E.R. Krylova  
Lipetsk College of Service Industry;  
Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk*

*Key words and phrases:* patriotic education; subject of education; object of education; pedagogy; patriotism; civic activism; values; pedagogy.

*Abstract:* The purpose of this study is to systematically analyze and identify current features of patriotic education of students within the framework of domestic education. The objectives are to identify the system of subject-object relations in the context of patriotic education; analysis of the key features of patriotic education of students. The research hypothesis assumes that effective patriotic education of students in the context of Russian education contributes to the formation of their civic responsibility and active citizenship. The methodology contains an analysis of scientific literature, as well as practical observation of the educational process in the context of an educational institution. The results achieved include the identification of key factors influencing the effectiveness of patriotic education in the context of an educational institution.

---

## **Main Aspects of the Development of Professional Competence of Students in Design Classes**

*I.V. Nartsissova, I.I. Zaitseva, E.I. Shtun, A.A. Korchagina  
Lipetsk College of Service Industry;  
Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk*

*Key words and phrases:* graphic design; design in design; pedagogy; professional competence; professional competencies.

*Abstract:* The purpose of this study is to analyze the basic competencies mastered by students during training in the discipline "Design in Design" through the analysis of empirical data; draw

---

conclusions that will further contribute to the development of professional training of the future designer. The objectives of the study are to investigate the professional competence of designers, its importance in the formation of the professional qualities of future designers; assessment of existing teaching methods and approaches used in design classes. The research hypothesis is that a comprehensive understanding of core competencies and assessment of teaching methods are important elements for the successful development of professional competence of future graphic designers in design classes.

---

### **Applying Sustainability Education Principles to Lesson Design**

*E.V. Petrova*  
*Siberian Federal University;*  
*Krasnoyarsk Institute of Railway Transport –*  
*Branch of Irkutsk State Transport University, Krasnoyarsk*

*Key words and phrases:* interdisciplinary integration; sustainable development; CDIO standards; professionalization; engineering education; practice-oriented training; systems thinking.

*Abstract:* In the context of modern processes of globalization and the dynamic non-linear development of industry and the economy, education is going through times of forced changes and restructuring. As a result of the intensive development of production, the need for qualified specialists is growing. Intensity may soon become the main term in the educational sphere and secondary vocational education in particular. The scientific article examines the current issues of integrating the concepts of sustainable development into the educational process. The author of the article analyzes how the principles of sustainable development can be effectively implemented in the design of curricula and classes at various levels of education, with an emphasis on the need to develop in students a systemic vision and understanding of the global challenges of our time. The purpose of the article is to analyze methods for integrating the principles of sustainable development into the design of curriculum and activities. To achieve the goal, key principles of sustainable development were identified, which must be integrated into the educational process. Specific teaching methods have been developed to promote the integration of these principles. In conclusion, recommendations are formulated for introducing the principles of sustainable development into educational practice at various levels.

---

### **On the Issue of Developing Research Competence in Students**

*N.A. Rozinskaya, E.I. Mychko*  
*Western Branch of Russian Academy of National Economy and Public Administration*  
*under the President of the Russian Federation;*  
*Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad*

*Key words and phrases:* research competence; higher education; students; research activities.

*Abstract:* The purpose of the article is to identify problems in developing research competence among students in the field of training 03/38/04 State and municipal management. The objectives of the study are to determine current conditions and identify factors influencing the development of research competence. The research hypothesis is the assumption that determining the level of development of research competence among students will allow us to determine further opportunities for improving the educational process. Main methods: analysis of psychological and pedagogical sources, sociological survey. The result of the study is to substantiate the need to improve the educational process in order to increase the level of development of research competence among students.

---

---

## **Problems of Individualization of Professional Training of Personnel in the System of Continuous Corporate Education**

*K.B. Safonov*

*Tula State Pedagogical Lev Tolstoy University, Tula*

*Key words and phrases:* individualization; corporate training; continuous corporate education; staff; professional development.

*Abstract:* The purpose of the article is to determine the pedagogical conditions for the professional development of personnel in a modern organization. The objectives of the study are to determine the characteristics of the processes of professional development of personnel of organizations in various fields of activity; to conduct an analysis of the impact of individualization on the effectiveness of continuous corporate education practices. The research hypothesis is as follows: one of the ways to ensure high efficiency of continuous corporate education practices is to individualize employee training. The research methods include the analysis of scientific literature, and synthesis. The results achieved are as follows: features of the processes of professional development of personnel of organizations in various fields of activity have been identified; the relationship between individualization and the effectiveness of continuous corporate education practices has been studied.

---

## **Cognitive Aspects of Adaptability of Speech Mechanisms of University Students**

*E.F. Ulyanova*

*MIREA – Russian Technological University, Moscow*

*Key words and phrases:* adaptability of speech mechanisms; cognitive speech mechanisms; understanding the text; text interpretation; language; conceptual and situational levels of understanding the text.

*Abstract:* The purpose of the article is to analyze the cognitive aspects of the adaptability of speech mechanisms of higher school students with the aim of teaching them the peculiarities of Russian language styles. The study is based on the hypothesis about the possibility of forming adaptive speech mechanisms of students by developing their cognitive abilities associated with the production and interpretation of text of a certain style. The result of the work was the solution of the following problems: signs of adaptability of students' speech mechanisms were identified, manifested in the ability to situationally switch functional style in various oral and written texts; external and internal reasons for style variability have been established; linguistic, conceptual and situational levels of text understanding have been identified; the relationship between text understanding and human cognitive speech mechanisms is determined, based on the cognitive role of different linguistic means. The work used methods of structural analysis, pedagogical observation and analysis of scientific and methodological literature on the research problem.

---

## **Methods and Means of Developing Research Skills of Students in Technical Areas of Training**

*E.V. Frolova, O.S. Manakova, A.V. Sidorov, I.V. Zavyalova*

*Buzuluk Humanitarian and Technological Institute (branch) of Orenburg State University, Buzuluk*

*Key words and phrases:* research skills; bachelor's degree; motivation; scientific work of students.

*Abstract:* The article presents a scheme for the development of research skills among bachelors of technical areas of training. The purpose of the study is to identify different approaches to using a skills development framework. The task was to identify at least ten research skills. A survey was used as a research method. Based on the results of the work, aspects of the research process were identified and criteria for the development of research skills were obtained.

---

## **Development of Criteria for Assessing the Effectiveness of the Content of General Professional Disciplines in Technical Universities**

*E.N. Furtova, A.P. Chernyavskaya  
Yaroslavl State Technical University;  
Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky, Yaroslavl*

*Key words and phrases:* criteria; general professional discipline; professional activity; content.

*Abstract:* The relevance of the article is determined by the need to evaluate not only the results of training, but also its content. The purpose of the study is to develop criteria for assessing the effectiveness of the content of general professional disciplines in technical universities. Research objectives: to justify and describe criteria for assessing the effectiveness of discipline content. Research methods: analysis, synthesis and synthesis. The scientific novelty of the study lies in the substantiation and development of criteria for assessing the effectiveness of the content of a general professional discipline, formed taking into account future professional activities. As a result, criteria were formulated for assessing the content of general professional disciplines, allowing one to assess its effectiveness and compliance with the training profile.

---

## **Psychological and Pedagogical Foundations for the Prevention of Self-Destructive Behavior in Youth**

*O.V. Chernova, S.A. Chernov  
Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary*

*Key words and phrases:* self-destructive behavior; prevention of self-destructive behavior; prevention of self-destructive behavior of students.

*Abstract:* The article is devoted to the consideration of the process of organizing targeted preventive work that prevents the occurrence of self-destructive behavior in students. The purpose of the study is to analyze preventive work at the psychological and pedagogical faculty of a pedagogical university. A hypothesis was put forward according to which it is assumed that targeted preventive work should include the organization of the social environment; informing; formation of socially important skills; organization of activities that replace self-destructive behavior; activation of personal resources. An analysis of literature and educational practice was carried out. The methods used were theoretical analysis of sources, generalization, systematization. Results: the features of self-destructive behavior of young people were identified, the problems of students and activities to prevent self-destructive behavior at the psychological and pedagogical faculty of a pedagogical university were analyzed.

---

## **Conceptual Foundations of the Content of Vocational Education**

*S.A. Chernyavskaya  
Pacific State University, Khabarovsk*

*Key words and phrases:* education; trends; society; development; concept.

*Abstract:* The article reveals key concepts that help determine the conceptual foundations of vocational education. The trends in the development of modern society and education are described. Trends that may change the content of vocational education in the future are highlighted. The purpose of the study is to formulate key trends characteristic of vocational education in general and higher education in particular, and a forecast for their further development. In this regard, it is advisable to formulate the following tasks: analysis of the points of view of scientists on the issues

---

under consideration, formulation of trends characteristic of professional education in Russia, their comprehension and analysis. Our hypothesis is that digital technologies have a significant impact on the formation of the architecture of vocational education in the country. The research methods include analysis, synthesis, and comparison. The study tests the hypothesis and draws a conclusion about the role of digital technologies in vocational education in Russia.

---

## НАШИ АВТОРЫ

### List of Authors

**Астахов А.М.** – магистрант Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: actaxof.a@yandex.ru

**Astakhov A.M.** – Master's Student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: actaxof.a@yandex.ru

**Черненькая Л.В.** – доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор Высшей школы компьютерных технологий и информационных систем Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: ludmila@qmd.spbstu.ru

**Chernenkaya L.V.** – Doctor of Engineering, Senior Researcher, Professor, Higher School of Computer Technologies and Information Systems, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: ludmila@qmd.spbstu.ru

**Гавриш М.К.** – аспирант Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск, e-mail: mihail.gavrish@mail.ru

**Gavrish M.K.** – Postgraduate Student, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, e-mail: mihail.gavrish@mail.ru

**Воронкова О.В.** – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: nauka-bisnes@mail.ru

**Voronkova O.V.** – Doctor of Economics, Professor, Department of Environmental Economics and Accounting Systems, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, e-mail: nauka-bisnes@mail.ru

**Гаджиева Н.М.** – кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры информационных технологий и прикладной информатики в экономике Дагестанского государственного технического университета, г. Махачкала, e-mail: g.naida999@mail.ru

**Gadzhieva N.M.** – Candidate of Science (Economics), Senior Lecturer, Department of Information Technologies and Applied Informatics in Economics, Dagestan State Technical University, Makhachkala, e-mail: g.naida999@mail.ru

**Адеева М.Г.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных технологий и прикладной информатики в экономике Дагестанского государственного технического университета, г. Махачкала, e-mail: adeevamg@mail.ru

**Adeeva M.G.** – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Information Technologies and Applied Informatics in Economics, Dagestan State Technical University, Makhachkala, e-mail: adeevamg@mail.ru

**Гаджиева Н.А.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных технологий и прикладной информатики в экономике Дагестанского государственного технического университета, г. Махачкала, e-mail: nagad\_66@mail.ru

---

**Gadzhieva N.A.** – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Information Technologies and Applied Informatics in Economics, Dagestan State Technical University, Makhachkala, e-mail: nagad\_66@mail.ru

**Григорьев В.В.** – веб-дизайнер, дизайнер интерфейсов, индивидуальный предприниматель, г. Санкт-Петербург, e-mail: kbnfun@gmail.com

**Grigoriev V.V.** – Web Designer, Interface Designer, Sole Trader, St. Petersburg, e-mail: kbnfun@gmail.com

**Доценко Е.В.** – студент Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград, e-mail: dotsenko.kate@yandex.ru

**Dotsenko E.V.** – Student, Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: dotsenko.kate@yandex.ru

**Кирпа А.Д.** – студент Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград, e-mail: kiran2000@yandex.ru

**Kirpa A.D.** – Student, Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: kiran2000@yandex.ru

**Жизневский В.В.** – студент Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград, e-mail: vadim.zhizn@gmail.com

**Zhiznevsky V.V.** – Student, Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: vadim.zhizn@gmail.com

**Рашевский Н.М.** – кандидат технических наук, доцент кафедры цифровых технологий в урбанистике, архитектуре и строительстве Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград, e-mail: rashevsky.n@gmail.com

**Rashevsky N.M.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Digital Technologies in Urbanism, Architecture and Construction, Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: rashevsky.n@gmail.com

**Кущенко А.Е.** – ассистент Высшей школы программной инженерии Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: sasha-kushenko@mail.ru

**Kushchenko A.E.** – Assistant Lecturer, Higher School of Software Engineering, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: sasha-kushenko@mail.ru

**Самочадин А.В.** – кандидат технических наук, доцент Высшей школы программной инженерии Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: samochadin@gmail.com

**Samochadin A.V.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Higher School of Software Engineering, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: samochadin@gmail.com

**Мустафаева Дж.Г.** – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных технологий и систем Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: raisaakoeva@mail.ru

**Mustafaeva J.G.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Head of Department of Information Technologies and Systems, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: raisaakoeva@mail.ru

**Акоева Р.В.** – аспирант Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: raisaakoeva@mail.ru

---

**Акоева R.V.** – Postgraduate Student, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: raisaakoeva@mail.ru

**Акоева С.В.** – аспирант Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: raisaakoeva@mail.ru

**Акоева S.V.** – Postgraduate Student, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: raisaakoeva@mail.ru

**Свиридов А.Н.** – старший преподаватель Института микроприборов и систем управления Национального исследовательского университета «МИЭТ», г. Москва, e-mail: nickalecks@gmail.com

**Sviridov A.N.** – Senior Lecturer, Institute of Microdevices and Control Systems, National Research University MIET, Moscow, e-mail: nickalecks@gmail.com

**Мирошников Д.А.** – студент Национального исследовательского университета «МИЭТ», г. Москва, e-mail: ddsomdim@gmail.com

**Miroshnikov D.A.** – Student, National Research University MIET, Moscow, e-mail: ddsomdim@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 MIET, Moscow, e-mail: elenayandaikina@yandex.ru

**Сопов Е.А.** – доктор технических наук, профессор, директор Сибирского института прикладного системного анализа имени А.Н. Антамошкина Сибирского государственного университета науки и технологий имени М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: evgenysopov@gmail.com

**Sopov E.A.** – Doctor of Engineering, Professor, Director of Siberian Institute of Applied Systems Analysis named after A.N. Antamoshkin, M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, e-mail: evgenysopov@gmail.com

**Го Чжицянь** – аспирант Сибирского государственного университета науки и технологий имени М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: 731629929@qq.com

**Guo Zhiqiang** – Postgraduate Student, M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, e-mail: 731629929@qq.com

**Гао Миньюй** – аспирант Сибирского государственного университета науки и технологий имени М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: 865387148@qq.com

**Gao Mingyu** – Postgraduate Student, M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, e-mail: 865387148@qq.com

**Ма Чжаньцзюнь** – аспирант Сибирского государственного университета науки и технологий имени М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: mazhanjun000@gmail.com

**Ma Zhanjun** – Postgraduate Student, M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, e-mail: mazhanjun000@gmail.com

**Фадеев Д.А.** – студент Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Самара, e-mail: jokerru397@gmail.com

**Fadeev D.A.** – Student, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Samara, e-mail: jokerru397@gmail.com

**Разживин А.А.** – студент Поволжского государственного университета телекоммуникаций и ин-

---

форматики, г. Самара, e-mail: razzhivin.alexey@yandex.ru

**Razzhivin A.A.** – Student, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Samara, e-mail: razzhivin.alexey@yandex.ru

**Якупов Д.О.** – ассистент кафедры управления в технических системах Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Самара, e-mail: d.yakupov@psuti.ru

**Yakupov D.O.** – Assistant Lecturer, Department of Management in Technical Systems, Volga Region State University of Telecommunications and Informatics, Samara, e-mail: d.yakupov@psuti.ru

**Малахов С.В.** – кандидат технических наук, доцент кафедры управления в технических системах Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Самара, e-mail: s.malakhov@psuti.ru

**Malakhov S.V.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Management in Technical Systems, Volga Region State University of Telecommunications and Informatics, Samara, e-mail: s.malakhov@psuti.ru

**Черепенин В.А.** – аспирант Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, e-mail: cherept2@gmail.com

**Cherepenin V.A.** – Postgraduate Student, South Russian State Polytechnic University (NPI) named after M.I. Platov, Novocherkassk, e-mail: cherept2@gmail.com

**Романенко И.В.** – аспирант Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, e-mail: cherept2@gmail.com

**Romanenko I.V.** – Postgraduate Student, South Russian State Polytechnic University (NPI) named after M.I. Platov, Novocherkassk, e-mail: cherept2@gmail.com

**Воробьев С.П.** – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и измерительных систем и технологий Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, e-mail: cherept2@gmail.com

**Vorobyov S.P.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information and Measuring Systems and Technologies, South Russian State Polytechnic University (NPI) named after M.I. Platov, Novocherkassk, e-mail: cherept2@gmail.com

**Чураев К.А.** – аспирант Морского государственного университета имени адмирала Г.И. Невельского, г. Владивосток, e-mail: kchuraev@mail.ru

**Churaev K.A.** – Postgraduate Student, Maritime State University named after Admiral G.I. Nevelsky, Vladivostok, e-mail: kchuraev@mail.ru

**Дыда А.А.** – доктор технических наук, профессор кафедры автоматических и информационных систем Морского государственного университета имени адмирала Г.И. Невельского, г. Владивосток, e-mail: adyda@mail.ru

**Dyda A.A.** – Doctor of Engineering, Professor, Department of Automatic and Information Systems of the Maritime State University named after Admiral G.I. Nevelsky, Vladivostok, e-mail: adyda@mail.ru

**Панкратов Е.А.** – аспирант Морского государственного университета имени адмирала Г.И. Невельского, г. Владивосток, e-mail: Gresd@mail.ru

**Pankratov E.A.** – Postgraduate Student, Maritime State University named after Admiral G.I. Nevelsky, Vladivostok, e-mail: Gresd@mail.ru

**Босиков И.И.** – кандидат технических наук, заведующий кафедрой нефтегазового дела Северо-

---

Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

**Bosikov I.I.** – Candidate of Science (Engineering), Head of Department of Oil and Gas Engineering, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

**Уртаев Г.О.** – аспирант Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

**Urtaev G.O.** – Postgraduate Student, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

**Келехсаева А.Б.** – аспирант Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

**Kelekhsaeva A.B.** – Postgraduate Student, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

**Митрюхина Е.В.** – аспирант Российского университета транспорта, г. Москва, e-mail: mitrukhina@mail.ru

**Mitryukhina E.V.** – Postgraduate Student, Russian University of Transport, Moscow, e-mail: mitrukhina@mail.ru

**Рогов А.А.** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры менеджмента качества Российского университета транспорта, г. Москва, e-mail: rogov\_a@rambler.ru

**Rogov A.A.** – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Quality Management, Russian University of Transport, Moscow, e-mail: rogov\_a@rambler.ru

**Рейхерт В.С.** – аспирант Тюменского индустриального университета, г. Тюмень, e-mail: reichert@tyuiu.ru

**Reichert V.S.** – Postgraduate Student, Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: reichert@tyuiu.ru

**Туренко С.К.** – доктор технических наук, профессор, почетный профессор (Visiting-Professor) университета Royal Holloway (UK, London), заведующий кафедрой прикладной геофизики Тюменского индустриального университета, г. Тюмень, e-mail: turenkosk@tyuiu.ru

**Turenko S.K.** – Doctor of Engineering, Professor, Honorary Professor (Visiting-Professor) of the Royal Holloway University (UK, London), Head of the Department of Applied Geophysics, Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: turenkosk@tyuiu.ru

**Стружкин Р.Р.** – инженер первой категории Научно-производственного объединения имени С.А. Лавочкина, г. Химки, e-mail: Ruslan-mladshi@mail.ru

**Struzhkin R.R.** – 1st Category Engineer, Scientific and Production Association named after S.A. Lavochkin, Khimki, e-mail: Ruslan-mladshi@mail.ru

**Андрющенко О.В.** – кандидат физико-математических наук, доцент, веб-программист партнер ООО «Яндекс», г. Москва, e-mail: o.andryushchenko-v@yandex.ru

**Andryushchenko O.V.** – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Web Programmer Partner at Yandex LLC, Moscow, e-mail: o.andryushchenko-v@yandex.ru

**Анохина И.М.** – преподаватель кафедры высшей математики Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, e-mail: irmih@yandex.ru

**Anokhina I.M.** – Lecturer, Department of Higher Mathematics, A.F. Mozhaisky Military Space Academy,

---

St. Petersburg, e-mail: irmih@yandex.ru

**Кумачева С.Ш.** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры управления рисками и страхования экономического факультета Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: s.kumacheva@spbu.ru

**Kumacheva S.Sh.** – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Risk Management and Insurance, Faculty of Economics, St. Petersburg State University, St. Petersburg, e-mail: s.kumacheva@spbu.ru

**Новгородцев В.А.** – аспирант Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: vit.novgorodtcev@mail.ru

**Novgorodtsev V.A.** – Postgraduate Student, St. Petersburg State University, St. Petersburg, e-mail: vit.novgorodtcev@mail.ru

**Ларин С.Э.** – студент Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского, г. Калуга, e-mail: larinse@studklg.ru

**Larin S.E.** – Student, Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky, Kaluga, e-mail: larinse@studklg.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 Computer Science and Information Technologies, Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky, Kaluga, e-mail: mininavy@tksu.ru

**Манько А.В.** – кандидат технических наук, доцент кафедры механики грунтов и геотехники Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: arthur\_manko@mail.ru

**Manko A.V.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Soil Mechanics and Geotechnics, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: arthur\_manko@mail.ru

**Малькова А.С.** – студент Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: malkova\_as@bk.ru

**Malkova A.S.** – Student, Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: malkova\_as@bk.ru

**Паранук А.А.** – кандидат технических наук, доцент кафедры газонепфетранспортных систем и оборудования нефтяной и газовой промышленности Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар, e-mail: rambi.paranuk@gmail.com

**Paranuk A.A.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Gas and Oil Transport Systems and Equipment for the Oil and Gas Industry, Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: rambi.paranuk@gmail.com

**Меретуков М.А.** – кандидат технических наук, доцент кафедры нефтегазового дела и энергетики Майкопского государственного технологического университета, г. Майкоп, e-mail: mera444@mail.ru

**Meretukov M.A.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Oil and Gas Business and Energy, Maikop State Technological University, Maikop, e-mail: mera444@mail.ru

---

**Кохужева Р.Б.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры нефтегазового дела и энергетики Майкопского государственного технологического университета, г. Майкоп, e-mail: mera444@mail.ru

**Kohuzheva R.B.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Oil and Gas Business and Energy, Maikop State Technological University, Maikop, e-mail: mera444@mail.ru

**Пушкарев Д.И.** – студент Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар, e-mail: rambi.paranuk@gmail.com

**Pushkarev D.I.** – Student, Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: rambi.paranuk@gmail.com

**Цветков Р.В.** – ассистент Высшей школы компьютерных технологий и информационных систем Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: tsvetkov\_rv@spbstu.ru

**Tsvetkov R.V.** – Assistant Lecturer, Higher School of Computer Technologies and Information Systems, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: tsvetkov\_rv@spbstu.ru

**Сушников В.А.** – кандидат технических наук, доцент Высшей школы компьютерных технологий и информационных систем Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: sushnikov\_va@spbstu.ru

**Sushnikov V.A.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Higher School of Computer Technologies and Information Systems, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: sushnikov\_va@spbstu.ru

**Ванина П.Ю.** – кандидат физико-математических наук, старший преподаватель Высшей инженерно-физической школы Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: vanina\_pyu@spbstu.ru

**Vanina P.Yu.** – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Senior Lecturer, Higher Engineering and Physics School, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: vanina\_pyu@spbstu.ru

**Мешалкина М.Н.** – кандидат технических наук, доцент Высшей школы компьютерных технологий и информационных систем Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: meshalkina\_mn@spbstu.ru

**Meshalkina M.N.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Higher School of Computer Technologies and Information Systems, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: meshalkina\_mn@spbstu.ru

**Чэнь Янян** – аспирант Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: 837141139@qq.com

**Chen Yanyan** – Postgraduate Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, e-mail: 837141139@qq.com

**Ли Цюаньпэн** – аспирант Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: 1061011290@qq.com

**Li Quanpeng** – Postgraduate Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, e-mail: 1061011290@qq.com

**Миронова Л.И.** – доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры гидравлики Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: L.I.Mironova@urfu.ru

---

**Mironova L.I.** – Doctor of Education, Candidate of Science (Engineering), Professor, Department of Hydraulics of the Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, e-mail: L.I.Mironova@urfu.ru

**Зубарев К.П.** – кандидат технических наук, доцент кафедры общей и прикладной физики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета; преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции Национального исследовательского Московского государственного строительного университета; старший научный сотрудник лаборатории строительной теплофизики Научно-исследовательского института строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук; доцент кафедры технологий строительства и конструкционных материалов Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы; ведущий научный сотрудник научного центра техники и технологий строительства Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, e-mail: zubarevkirill93@mail.ru

**Zubarev K.P.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of General and Applied Physics, National Research Moscow State University of Civil Engineering; Lecturer, Department of Heat and Gas Supply and Ventilation at the National Research Moscow State University of Civil Engineering; senior researcher at the Laboratory of Building Thermophysics, Research Institute of Building Physics, Russian Academy of Architecture and Construction Sciences; Associate Professor of the Department of Construction Technologies and Structural Materials of the Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia; leading researcher, Scientific Center for Engineering and Construction Technologies, Patrice Lumumba Russian Peoples' Friendship University, Moscow, e-mail: zubarevkirill93@mail.ru

**Зобнина Ю.С.** – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: selma.inufo@gmail.com

**Zobnina Yu.S.** – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: selma.inufo@gmail.com

**Сапронова Ю.А.** – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: ho5metown@gmail.com

**Sapronova Yu.A.** – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: ho5metown@gmail.com

**Будник Ф.А.** – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: f33440508@gmail.com

**Budnik F.A.** – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: f33440508@gmail.com

**Федосеев В.Д.** – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: fedosseev.vs@gmail.com

**Fedoseev V.D.** – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: fedosseev.vs@gmail.com

**Латушкин А.П.** – преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: Alexeylat@mail.ru

**Latushkin A.P.** – Lecturer, Department of Heat and Gas Supply and Ventilation, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: Alexeylat@mail.ru

**Алиреза Тахерифард** – аспирант Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: Alireza\_taherifard@yahoo.com

---

**Alireza Taherifard** – Postgraduate Student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: Alireza\_taherifard@yahoo.com

**Елистратов В.В.** – доктор технических наук, директор Научно-образовательного центра «Возобновляемые виды энергии и установки на их основе», профессор Высшей школы гидротехнического и энергетического строительства Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: elistratov@spbstu.ru

**Elistratov V.V.** – Doctor of Engineering, Director, Scientific and Educational Center “Renewable Energy and Installations Based on Them”, Professor of the Higher School of Hydraulic and Energy Construction, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: elistratov@spbstu.ru

**Далакян А.А.** – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: dalakyan2017@yandex.ru

**Dalakyan A.A.** – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: dalakyan2017@yandex.ru

**Дорошин И.Н.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: DoroshinIN@mgsu.ru

**Doroshin I.N.** – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Technology and Organization of Construction Production, National Research Moscow State Construction University, Moscow, e-mail: DoroshinIN@mgsu.ru

**Афанасьева А.О.** – заместитель директора по воспитательной работе ГБОУ школы № 129 Санкт-Петербурга, аспирант Ленинградского государственного университета имени А.С. Пушкина, г. Санкт-Петербург, e-mail: journal@moofrnk.com

**Afanasyeva A.O.** – Deputy Director for Educational Work, School No. 129 of St. Petersburg, Postgraduate Student, Leningrad State University named after A.S. Pushkin, St. Petersburg, e-mail: journal@moofrnk.com

**Вельдина Ю.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Пензенского государственного технологического университета, г. Пенза, e-mail: gusarovauvg@yandex.ru

**Veldina Yu.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Penza State Technological University, Penza, e-mail: gusarovauvg@yandex.ru

**Ясаревская О.Н.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Пензенского государственного технологического университета, г. Пенза, e-mail: olga-appointment@yandex.ru

**Yasarevskaya O.N.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Penza State Technological University, Penza, e-mail: olga-appointment@yandex.ru

**Вольникова Е.А.** – старший преподаватель кафедры иностранных языков Пензенского государственного технологического университета, г. Пенза, e-mail: evolnikova@mail.ru

**Volnikova E.A.** – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Penza State Technological University, Penza, e-mail: evolnikova@mail.ru

**Витрук Л.Ю.** – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков Воронежского государственного университета инженерных технологий, г. Воронеж, e-mail: balllet@yandex.ru

**Vitruk L.Yu.** – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, e-mail: balllet@yandex.ru

---

**Ларина Л.И.** – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков Воронежского государственного университета инженерных технологий, г. Воронеж, e-mail: lil-2010@yandex.ru

**Larina L.I.** – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, e-mail: lil-2010@yandex.ru

**Чигирин Е.А.** – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков Воронежского государственного университета инженерных технологий, г. Воронеж, e-mail: chigirin\_e@rambler.ru

**Chigirin E.A.** – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, e-mail: chigirin\_e@rambler.ru

**Чигирина Т.Ю.** – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков Воронежского государственного университета инженерных технологий, г. Воронеж, e-mail: chigirina-t@rambler.ru

**Chigirina T.Yu.** – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, e-mail: chigirina-t@rambler.ru

**Ву Тхи Тху Фьонг** – аспирант Московского педагогического государственного университета, г. Москва, e-mail: vuthuphuongru@outlook.com

**Vu Thi Thu Phuong** – Postgraduate Student, Moscow Pedagogical State University, Moscow, e-mail: vuthuphuongru@outlook.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

**Дуань Ли** – аспирант Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина, г. Москва, e-mail: sasha6050@yandex.ru

**Duan Li** – Postgraduate Student, State Institute of Russian Language named after A.S. Pushkin, Moscow, e-mail: sasha6050@yandex.ru

**Ерохина К.Ю.** – студент Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: erokhina-christina@mail.ru

**Erokhina K.Yu.** – Student, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: erokhina-christina@mail.ru

**Фирер А.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики, информатики, экономики и естествознания Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: fivr@yandex.ru

**Firer A.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Computer Science, Economics and Natural Sciences, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: fivr@yandex.ru

**Захарова Т.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики, информатики, экономики и естествознания Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: ta.zaharova@mail.ru

**Zakharova T.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Higher

---

Mathematics, Computer Science, Economics and Natural Sciences, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: ta.zaharova@mail.ru

**Шелкунов П.А.** – студент Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: cokolova\_t\_v@mail.ru

**Shelkunov P.A.** – Student, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: cokolova\_t\_v@mail.ru

**Ибраимов А.Г.** – аспирант Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: ibraimov.a.i115@gmail.com

**Ibraimov A.G.** – Postgraduate Student, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: ibraimov.a.i115@gmail.com

**Сейдаметова З.С.** – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной информатики Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: ibraimov.a.i115@gmail.com

**Seidametova Z.S.** – Doctor of Education, Professor, Head of Department of Applied Informatics, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: ibraimov.a.i115@gmail.com

**Сейтбулаев С.Ш.** – аспирант Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: ibraimov.a.i115@gmail.com

**Seitbulaev S.Sh.** – Postgraduate Student, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: ibraimov.a.i115@gmail.com

**Казберов П.Н.** – кандидат психологических наук, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института Федеральной службы исполнения наказаний, г. Москва, e-mail: mr.kazberov@mail.ru

**Kazberov P.N.** – Candidate of Science (Psychology), Leading Researcher, Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow, e-mail: mr.kazberov@mail.ru

**Ковалев О.Г.** – доктор юридических наук, кандидат психологических наук, профессор, главный научный сотрудник НИЦ-2 Научно-исследовательского института Федеральной службы исполнения наказаний, г. Москва, e-mail: Okovalev66@gmail.com

**Kovalev O.G.** – Doctor of Law, Candidate of Science (Psychology), Professor, Chief Researcher of Research Center-2, Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow, e-mail: Okovalev66@gmail.com

**Колиненко Е.А.** – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и методики гимнастики, плавания и спортивных единоборств Дальневосточной государственной академии физической культуры, г. Хабаровск, e-mail: kolinenko.lena@yandex.ru

**Kolinenko E.A.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Head of Department of Theory and Methodology of Gymnastics, Swimming and Martial Arts, Far Eastern State Academy of Physical Culture, Khabarovsk, e-mail: kolinenko.lena@yandex.ru

**Левицкая С.В.** – старший преподаватель Высшей школы теории и методики физической культуры и безопасности жизнедеятельности Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск, e-mail: sweta.lev.1980@mail.ru

**Levitskaya S.V.** – Senior Lecturer, Higher School of Theory and Methodology of Physical Culture and Life Safety, Pacific State University, Khabarovsk, e-mail: sweta.lev.1980@mail.ru

---

**Колосов Г.Н.** – старший преподаватель кафедры физической культуры Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: chumpitos@yandex.ru

**Kolosov G.N.** – Senior Lecturer, Department of Physical Culture, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: chumpitos@yandex.ru

**Болгова А.К.** – студент Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск, e-mail: bolgova.aliska@mail.ru

**Bolgova A.K.** – Student, Pacific State University, Khabarovsk, e-mail: boltova.aliska@mail.ru

**Родионова А.Г.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, г. Москва, e-mail: krasikova\_anya@mail.ru

**Rodionova A.G.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Physical Education, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, e-mail: krasikova\_anya@mail.ru

**Менумеров Р.М.** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры охраны труда в машиностроении Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: menumerov@list.ru

**Menumerov R.M.** – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Labor Safety in Mechanical Engineering, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: menumerov@list.ru

**Мухаметгалиева С.Х.** – кандидат исторических наук, доцент кафедры частного и публичного права Елабужского института (филиала) Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Елабуга, e-mail: safia000@mail.ru

**Mukhametgalieva S.Kh.** – Candidate of Science (History), Associate Professor of the Department of Private and Public Law, Elabuga Institute (branch) of Kazan (Volga Region) Federal University, Elabuga, e-mail: safia000@mail.ru

**Чернов Д.В.** – старший преподаватель отделения экономических и юридических наук Елабужского института (филиала) Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Елабуга, e-mail: denis-bersut@mail.ru

**Chernov D.V.** – Senior Lecturer, Department of Economic and Legal Sciences, Elabuga Institute (branch) of Kazan (Volga Region) Federal University, Elabuga, e-mail: denis-bersut@mail.ru

**Фардетдинова Л.А.** – кандидат юридических наук, доцент отделения экономических и юридических наук Елабужского института (филиала) Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Елабуга, e-mail: luiza-stv@mail.ru

**Fardetdinova L.A.** – Candidate of Science (Law), Associate Professor, Department of Economic and Legal Sciences, Elabuga Institute (branch) of Kazan (Volga Region) Federal University, Elabuga, e-mail: luiza-stv@mail.ru

**Павлов И.В.** – доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики и психологии Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: ivanpavlov7018@gmail.com

**Pavlov I.V.** – Doctor of Education, Professor, Department of Pedagogy and Psychology, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: ivanpavlov7018@gmail.com

**Павлова И.И.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры организации здравоохранения и информационных технологий в медицине Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова, г. Чебоксары, e-mail: pavlova\_ii@mail.ru

---

**Pavlova I.I.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Healthcare Organization and Information Technologies in Medicine, Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, e-mail: pavlova\_ii@mail.ru

**Павлов В.И.** – кандидат педагогических наук, доцент, директор Средней общеобразовательной школы № 53, г. Чебоксары, e-mail: v-pavlov2002@yandex.ru

**Pavlov V.I.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Director of Secondary School No. 53, Cheboksary, e-mail: v-pavlov2002@yandex.ru

**Рябкова В.В.** – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры межкультурной коммуникации Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: valeriyavalerievna@bk.ru

**Ryabkova V.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Senior Lecturer, Department of Intercultural Communication, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: valeriyavalerievna@bk.ru

**Смирнова Ю.О.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экспертизы и управления недвижимостью Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, г. Пенза, e-mail: ulaol@mail.ru

**Smirnova Yu.O.** – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Expertise and Real Estate Management, Penza State University of Architecture and Construction, Penza, e-mail: ulaol@mail.ru

**Сохранов-Преображенский В.В.** – доктор психологических наук, профессор кафедры педагогики и психологии Педагогический институт имени В.Г. Белинского Пензенского государственного университета, г. Пенза, e-mail: sokhranov1950@mail.ru

**Sokhranov-Preobrazhensky V.V.** – Doctor of Psychology, Professor, Department of Pedagogy and Psychology Pedagogical Institute named after V.G. Belinsky, Penza State University, Penza, e-mail: sokhranov1950@mail.ru

**Соколов П.С.** – старший преподаватель кафедры огневой и физической подготовки Пермского института Федеральной службы исполнения наказания России, г. Пермь, e-mail: starioss@mail.ru

**Sokolov P.S.** – Senior Lecturer, Department of Fire and Physical Training, Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Perm, e-mail: starioss@mail.ru

**Палаткин И.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры спортивных дисциплин Новосибирского государственного педагогического университета, г. Новосибирск, e-mail: starioss@mail.ru

**Palatkin I.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Sports Disciplines, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, e-mail: starioss@mail.ru

**Пауесов С.А.** – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры физической подготовки и спорта Пермского военного института войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Пермь, e-mail: starioss@mail.ru

**Pauesov S.A.** – Candidate of Science (Pedagogy), Senior Lecturer, Department of Physical Training and Sports, Perm Military Institute of the National Guard of the Russian Federation, Perm, e-mail: starioss@mail.ru

**Старкова А.В.** – магистрант Северо-Восточного федерального университета, г. Якутск, e-mail: kolsar@mail.ru

**Starkova A.V.** – Master's Student, North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: kolsar@mail.ru

---

**Тимофеев И.И.** – магистрант Северо-Восточного федерального университета, г. Якутск, e-mail: kolsar@mail.ru

**Timofeev I.I.** – Master’s Student, North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: kolsar@mail.ru

**Колодезникова С.И.** – кандидат педагогических наук, доцент Института физической культуры и спорта Северо-Восточного федерального университета, г. Якутск, e-mail: kolsar@mail.ru

**Kolodeznikova S.I.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Institute of Physical Culture and Sports, North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: kolsar@mail.ru

**Федоров А.Ф.** – кандидат психологических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела разработки методологии социальной, психологической, воспитательной и педагогической работы с осужденными Центра исследования проблем исполнения уголовных наказаний и психологического обеспечения профессиональной деятельности сотрудников уголовно-исполнительной системы Научно-исследовательского института Федеральной службы исполнения наказаний, г. Москва; доцент кафедры социальной педагогики и психологии Владимирского государственного университета имени А.Г. и Н.Г. Столетовых; доцент кафедры менеджмента и гуманитарных наук Ковровской государственной технологической академии имени В.А. Дегтярева, г. Ковров, e-mail: zimbur79@mail.ru

**Fedorov A.F.** – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Senior Researcher of the Department for the Development of Methodology for Social, Psychological, Educational and Pedagogical Work with Convicts of the Center for the Study of Problems of Execution of Criminal Sentences and Psychological Support for the Professional Activity of Employees of the Penitentiary System, Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow ; Associate Professor of the Department of Social Pedagogy and Psychology, Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs; Associate Professor, Department of Management and Humanities, Kovrov State Technological Academy named after V.A. Degtyarev, Kovrov, e-mail: zimbur79@mail.ru

**Федосова А.А.** – старший преподаватель кафедры физической культуры Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: Anna-fedosova@bk.ru

**Fedosova A.A.** – Senior Lecturer, Department of Physical Culture, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: Anna-fedosova@bk.ru

**Шмагрина Н.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры лингвистики и межкультурной коммуникации Московского международного университета, г. Москва, e-mail: natula198080@mail.ru

**Shmagrinskaya N.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Linguistics and Intercultural Communication, Moscow International University, Moscow, e-mail: natula198080@mail.ru

**Дадаян Ю.С.** – руководитель Детского центра, г. Кисловодск, e-mail: natula198080@mail.ru

**Dadayan Yu.S.** – Head of Children’s Center, Kislovodsk, e-mail: natula198080@mail.ru

**Никulina Е.В.** – кандидат исторических наук, доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин филиала Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Пятигорск, e-mail: natula198080@mail.ru

**Nikulina E.V.** – Candidate of Science (History), Associate Professor, Department of Social and Humanitarian Disciplines, Branch of the G.V. Plekhanov Russian University of Economics, Pyatigorsk, e-mail: natula198080@mail.ru

**Шустова Н.С.** – старший преподаватель кафедры государственного управления и деловое администрирования Самарского государственного аграрного университета, г. Кинель, e-mail:

---

shystovans@yandex.ru

**Shustova N.S.** – Senior Lecturer, Department of Public Administration and Business Administration, Samara State Agrarian University, Kinel, e-mail: shystovans@yandex.ru

**Беришвили О.Н.** – доктор педагогических наук, профессор кафедры физики, математики и информационных технологий Самарского государственного аграрного университета, г. Кинель, e-mail: oksana20074@yandex.ru

**Berishvili O.N.** – Doctor of Education, Professor, Department of Physics, Mathematics and Information Technologies, Samara State Agrarian University, Kinel, e-mail: oksana20074@yandex.ru

**Боброва О.А.** – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры социальной педагогики Воронежского государственного педагогического университета, г. Воронеж, e-mail: oabobrova2012@yandex.ru

**Bobrova O.A.** – Candidate of Science (Pedagogy), Senior Lecturer, Department of Social Pedagogy, Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, e-mail: oabobrova2012@yandex.ru

**Ван Шаньци** – старший преподаватель института иностранных языков Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (КНР), e-mail: 474925701@qq.com

**Wang Shanqi** – Senior Lecturer, Institute of Foreign Languages, Heihe University, Heihe (PRC), e-mail: 474925701@qq.com

**Вербицкая С.А.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Белгородского юридического института Министерства внутренних дел Российской Федерации имени И.Д. Путилина, г. Белгород, e-mail: s\_verbitskaya@mail.ru

**Verbitskaya S.A.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs, Russian Federation named after I.D. Putilin, Belgorod, e-mail: s\_verbitskaya@mail.ru

**Голубева Н.В.** – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и компьютерной графики Омского государственного университета путей сообщения, г. Омск, e-mail: znv.nvz@yandex.ru

**Golubeva N.V.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Informatics and Computer Graphics, Omsk State University of Transport, Omsk, e-mail: znv.nvz@yandex.ru

**Голубник А.А.** – преподаватель кафедры технологии, изобразительного искусства и дизайна Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: golubnik@petsu.ru

**Golubnik A.A.** – Lecturer, Department of Technology, Fine Arts and Design, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: golubnik@petsu.ru

**Ефалова А.Н.** – ассистент кафедры иностранных языков МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: aleff1011@gmail.com

**Efalova A.N.** – Assistant Lecturer, Department of Foreign Languages MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: aleff1011@gmail.com

**Федорина Е.А.** – ассистент кафедры иностранных языков МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: aleff1011@gmail.com

**Fedorina E.A.** – Assistant Lecturer, Department of Foreign Languages MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: aleff1011@gmail.com

**Кириллова Т.В.** – доктор педагогических наук, профессор, главный научный сотрудник Науч-

---

но-исследовательского института Федеральной службы исполнения наказаний, г. Москва, e-mail: tatiana-kirillova@rambler.ru

**Kirillova T.V.** – Doctor of Education, Professor, Chief Researcher of the Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow, e-mail: tatiana-kirillova@rambler.ru

**Комарова Э.П.** – доктор педагогических наук, профессор кафедры иностранных языков и технологии перевода Воронежского государственного технического университета, г. Воронеж, e-mail: vivtkmk@mail.ru

**Komarova E.P.** – Doctor of Education, Professor, Department of Foreign Languages and Translation Technology, Voronezh State Technical University, Voronezh, e-mail: vivtkmk@mail.ru

**Аристова И.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры философии, социологии и истории Воронежского государственного технического университета, г. Воронеж, e-mail: aiv1107@mail.ru

**Aristova I.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Philosophy, Sociology and History, Voronezh State Technical University, Voronezh, e-mail: aiv1107@mail.ru

**Кремнева В.Н.** – старший преподаватель кафедры физической культуры Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: kremnevavictoria8@gmail.com

**Kremneva V.N.** – Senior Lecturer, Department of Physical Culture, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: kremnevavictoria8@gmail.com

**Нестерова Е.М.** – студент Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: kremnevavictoria8@gmail.com

**Nesterova E.M.** – Student, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: kremnevavictoria8@gmail.com

**Нарциссов Д.А.** – преподаватель Липецкого колледжа индустрии сервиса, г. Липецк, e-mail: 0429655@gmail.com

**Nartsissov D.A.** – Lecturer, Lipetsk College of Service Industry, Lipetsk, e-mail: 0429655@gmail.com

**Елисеева И.М.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры изобразительного, декоративно-прикладного искусства и дизайна Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: eliseeva-hgf@mail.ru

**Eliseeva I.M.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Fine, Decorative and Applied Arts and Design, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk, e-mail: eliseeva-hgf@mail.ru

**Романова Ю.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры психологии, педагогики и специального образования Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: romanowlip@mail.ru

**Romanova Yu.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Psychology, Pedagogy and Special Education, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk, e-mail: romanowlip@mail.ru

**Крылова Е.Р.** – студент Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: krylva2004@yandex.ru

**Krylova E.R.** – Student, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk, e-mail: krylva2004@yandex.ru

---

**Нарциссова И.В.** – преподаватель Липецкого колледжа индустрии сервиса, г. Липецк, e-mail: iv.0429655@gmail.com

**Nartsissova I.V.** – Lecturer, Lipetsk College of Service Industry, Lipetsk, e-mail: iv.0429655@gmail.com

**Зайцева И.И.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры изобразительного, декоративно-прикладного искусства и дизайна Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: iiz1305@mail.ru

**Zaitseva I.I.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Fine, Decorative and Applied Arts and Design, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk, e-mail: iiz1305@mail.ru

**Штунь Е.И.** – студент Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: kihyunmybias@gmail.com

**Shtun E.I.** – Student, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk, e-mail: kihyunmybias@gmail.com

**Корчагина А.А.** – студент Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: aleksandrakorcagina393@gmail.com

**Korchagina A.A.** – Student, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk, e-mail: aleksandrakorcagina393@gmail.com

**Петрова Е.В.** – магистрант Сибирского федерального университета; преподаватель Красноярского института железнодорожного транспорта – филиала Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Красноярск, e-mail: ctig.usue@mail.ru

**Petrova E.V.** – Master's Student, Siberian Federal University; Lecturer, Krasnoyarsk Institute of Railway Transport - Branch of Irkutsk State University of Transport, Krasnoyarsk, e-mail: ctig.usue@mail.ru

**Розинская Н.А.** – преподаватель кафедры государственного и муниципального управления Западного филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Калининград, e-mail: nelia.samoshkina@yandex.ru

**Rozinskaya N.A.** – Lecturer, Department of State and Municipal Administration, Western Branch of Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Kaliningrad, e-mail: nelia.samoshkina@yandex.ru

**Мычко Е.И.** – доктор педагогических наук, профессор Высшей школы образования и психологии Балтийского федерального университета имени И. Канта, г. Калининград, e-mail: emychko@bk.ru

**Mychko E.I.** – Doctor of Education, Professor, Higher School of Education and Psychology, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: emychko@bk.ru

**Сафонов К.Б.** – доктор социологических наук, профессор кафедры английского языка Тульского государственного педагогического университета имени Л.Н. Толстого, г. Тула, e-mail: k\_b\_s\_k\_b@list.ru

**Safonov K.B.** – Doctor of Sociology, Professor, Department of English, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula, e-mail: k\_b\_s\_k\_b@list.ru

**Ульянова Э.Ф.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков МИРЭА – Российского технологического университета, e-mail: uyanova@mirea.ru

**Ulyanova E.F.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages MIREA – Russian Technological University, e-mail: uyanova@mirea.ru

---

**Фролова Е.В.** – кандидат технических наук, доцент кафедры общепрофессиональных и технических дисциплин Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) Оренбургского государственного университета, г. Бузулук, e-mail: fev@bgti.ru

**Frolova E.V.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of General Professional and Technical Disciplines, Buzuluk Humanitarian-Technological Institute (branch), Orenburg State University, Buzuluk, e-mail: fev@bgti.ru

**Манакова О.С.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры общепрофессиональных и технических дисциплин Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) Оренбургского государственного университета, г. Бузулук, e-mail: o.manakova@bgti.ru

**Manakova O.S.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of General Professional and Technical Disciplines, Buzuluk Humanitarian-Technological Institute (branch), Orenburg State University, Buzuluk, e-mail: o.manakova@bgti.ru

**Сидоров А.В.** – старший преподаватель кафедры общепрофессиональных и технических дисциплин Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) Оренбургского государственного университета, г. Бузулук, e-mail: a.sidorov@bgti.ru

**Sidorov A.V.** – Senior Lecturer, Department of General Professional and Technical Disciplines, Buzuluk Humanitarian-Technological Institute (branch), Orenburg State University, Buzuluk, e-mail: a.sidorov@bgti.ru

**Завьялова И.В.** – кандидат экономических наук, декан строительного факультета Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) Оренбургского государственного университета, г. Бузулук, e-mail: isf@bgti.ru

**Zavyalova I.V.** – Candidate of Science (Economics), Dean of Faculty of Construction and Technology, Buzuluk Humanitarian and Technological Institute (branch), Orenburg State University, Buzuluk, e-mail: isf@bgti.ru

**Фуртова Е.Н.** – старший преподаватель кафедры технологии материалов, стандартизации и метрологии Ярославского государственного технического университета, г. Ярославль, e-mail: ele-potu@yandex.ru

**Furtova E.N.** – Senior Lecturer, Department of Materials Technology, Standardization and Metrology, Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, e-mail: ele-potu@yandex.ru

**Чернявская А.П.** – доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогических технологий Ярославского государственного педагогического университета имени К.Д. Ушинского, г. Ярославль, e-mail: achernyavskaya@yandex.ru

**Chernyavskaya A.P.** – Doctor of Education, Professor, Department of Pedagogical Technologies, Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky, Yaroslavl, e-mail: achernyavskaya@yandex.ru

**Чернова О.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры профессиональной психологии, социальной педагогики и начального образования Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: sikor.sky@mail.ru

**Chernova O.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Professional Psychology, Social Pedagogy and Primary Education, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: sikor.sky@mail.ru

**Чернов С.А.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры профессиональной психологии, социальной педагогики и начального образования Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: sikor.sky@icloud.com

---

**Chernov S.A.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Professional Psychology, Social Pedagogy and Primary Education, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: sikor.sky@icloud.com

**Чернявская С.А.** – кандидат социологических наук, доцент Высшая школа медиа, коммуникаций и сервиса Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск, e-mail: S.A.Chern@mail.ru

**Chernyavskaya S.A.** – Candidate of Science (Sociology), Associate Professor, Higher School of Media, Communications and Service of the Pacific State University, Khabarovsk, e-mail: S.A.Chern@mail.ru

---

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---

---

**ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ**  
**SCIENCE PROSPECTS**  
**№ 4(175).2024.**  
**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

---

Подписано в печать 19.04.2024 г.  
Дата выхода в свет 26.04.2024 г.  
Формат журнала 60×84/8  
Усл. печ. л. 46,50. Уч.-изд. л. 29,05.  
Тираж 1000 экз.  
Цена 300 руб.  
16+  
Издательский дом ООО «НТФ РИМ».