

**ISSN 2077-6810**

# **ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ**

**SCIENCE PROSPECTS**

**№ 5(152) 2022**

*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**

**Вычислительные машины, комплексы  
и компьютерные сети**

**Математическое моделирование  
и численные методы**

### **СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА:**

**Строительные конструкции, здания  
и сооружения**

**Теплоснабжение, вентиляция, кондицио-  
нирование воздуха**

**Технология и организация строительства**

**Экологическая безопасность  
в строительстве**

**Архитектура, реставрация  
и реконструкция**

### **ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ:**

**Теория и методика обучения  
и воспитания**

**Физическое воспитание  
и физическая культура**

**Организация социально-культурной  
деятельности**

**Профессиональное образование**

**ТАМБОВ 2022**

Журнал «Перспективы науки»  
выходит 12 раз в год,  
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:**  
392000, г. Тамбов,  
ул. Московская, д. 70, кв. 5

**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: ninavasp@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

- Берко А.А.** Новое семейство методов поиска глобально оптимальных решений задач дискретного программирования ..... 10
- Валуев М.К., Яковлева В.Д., Макаров Н.А., Растегаев И.Г., Головченко Д.А.** Метавселенная и киберпреступления..... 17
- Галимов Ф.М., Сойко А.И., Хайруллина Э.Р., Тихонова Н.В.** Модели и алгоритм оценки надежности и оптимизации конструкций ..... 21
- Grinin I.L.** Analysis of Methods and Principles of Face Recognition Systems Based on Artificial Intelligence ..... 25
- Митина О.А.** Облачные технологии в библиотечном деле..... 31
- Митрофанов С.Ю.** Архитектура моделирования в реальном времени для тренажерного устройства имитации полета среднемагистрального самолета..... 35
- Оганесян А.В.** Исследование производительности баз данных PostgreSQL и MongoDB с точки зрения выполнения запросов к хранимым данным для определения типов задач, в которых применение данных СУБД является наиболее эффективным ..... 39
- Рудковский А.М., Рудковская И.О., Кошимбаев А.А., Сюсина М.А., Рудковский М.Л.** Методика расчета материалов для работы в высоконагруженных средах в отрасли космонавтики..... 47
- Черноусов Е.О.** Разработка программного средства на основе глубоких нейросетевых архитектур для решения задачи автоматической разметки электронных писем..... 50

### Автоматизация и управление

- Воробьев Ю.М., Дмитриенко Г.В.** Анализ появления и проявления предвестников элементов цифровой техники по их неисправностям ..... 54
- Сутугин С.А., Мавлин А.Д., Новиков А.В., Коннов С.Д., Головченко Д.А.** К вопросу импортозамещения автоматизированных систем управления технологическим процессом..... 61

### Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

- Хасанов В.Р., Стариченков Д.И.** Использование 1-wire интерфейса в системах управления интеллектуальных зданий..... 67

### Математическое моделирование и численные методы

- Веремчук Н.С.** Имитационное моделирование при подборе персонала..... 74

## СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

### Строительные конструкции, здания и сооружения

- Дехтерев Д.С.** К оценке долговечности железобетонных конструкций на основе обследования инженерно-технического состояния зданий ..... 78
- Мохамед Махмуд Набиль Абдельхади, Придвижкин С.В., Карманова М.М., Печеркина Е.А.** Автоматизация формирования спецификаций с помощью скрипта, разрабо-

---

## Содержание

танного в среде Дупато.....	82
<b>Черник В.И.</b> Эффективная жесткость железобетонных колонн после пожара .....	88
<b>Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха</b>	
<b>Зубарев К.П.</b> Дискретно-континуальный подход в оценке влажностного состояния многослойной ограждающей конструкции .....	93
<b>Зубарев К.П., Лексакова О.С.</b> Современные исследования конструктивных решений для теплого пола .....	96
<b>Технология и организация строительства</b>	
<b>Лapidус А.А., Абас М.Х.</b> Совершенствование строительного контроля при строительстве промышленных зданий .....	101
<b>Холодов С.П., Стонт Н.В., Холодов В.С., Магарамов З.М.</b> Влияние грунтовых условий на размеры уширения буронабивных свай .....	108
<b>Экологическая безопасность в строительстве</b>	
<b>Магомедов А.М., Даниялова П.М., Алиева К.Г., Алимханова А.А.</b> Основные направления снижения экологических проблем при строительстве водохранилищ ГЭС в лесопокрытых регионах.....	111
<b>Архитектура, реставрация и реконструкция</b>	
<b>Коренюгина Я.В., Боева М.С.</b> Общественные пространства городов: эволюция и актуальные тенденции развития .....	114
<b>Прошкина О.А.</b> Восток и Запад в произведениях Вячеслава Атрошенко.....	120
<b>Чернышова Э.П., Григорьев А.Д.</b> Специфика и функции символов: методологический анализ.....	124
<b>ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	
<b>Теория и методика обучения и воспитания</b>	
<b>Баранова Е.В., Симонова И.В.</b> Развитие цифровых компетенций будущих учителей информатики при обучении алгоритмам машинного обучения и их программной реализации....	127
<b>Быстрова А.В.</b> Экологическое воспитание на уроках краеведения в Амгинском лицее ....	137
<b>Доржиева Э.А.</b> Тестирование как форма контроля при обучении иностранному языку...	141
<b>Зорина О.С., Перевезенцева Ю.С.</b> Формирование лингвокультурологической компетенции иностранных студентов в условиях цифровизации .....	144
<b>Рябова Е.В., Мартынова Е.А., Ефимкина А.В., Шувалова И.А.</b> Аспекты совершенствования методики преподавания права в условиях современной образовательной среды.....	147
<b>Суханова И.Ю.</b> Формирование иноязычной коммуникативной компетенции студентов специальности «Технология художественной обработки материалов» .....	150
<b>Талалаева Л.Н.</b> Краеведение как средство развития познавательного интереса студентов на занятиях по иностранному языку .....	153
<b>Тельнова С.В.</b> Реализация проектной деятельности как способ повышения эффективности формирования коммуникативных умений при обучении иностранному языку в неязыковых вузах .....	156

---

## Содержание

**Хайруллина Р.Г., Валиев Г.Х., Кузьменко В.И.** Прокурорский надзор за соблюдением права на образование как социального права человека ..... 159

### Физическое воспитание и физическая культура

**Кремнева В.Н., Неповинных Л.А.** Возможности физической культуры в профилактике профессиональных заболеваний (на примере студентов направления подготовки «Прикладная математика и информатика»)..... 161

**Муллагалеев И.Р., Лямзин Е.Н.** Педагогический процесс в сфере воспитания военнослужащих на занятиях по физической подготовке..... 164

**Овчинников О.М., Анисимов А.В., Никулов С.В.** Структура здорового образа жизни обучающейся молодежи..... 167

**Солодовник Е.М.** Важность городского проекта «Школьная баскетбольная лига» для развития баскетбола Республики Карелия ..... 170

### Организация социально-культурной деятельности

**Косинцева Т.Д.** Преодоление стереотипов в коммуникации ..... 173

### Профессиональное образование

**Андриенко Ю.Е., Галустов Р.А.** Моделирование развития мотивации студентов педагогического вуза к будущей профессиональной деятельности..... 176

**Арушанян Ж.А., Василенко В.Г., Тютюнникова Е.Б., Белоус Ю.А.** Биологический кластер в технопарке Армавирского государственного педагогического университета..... 179

**Грубин И.В., Дмитриева Е.И., Кудрявцева Е.В.** Влияние дистанционного обучения на культуру реализации образовательного процесса: анализ практики ..... 182

**Дзядевич И.В., Серых А.Б.** Социально-психологические факторы, обуславливающие динамику тревожности у обучающихся ведомственных вузов ..... 186

**Дзядевич И.В., Серых А.Б.** Эффективность функционирования образовательной среды и критерии ее восприятия субъектом ..... 189

**Закарян Г.З., Мацко А.И., Балакирева Н.А., Мацко А.А.** Оптимизация работы спортивного клуба в вузе..... 192

**Лазутова Л.А.** Развитие коммуникативных умений студентов при обучении иностранному языку в вузе с использованием технологии «веб-квест»..... 195

**Мартынова Н.М.** Особенности формирования лидерских качеств у девушек-курсантов образовательных организаций ФСИН России..... 199

**Митина Ю.С., Мычко Е.И., Потменская Е.В.** Квалификационный подход в подготовке будущих педагогов ..... 202

**Романов М.С., Куроплин С.С., Першин А.Ю., Трифоненко Н.М.** Анализ методик повышения силовых качеств сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации ..... 205

**Сатретдинова А.Х., Пенская З.П.** Методика работы с аудиотекстом на занятиях русского языка как иностранного ..... 208

**Сутормина Е.В.** Развитие системы самостоятельной работы студентов, изучающих иностранный язык в процессе профессионального образования в вузе..... 212

**Юдина А.М.** Цифровая концепция формирования социокультурной толерантности студентов..... 217

---

# Contents

## INFORMATION TECHNOLOGY

### System Analysis, Control and Information Processing

- Berko A.A.** A New Family of Search Methods for Global Optimal Solutions to Discrete Programming Problems ..... 10
- Valuev M.K., Yakovleva V.D., Makarov N.A., Rastegaev I.G., Golovchenko D.A.** Metaverse and Cybercrime ..... 17
- Galimov F.M., Soyko A.I., Khairullina E.R., Tikhonova N.V.** Models and Algorithm for Assessing the Reliability and Optimization of Structures ..... 21
- Гринин И.Л.** Анализ методов и принципов работы систем распознавания лиц на основе искусственного интеллекта ..... 25
- Mitina O.A.** Cloud Technologies in Libraries ..... 31
- Mitrofanov S.Yu.** Real-Time Simulation Architecture for Flight Simulator ..... 35
- Oganesyan A.V.** Research into the Performance of the PostgreSQL and MongoDB Databases for Execution of Queries to Stored Data to Determine the Most Effective Types of Tasks for DBMS Data ..... 39
- Rudkovsky A.M., Rudkovskaya I.O., Koshimbaev A.A., Syusina M.A., Rudkovsky M.L.** A Method for Calculating Materials to Work in Highly Loaded Environments in the Space Industry ..... 47
- Chernousov E.O.** The Development of Software on the Basis of Deep Neural Network Architecture to Solve the Problem of Automated Processing of Emails ..... 50

### Automation and Control

- Vorobyev Yu.M., Dmitrienko G.V.** The Analysis of Appearance and Manifestation of Digital Technology Precursors by their Malfunctions ..... 54
- Sutugin S.A., Mavlin A.D., Novikov A.V., Konnov S.D., Golovchenko D.A.** On the Issue of Import Substitution of Automated Technological Process Control Systems ..... 61

### Computers, Packages and Computer Networks

- Khasanov V.R., Starichenkov D.I.** Using 1-Wire Interface in Smart Building Control Systems ..... 67

### Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Veremchuk N.S.** Simulation Modeling in Personnel Recruitment ..... 74

## CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

### Building Structures, Buildings and Structures

- Dekhterev D.S.** To the Evaluation of the Durability of Reinforced Concrete Structures through the Survey of Engineering and Technical Condition of Buildings ..... 78
- Mohamed Mahmoud Nabil Abdelhadi, Pridvishkin S.V., Karmanova M.M., Pecherkina E.A.** Automation of Schedule Generation with the Script Developed in Dynamo Environment ..... 82
- Chernik V.I.** Effective Stiffness of Reinforced Concrete Columns after a Fire ..... 88

---

## Contents

### Heat Supply, Ventilation, Air Conditioning

- Zubarev K.P.** A Discrete-Continuous Approach in Assessing the Moisture Content of a Multilayer Building Envelope ..... 93  
**Zubarev K.P., Leksakova O.S.** Modern Research into Design Solutions for a Warm Floor..... 96

### Technology and Organization of Construction

- Lapidus A.A., Abas M.Kh.** The Improvement of Construction Control of Industrial Buildings..... 101  
**Kholodov S.P., Stont N.V., Kholodov V.S., Magaramov Z.M.** The Impact of Soil Conditions on the Size of the Expansion of Bored Piles..... 108

### Environmental Safety

- Magomedov A.M., Daniyalova P.M., Alieva K.G., Alimkhanova A.A.** The Main Directions for Reducing Environmental Problems in Construction of HEPP Reservoirs in Forest Covered Regions ..... 111

### Architecture, Restoration and Reconstruction

- Korenyugina Ya.V., Boeva M.S.** Public Space in Cities: Evolution and Modern Trends in Development.....114  
**Proshkina O.A.** East and West in the Works of Vyacheslav Atroshenko ..... 120  
**Chernyshova E.P., Grigoriev A.D.** The Specificity and Functions of Symbols: Methodological Analysis ..... 124

## PEDAGOGICAL SCIENCES

### Theory and Methods of Training and Education

- Baranova E.V., Simonova I.V.** The Development of Digital Competencies of Future IT Teachers for Teaching Machine Learning Algorithms and their Software Implementation..... 127  
**Bystrova A.V.** Environmental Education at the Lessons of Local History at the Amginsky Lyceum ..... 137  
**Dorzhiyeva E.A.** Testing as a Form of Progress Assessment in Teaching a Foreign Language . 141  
**Zorina O.S., Perevezentseva Yu.S.** The Formation of Linguocultural Competence of Foreign Students in Conditions of Digitalization ..... 144  
**Ryabova, E.V. Martynova E.A., Efimkina A.V., Shuvalova I.A.** Aspects of Improving Methods of Teaching Law in Modern Educational Environment..... 147  
**Sukhanova I.Yu.** ESL Students Communicative Skills Development (“Technology of Artistic Materials Processing” Specialty) ..... 150  
**Talalaeva L.N.** A Study of Local Lore, History and Economics as a Means of Developing Cognitive Skills in Foreign Language Lessons..... 153  
**Telnova S.V.** Implementing Project Activities to Improve Communicative Skills in Teaching a Foreign Language in Non-Linguistic Universities..... 156  
**Khairullina R.G., Valiev G.Kh., Kuzmenko V.I.** Prosecutor’s Supervision of Human Right to Education as a Social Right of an Individual..... 159

---

# Contents

## Physical Education and Physical Culture

- Kremneva V.N., Nepovinnykh L.A.** Opportunities of Physical Education for Prevention of Occupational Diseases (Case Study of Students Enrolled in the Program “Applied Mathematics and Computer Science”)..... 161
- Mullagaleev I.R., Lyamzin E.N.** Pedagogical Process in the Field of Education of Military Personnel in Physical Training Classes..... 164
- Ovchinnikov O.M., Anisimov A.V., Nikulov S.V.** The Structure of a Healthy Lifestyle of Young People Studying..... 167
- Solodovnik E.M.** The Importance of the City Project “School Basketball League” for the Development of Basketball in the Republic of Karelia ..... 170

## Socio-Cultural Activities

- Kosintseva T.D.** Overcoming Stereotypes in Communication ..... 173

## Professional Education

- Andrienko Yu.E., Galustov R.A.** Modeling the Development of Motivation of Pedagogical University Students for Future Professional Activity ..... 176
- Arushanyan Zh.A., Vasilenko V.G., Tyutyunnikova E.B., Belous Yu.A.** Biological Cluster in Technopark of Armavir State Pedagogical University..... 179
- Grubin I.V., Dmitrieva E.I., Kudryavtseva E.V.** The Impact of Distance Learning on the Culture of the Educational Process: the Analysis of Practice ..... 182
- Dzyadevich I.V., Serykh A.B.** Socio-Psychological Factors Determining the Dynamics of Anxiety among Students of Military Universities ..... 186
- Dzyadevich I.V., Serykh A.B.** The Effectiveness of the Functioning of the Educational Environment and the Criteria for its Perception by the Subject..... 189
- Zakaryan G.Z., Matsko A.I., Balakireva N.A., Matsko A.A.** Optimization of the Work of the University Sports Club ..... 192
- Lazutova L.A.** Development of Students’ Communicative Skills through Foreign Language Teaching at University Using the Web Quest Technology ..... 195
- Martynova N.M.** Features of Leadership Qualities of Female Cadets of Educational Organizations of the Federal Penitentiary Service of Russia ..... 199
- Mitina Yu.S., Mychko E.I., Potmenskaya E.V.** The Qualification Approach to Training Future Teachers ..... 202
- Romanov M.S., Kuroplin S.S., Pershin A.Yu., Trifonenko N.M.** The Analysis of Methods for Improving the Strength Qualities of the Employees of Internal Affairs Bodies of the Russian Federation ..... 205
- Satretdinova A.Kh., Penskaya Z.P.** Methods of Using Audiotexts in the Classes of Russian as a Foreign Language ..... 208
- Sutormina E.V.** The Development of the System of Independent Work of Students Learning a Foreign Language in the Process of Vocational Education at University..... 212
- Yudina A.M.** The Digital Concept of the Formation of Sociocultural Tolerance of Students ..... 217

# НОВОЕ СЕМЕЙСТВО МЕТОДОВ ПОИСКА ГЛОБАЛЬНО ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ ДИСКРЕТНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

А.А. БЕРКО

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

*Ключевые слова и фразы:* алгоритм ветвей и границ; время поиска решения; глобально оптимальное решение; динамическое программирование; задача о ранце; модульный перебор; поиск с возвратом.

*Аннотация:* Предлагается новое семейство методов поиска глобально оптимальных решений задач дискретного программирования. Доказано, что эффективность предложенного подхода зависит только от числа переменных решаемой задачи и возрастает с увеличением этой величины. Основным отличием предлагаемых алгоритмов от методов неявного перебора является возможность *a priori* предсказать, решая экстремальные задачи с булевыми переменными, число итераций, время счета и объем использованной оперативной памяти. Приведены результаты экспериментов, подтверждающие высокую эффективность предложенного подхода.

## Введение

Высокий интерес к задачам дискретной оптимизации объясняется большим числом сводимых к дискретным моделям прикладных задач, для получения глобально оптимальных решений которых обычно используются методы полного или неявного перебора. К последним можно отнести созданные в середине прошлого века и получившие широкое распространение методы типа ветвей и границ, динамическое программирование, поиск с возвратом [1–4]. Несмотря на множество положительных аспектов, присущих этим методам и их модификациям [5–9] по сравнению с полным перебором, можно указать на несколько присущих им негативных черт.

1. Невозможность *a priori* предсказать применительно к конкретной задаче и применяемым вычислительным средствам время счета, число итераций и, исключая поиск с возвратом, объем использованной оперативной памяти.

2. Оперируя во «враждебной среде», т.е. в случае, когда методы типа ветвей и границ часто делают ошибки в выборе направления спуска по дереву ветвлений, а методом динамического программирования в ходе поиска отсекается сравнительно мало «бесперспективных» планов, возможны случаи, когда эти методы окажутся менее эффективными, чем полный перебор.

Поэтому остается актуальной идея повышения эффективности полного перебора, в рамках которой возможно *a priori* предсказать применительно к любой конкретной задаче точное значение либо верхнюю границу числа итераций, времени счета и объема используемой оперативной памяти. Основная идея предлагаемого подхода, называемого ниже модульным перебором, заключается в модульной организации полного перебора: переменные делятся на модули, и в каждом модуле генерируются и запоминаются все сочетания значений переменных этого модуля. В дальнейшем полные планы формируются сочетанием их компонент, присущих различным модулям, что позволяет сократить время счета благодаря исключению повторяющихся вычислений, но повышает требования к объему используемой оперативной памяти. Ниже приводится описание предлагаемого подхода, его анализ и результаты экспериментальной проверки его эффективности.

## Принципы модульного перебора

Суть предлагаемого подхода применительно к задачам дискретной оптимизации вида:

$$\begin{cases} F = \sum_i^n C_i z_i \rightarrow \max(\min); \\ \sum_i b_{ij} z_i \leq a_j; j = 1, 2, \dots, d; \\ \forall i: z_i = 1, 0, \end{cases} \quad (1)$$

можно определить процедурой, описываемой семью шагами.

*На первом шаге* все переменные делятся на  $m$  непересекающихся групп – модулей, причем внутри каждого модуля генерируются и фиксируются в памяти компьютера все возможные сочетания значений его переменных. Очевидно, что применительно к задачам с булевыми переменными, если  $i$ -му модулю принадлежит  $n_i$  переменных, то число таких сочетаний равно  $2^{n_i}$ . Учитывая, что каждое такое сочетание содержит  $n_i$  переменных, для реализации этого шага для каждого  $i$ -го модуля потребуется объем свободной оперативной памяти, пропорциональный  $V_i = n_i \times 2^{n_i}$ . Последнее означает, что для реализации первого шага требуется объем памяти, пропорциональный величине  $V'$ :

$$V' = \sum_{1 < i \leq m} V_i = \sum_{1 < i \leq m} n_i \times 2^{n_i}. \quad (2)$$

*На втором шаге* для каждой комбинации значений переменных  $i$ -го модуля вычисляются соответствующие компоненты целевой функции и ограничений системы (1). Очевидно, что объем требуемой для размещения этих данных свободной оперативной памяти возрастет и станет пропорциональным величине  $V$ :

$$V = \sum_{1 < i \leq m} (1 + d) \times n_i \times 2^{n_i}. \quad (3)$$

Можно показать, что, если  $\forall i: n_i = n/m$ , суммарное время первых двух шагов пропорционально величине  $\tau$ :

$$\tau = (d + 1) \times n \times 2^{n/m}. \quad (4)$$

*Третий шаг.* Выбирается ранее не анализированное сочетание значений векторов различных модулей. Если такового нет, то перейти к шагу 7, в противном случае – к следующему шагу.

*Четвертый шаг.* Выбранное на предыдущем шаге сочетание значений векторов переменных различных модулей используется для:

- генерации вектора переменных задачи (1), все значения которых определены;
- вычисления нового значения целевой функции;
- вычисления левых частей ограничений системы (1) и проверки вектора переменных на допустимость.

*Пятый шаг.* Если новый вектор переменных удовлетворяет всем ограничениям, а соответствующее значение целевой функции лучше хранящегося в памяти рекорда, то перейти к шагу 6, в противном случае – к шагу 3.

*Шестой шаг.* Новое значение целевой функции и соответствующий вектор переменных запоминаются, прежние – забываются. Переход к шагу 3.

*Седьмой шаг.* Конец алгоритма. В памяти хранится наилучшее допустимое значение целевой функции и соответствующий вектор переменных.

Время выполнения повторяющихся  $2n$  раз шагов – 3–6 пропорционально величине  $T''$ :

$$T'' = (d + 1) \times (m - 1) \times 2^n. \quad (5)$$

Суммарное время работы алгоритма равно  $T$ :

$$T = T' + T'' = (1 + d) \times k \times \left[ (m - 1) \times 2^n + \sum_{1 < i \leq m} n_i \times 2^{n_i} \right], \quad (6)$$

где  $k$  – коэффициент пропорциональности.

Различные модификации этой процедуры зависят от реализации шага 3, однако общими для всех этих модификаций являются два вопроса.

1. Каково оптимальное распределение  $n$  переменных между  $m$  модулями?
2. Каково оптимальное число модулей  $m$ ?

Ответ на первый вопрос дается приводимой ниже теоремой 1.

*Теорема 1.* Если число переменных  $n$  задачи (1) кратно числу модулей  $m$ , то оптимальным является равномерное распределение переменных между модулями:

$$\forall i : n_i = n / m. \quad (7)$$

Доказательство. В случае равномерного распределения переменных между модулями (6) преобразуется к виду:

$$T_1 = k \times (d + 1) \times \left[ n \times 2^{n/m} + (m - 1) \times 2^n \right]. \quad (8)$$

Построим новое, неравномерное распределение переменных, изъяв  $g$  ( $0 < g < n / m$ ) из них у одного модуля и передав другому. Время поиска глобально оптимального решения задачи (1) описанной выше процедурой в этом случае обозначим  $T_2$ :

$$T_2 = k \times (d + 1) \times \left\langle \left[ n \times (m - 2) / m \right] \times 2^{n/m} + \left( \frac{n}{m} - g \right) \times 2^{n/m-g} + \left( \frac{n}{m} + g \right) \times 2^{n/m+g} + (m - 1) \times 2^n \right\rangle. \quad (9)$$

Разность  $T_2 - T_1$  ниже обозначена как  $\Delta T$ :

$$\Delta T = k \times (d + 1) \times 2^{n/m} \times \left[ 2^{-g} \times \left( \frac{n}{m} - g \right) + 2^g \times \left( \frac{n}{m} + g \right) \right]. \quad (10)$$

Так как  $n / m > g$ ; величины  $k, d, n, m, g$  неотрицательны, правая часть (10) неотрицательна. Отсюда следует  $T_2 \geq T_1$ . Теорема доказана.

Ответ на второй вопрос содержится в приводимой ниже теореме 2. При этом для простоты далее полагаем, что число переменных  $n$  является четным – к такому виду сводится задача (1) с нечетным числом переменных добавлением фиктивной  $(n+1)$ -й переменной, все коэффициенты которой равны нулю.

*Теорема 2.* Независимо от числа переменных  $n$  и числа ограничений  $d$  задачи (1), оптимальное число модулей  $m$  равно двум.

Доказательство. Для случая  $m = 2$  равенство (8) принимает вид:

$$T_1 = k \times (d + 1) \times \left[ n \times 2^{n/2} + 2^n \right]. \quad (11)$$

Увеличив число модулей на  $h$  единиц, получим:

$$T_h = k \times (d + 1) \times \left[ n \times 2^{n/(2+h)} + (1 + h) \times 2^n \right]. \quad (12)$$

Разность правых частей (11) и (12) обозначим  $\Delta T$ . После преобразований получим:

$$\Delta T = T_h - T_1 = k \times (d + 1) \times \left[ n \times 2^{n/(2+h)} + (h \times 2^{n/2} - n) \times 2^{n/2} \right]. \quad (13)$$

В соответствии с принятыми условиями  $h \geq 1$ , а для четных неотрицательных  $n$  справедливо неравенство  $2n / 2 \geq n$ , правая часть (13) неотрицательна. Отсюда следует справедливость теоремы.

Теоремы 1 и 2 дают возможность оценить эффективность предложенного подхода по сравнению с «традиционной» схемой полного перебора и требуемый для его реализации объем свободной оперативной памяти. Учитывая, что:

а) традиционная стратегия полного перебора требует времени:

$$T_0 = k \times (d + 1) \times (n - 1) \times 2^n; \quad (14)$$

б) порядок перебора на шаге 3 описанной выше процедурой совпадает с порядком просмотра и анализа векторов переменных традиционной стратегией полного перебора, величина выигрыша во времени счета  $\eta$  равна отношению правых частей (14) и (11). После преобразований получим:

$$\eta = (n - 1) / (1 + n \times 2^{-n/2}). \quad (15)$$

Из (15) следует:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \eta = n - 1. \quad (16)$$

Если выполняется вышеприведенное условие б), т.е. если порядок перебора на шаге 3 описанной выше процедурой совпадает с традиционной стратегией полного перебора, то из (4) следует, что объем требуемой для этой процедуры оперативной памяти пропорционален величине:

$$V = n \times 2^{n/2}. \quad (17)$$

В общем случае, если число модулей равно  $m > 1$ , выражение (17) принимает вид:

$$V = q \times n \times 2^{n/m}. \quad (18)$$

где  $q$  – коэффициент пропорциональности.

Для задач большой размерности, для которых (17) заменяется неравенством  $V < q \times n \times 2^{n/2}$ , возникает задача поиска такого числа модулей  $m$ , для которого справедливы условия:

- $V \geq q \times n \times 2^{n/m}$ ;
- минимизируется время  $T_1$ , определяемое уравнением (8).

Эти два условия позволяют дать формальную постановку поиска оптимальной величины  $m$  в условиях, когда существенны ограничения на объем используемой оперативной памяти:

$$\begin{cases} n \times 2^{n/m} + (m - 1) \times 2^n \rightarrow \min; \\ V \geq q \times n \times 2^{n/m}; \\ 1 < m < n, \text{ целое.} \end{cases} \quad (19)$$

Решением (19) является:

$$m = \max \left\langle 2; n / \log_2 \frac{V}{q \times n} \right\rangle. \quad (20)$$

Следует отметить, что оценки эффективности модульного перебора, определяемые (15) и (16), справедливы только для случая, когда выполняется условие б) и  $m = 2$ . Если же порядок просмотра векторов переменных на шаге 4 изменен (например, векторы переменных анализируются в порядке ухудшения целевой функции) или  $m > 2$ , то эффективность модульного перебора может существенно отличаться от этих оценок. Ниже приведены описания постановки и результатов машинных экспериментов.

### Постановка и результаты экспериментов

В ходе экспериментальной проверки эффективности модульного перебора использовался компьютер со следующими параметрами: процессор *Intel Core i5-7300HQ* с тактовой частотой 2,5 ГГц, емкость оперативной памяти 16 Гб, тип *DDR4-2400*, частота 1200 МГц, емкость жесткого диска 1 Тб. Операционная система *Windows 10 PRO (64 bit)*, языки программирования *C++*, *C#*.

Целью экспериментов являлась проверка эффективности двух модификаций модульного перебора по сравнению с «классической» организацией полного перебора применительно к решению задачи о ранце [10], размерность которой менялась в диапазоне  $13 < n < 25$ . При каждой фиксированной размерности методом Монте-Карло генерировались константы пятнадцати задач о ранце, каждая из которых затем решалась тремя методами; два из них реализовывали полный перебор: первый – последовательный перебор всех различных комбинаций значений переменных, а второй – модульный перебор, отвечающий приведенному выше алгоритму. Третий метод совмещал модульный перебор с компонентами неявного перебора, дающими возможность отсеять анализ «бесперспективных» векторов переменных. Для этого на втором шаге вышеприведенного алгоритма все компоненты каждого модуля упорядочивались по уменьшению соответствующих компонент целевой функции, что давало возможность на шаге 3 каждой итерации с минимальными затратами времени:

- а) выбирать ранее не анализированное сочетание векторов различных модулей, соответствующих наилучшим значениям целевых функций;
- б) не анализировать векторы переменных, которым соответствуют значения целевой функции, величина которых заведомо хуже хранящегося в памяти значения.

Применительно к каждой фиксированной величине  $n$  вычислялось среднее время поиска решения каждым  $i$ -м алгоритмом  $T_i(n)$ ,  $i = 1, 2, 3$ , после чего вычислялись отношения, определяющие величины выигрыша во времени поиска решения  $\eta_1(n) = T_1(n) / T_2(n)$  и  $\eta_2(n) = T_1(n) / T_3(n)$ , где  $T_1(n)$  – время решения задачи полным перебором,  $T_2(n)$  – время решения той же задачи программной реализацией модульного перебора без предварительного упорядочения векторов в модулях,  $T_3(n)$  – время решения той же задачи программной реализацией модульного перебора с предварительным упорядочением векторов переменных в модулях после первых двух шагов алгоритма. Результаты экспериментов представлены на рис. 1 и 2, причем  $\eta_3(n)$  (рис. 2) отвечает аналитически полученной оценке выигрыша во времени счета на основании (16).

### Заключение

Предложенный выше метод модульного перебора позволяет создавать семейство новых алгоритмов решения экстремальных задач с дискретными переменными, причем как сам метод, так и его модификации применительно к задачам с булевыми переменными в ходе машинных экспериментов подтвердили высокую и, что особенно важно, близкую к прогнозируемой эффективность по сравнению с последовательным перебором полных планов. Таким образом, экспериментально доказано, что предложенный метод, в отличие от методов неявного перебора [1; 2; 4–9], позволяет *a priori* прогнозировать времена решения задач с булевыми переменными. В то же время надежда на то, что упорядочение компонент вектора переменных каждого модуля по уменьшению соответствующих компонент целевой функции, предшествующее перебору, существенно сократит время модульного перебора, не оправдалась: экспериментальные графики времен поиска решения

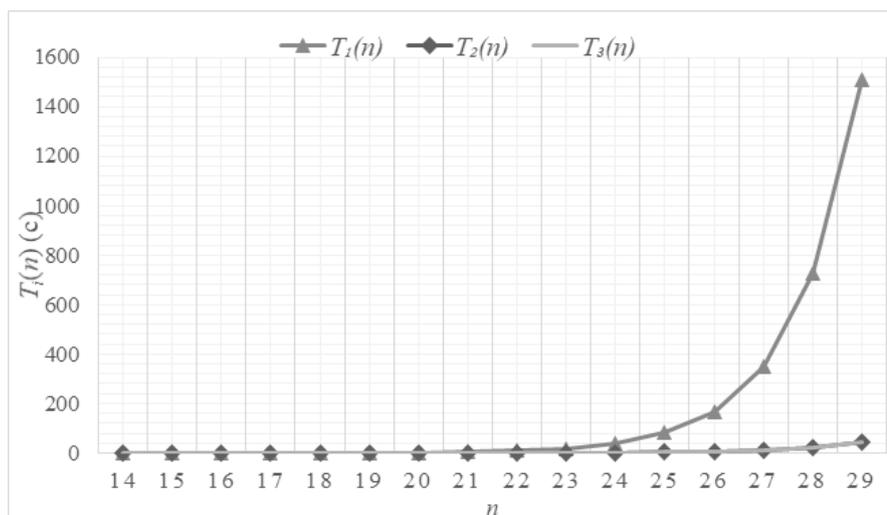


Рис. 1. Время поиска решения задачи о ранце тремя алгоритмами в секундах; графики  $T_2(n)$  и  $T_3(n)$  при выбранном масштабе совпадают

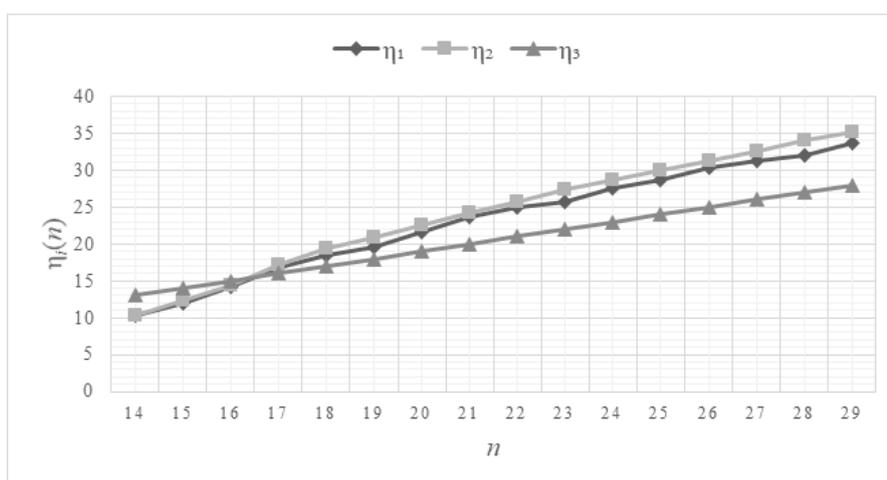


Рис. 2. Выигрыш во времени решения задач о ранце алгоритмами модульного перебора по сравнению с последовательным перебором полных планов

задачи о ранце в исследованном диапазоне изменения числа переменных обоими модификациями модульного перебора практически совпадали (рис. 1,  $T_2(n)$  и  $T_3(n)$ ), при этом выигрыши во времени поиска решения, по сравнению с полным перебором, разнились на величину, не превышающую 5,5 % (рис. 2). Поскольку, в отличие от последнего, эффективность модульного перебора зависит от сочетания размерности решаемой задачи и объема свободной оперативной памяти, имеет смысл дальнейшие исследования эффективности этого метода сконцентрировать на случаях, когда специфика используемых вычислительных устройств налагает жесткие ограничения на вышеназванные параметры, что присуще, например, мобильным вычислениям [8]. Несомненный интерес представляет также сравнительный анализ быстродействия различных реализаций модульного перебора с современными модификациями методов неявного перебора [5–9] и исследование различных стратегий его параллельной организации применительно к решению задач разных предметных областей [11–15].

## Литература

1. Land, A.H. An automatic method of solving discrete programming problems / A.H. Land, A.G. Doig // *Econometrica*. – 1960. – Vol. 28. – No. 3. – P. 497–520.
2. Brown, C.A. An empirical comparison of backtracking algorithms / C.A. Brown, Jr.P.W. Purdom // *IEEE PAMI*, 1982. – P. 309–315.
3. Rossi, F. Constraint satisfaction: an emerging paradigm / F. Rossi, P.V. Beek, T. Walsh // *Handbook of Constraint Programming. Foundations of Artificial Intelligence*. – Amsterdam : Elsevier. – P. 14.
4. Bellman, R. *The Theory of Dynamic Programming* / R. Bellman. – The RAND Corporation, 1954.
5. Desaulniers, G. Cutting Planes for Branch-and-Price Algorithms / G. Desaulniers, J. Desrosiers, S. Spoorendonk // *Wiley Online Library*, 29 October 2011 [Electronic resource]. – Access mode : [wileyonlinelibrary.com](http://wileyonlinelibrary.com)
6. Morrison, D.R. *New methods for branch-and-bound algorithms : Dissertation submitted for the degree of Doctor of Philosophy in Computer Science in the Graduate College of the University of Illinois at Urbana-Champaign* / D.R. Morrison, 2014.
7. Groppen, V.O. Composite version of B&B algorithm: experimental verification of the efficiency / V.O. Groppen, A.A. Berko // *Phys.: Conf. Ser.* 1278 012029, 2019. – P. 1–8 [Electronic resource]. – Access mode : <https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/1278/1>.
8. Groppen, V.O. Composite Versions of Implicit Search Algorithms for Mobile Computing / V.O. Groppen // *Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC, November 5–6, 2020)*. – 2020. – Vol. 2. – P. 336–348.
9. Groppen V.O. Analysis of the Effectiveness of Composite Versions of Backtracking Algorithms. Conference proceedings, *RusAutoConf 2020: Available: Advances in Automation II*, Springer, 2021, pp 235-244.
10. Caccetta L., Kulanoot A., *Computational Aspects of Hard Knapsack Problems. Nonlinear Analysis*, 47: 5547–5558, 2001. – DOI: 10.1016/s0362-546x(01)00658-7.
11. Thain D., Tannenbaum T., Livny M. 2005. Distributed computing in practice: the Condor experience. *Concurrency - Practice and Experience* 17(24):323–356.
12. Xu Y., Ralphs T. K., Lad'anyi L., Saltzman M.J. ALPS: A framework for implementing parallel search algorithms. In *Proceedings of the Ninth INFORMS Computing Society Conference*, pages 319–334, 2005.
13. Ralphs T.K. Parallel branch and cut for capacitated vehicle routing. *Parallel Computing*, 29:607–629, 2003.
14. Grama A.Y. and Kumar V. Parallel search algorithms for discrete optimization problems. *ORSA Journal on Computing*, 7:365–385, 1995.
15. Groppen V.O. Die Lösung von Engpass-Optimierungsproblemen auf Graphen mit Multiprozessoren-Systemen. *Technische Hochschule Leipzig, Wissenschaftliche Zeitschrift; Jahrgang 7; Heft 4; 1983; s. 19-24.*
16. Босиков, И.И. Разработка метода оптимизации работы параллельного алгоритма обнаружения лиц на графических изображениях для многоядерных вычислительных систем / И.И. Босиков, А.С. Мирошников, И.А. Берко, А.А. Берко // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 6(117). – С. 32–37.

## References

16. Bosikov, I.I. Razrabotka metoda optimizatsii raboty parallelnogo algoritma obnaruzheniya lits na graficheskikh izobrazheniyakh dlya mnogoyadernykh vychislitelnykh sistem / I.I. Bosikov, A.S. Miroshnikov, I.A. Berko, A.A. Berko // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 6(117). – S. 32–37.

## МЕТАВСЕЛЕННАЯ И КИБЕРПРЕСТУПЛЕНИЯ

М.К. ВАЛУЕВ, В.Д. ЯКОВЛЕВА, Н.А. МАКАРОВ, И.Г. РАСТЕГАЕВ, Д.А. ГОЛОВЧЕНКО

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

*Ключевые слова и фразы:* виртуальная реальность; государство; интернет-пространство; кибербезопасность; киберпреступность; метавселенная; пользователь.

*Аннотация:* Цель – выявить актуальные понятия обеспечения кибербезопасности в метавселенных. Задачи: описать новейшие идейные понятия метавселенных, риски развития метавселенных; перечислить виды киберпреступности, меры по обеспечению защиты с использованием новейших технологий. Гипотеза: метавселенные – новый этап развития человечества.

*Методы исследования:* использование популярных источников, анализ данных киберпреступлений в разные годы.

Термин «метавселенная» придумал американский фантаст Нил Стивенсон при написании романа «Лавина», вышедшего в свет в 1992 г. Этим словом писатель назвал виртуальный мир, где живут аватары реальных людей. Аналогичная концепция затем встречалась и в других фантастических произведениях, например в романе «Первому игроку приготовиться» Эрнеста Клайна. С развитием интернет-пространства и усовершенствованием методов работы в нем киберпреступники не дремлют, придумывая множество механизмов наживы на чужой деятельности в виртуальном мире. Поэтому встает актуальный вопрос о кибербезопасности в интернете и о новых понятиях метавселенной. При этом понятие кибербезопасности заключается в том, что она как деятельность направлена на защиту программ, сетей и целых систем от кибератак. При таких атаках осуществляются взломы конфиденциальных данных и дальнейшее попадание их в недобросовестные руки, из-за этого могут быть вымогательства денег, безвозвратная потеря важных цифровых данных. Это может иметь негативные последствия не только для сферы бизнеса, где постоянно осуществляется множество процессов, но и для экономической безопасности в целом. На сегодня из-за постоянного модернизирования хакерских способов атак приходится все чаще менять методы и, соответственно, технику для отражения атак данного типа, а это бывает иногда очень затратно, в чем и заключается главная

сложность адекватной киберзащиты.

Прежде всего, конечно, следует разобраться, что же означает само понятие метавселенной, от английского слова *metaverse*. Она находится в тесной связи с такими технологиями, как искусственный интеллект и виртуальная реальность. Она обозначает мир, который существует в виртуальной реальности, но тесно связан с физическим реальным миром и событиями в рамках слияния в единую платформу. Если раньше идеи метавселенной принадлежали фантастам, то теперь можно сказать, что ведутся крупномасштабные разработки по внедрению данной идеи в жизнь. При этом метавселенная будет развиваться все активнее с каждым годом, использовать специальные технологии, чтобы помогать людям погружаться в этот мир, как, например, сейчас уже существуют *VR*- и *AR*-шлемы. По некоторым данным, компания *Facebook* только в прошлом году продала *VR*-шлемов на 1 млн долл.; прогнозируется, что продажи будут расти до 162,71 млрд долл. Метавселенные будут создавать внутри своей реальности определенные законы и экономику; может создаваться целое виртуальное государство, тесно связанное с физическим миром.

Сама идея создания метавселенной, как уже было отмечено выше, принадлежала антиутопистам, однако сейчас многие стали ее поддерживать, в частности основатель компании *Facebook* Марк Цукерберг. Он, в свою очередь,

переименовал компанию в *Meta*, которая будет олицетворять новое поколение развития интернета. Это будет прогрессивный интернет, там будут создаваться параллельные цифровые реальности, которые будут успешно сосуществовать с реальным миром. При этом на ум часто приходят и фильмы, снятые по этой тематике, особенно фильм «Аватар» Стивена Спилберга. И здесь, по задумке компании *Meta*, каждый человек будет иметь своего аватара в виртуальном пространстве, будет там иметь дома, рабочие места, деньги в виде криптовалюты, которые он может там же и использовать. И, самое главное, для того, чтобы стать частью метавселенной, не надо иметь привязку к социальным сетям, например для регистрации в сети *Instagram* и некоторых других местах не надо иметь регистрацию в *Facebook*, а можно просто быть там как личность [1; 2; 3].

При этом, конечно, будет создаваться и специальная гарнитура, чтобы нахождение в данном пространстве было более реалистичным: наушники, очки, игровые джойстики и прочая подобная техника. Конечно, в связи с пандемией коронавирусной инфекции многие люди вынуждены были сидеть дома и исследовать просторы интернета, однако это в какой-то мере дало возможность ощутить и свободу. Данную роль и будет заключать в себе метавселенная. При этом будет также ощутимая польза в том, что общение может стать вне границ, например с теми, кто будет жить за тысячи километров друг от друга, либо с теми, с кем нет возможности встречаться часто по тем или иным причинам.

Может меняться и рабочий процесс с его привычным построением, в пользу облегчения. При этом будут оказываться образовательные и прочие услуги на расстоянии. Как, к примеру, сегодня существует дистанционное образование, которое будет вскоре являться прототипом будущего формата образования, где «аватары» реальных людей смогут собираться в виртуальные классы [4]. Это будет значительной экономией транспортных и других расходов населения в связи с выходом из дома и, конечно же, времени. Кроме того, в метавселенную придут и практически все сферы коммерческой деятельности; уже стоит отметить виртуальные супермаркеты, где можно купить и заказать товар.

Активно развивается и рекламная деятельность в интернет-сфере. При этом уже сегодня многие готовы вкладывать средства в виртуаль-

ное имущество – виртуальную недвижимость, автомобили, дизайнерскую одежду и т.д. И это все в виртуальном мире. Кроме того, уже возникает понятие метамедицины, при которой люди пользуются ресурсами интернета в целях терапии заболеваний. Особое значение для виртуального пространства приобретают игры. Тем не менее за плюсами будет следовать отрицательное влияние метавселенной, где будут падать нормы морали, нравственности и этики. К тому же может нарушиться государственное валютное регулирование, так как не будет фактических границ и везде будут использоваться цифровые инструменты. Стоит отметить, как сказал Дженсен Хуанг, исполнительный директор *Nvidia*, что виртуальные миры – это то будущее, которому уже сейчас есть применение. В настоящее время, когда уже ведутся серьезные разговоры о создании метавселенных, такие организации, как *Facebook*, *Google*, *Samsung*, вкладывают большие инвестиции в облачные вычисления и компании виртуальной реальности в ожидании метавселенной [4; 5].

В России также развивается технология по *VR*- и *AR*-проектам; активно развивается 3D-моделирование в сфере искусства, например в Государственном музее изобразительного искусства имени А.С. Пушкина, в организации квеста Дарвиновского музея и т.д. А также для проверки различных гипотез в производственной сфере часто создаются виртуальные цифровые двойники различных оптимизационных процессов. С их помощью моделируются различные ситуации, отслеживаются цепочки поставок, организуются цифровые совещания, где могут присутствовать люди с разных точек планеты. Особенно сейчас, в связи с пандемией, спрос на такие технологии будет только расти. Например, активно используют виртуальные услуги в России следующие организации: Сбербанк с его *VR*-лабораторией, «Газпром нефть», Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, музей Эрмитаж и прочие. Тем не менее для полномасштабного внедрения цифровых технологий должны быть решены сопутствующие проблемы, в частности высокая стоимость, разрозненность и кроссовместимость.

Но параллельно с развитием киберпространства появляется большая проблема – киберпреступность. Она встречается практически везде: и в социальных сетях пользователей, и на сайтах. Мошенники придумывают новые

способы кражи информации с аккаунтов, а там, как известно, хранится важнейшая информация для пользователя. Преступники могут также похищать игровые валюты, токены, уникальные токены (*NFT*) и прочее. При этом преступники могут использовать различные методы по типу фишинга, в основном на несуществующих, «фейковых» сайтах-клонах, взламывания логина и пароля, перехвата паролей с помощью программного обеспечения, называемого стиллером. Кроме того, предсказывается появление специальных фейковых инвестиционных стартапов, которые будут завлекать инвесторов для вложения своих средств в несуществующие предприятия. Существуют также мнения, что действия киберпреступников, особенно на данный момент, скорее направлены не на цифровую реальность как таковую, а на устройства, при помощи которых пользователь будет входить в виртуальную реальность. Например, это могут быть компьютеры, мобильные устройства, устройства виртуальной и дополненной реальности. Еще в метавселенных будут такие преступные схемы, когда один пользователь будет выдавать себя за другого. Ведь в цифровом пространстве это будет гораздо легче сделать.

Требования больших скоростей в метавселенных, а также безопасности начнут также возрастать. Это потребует новых усовершенствованных технологий для ведения более точной борьбы с киберпреступностью и обработки соответствующих данных. Ведь с большим развитием метавселенной будет трудно различать виртуальное и реальное имущество, земельные участки и даже людей. Например, сложно будет отличить бота от реального аватара человека.

Кроме того, из-за отсутствия физических границ будет неясно, как будут регулироваться цепочки продаж в метавселенной. При этом будет доминировать цифровая валюта, трудно поддающаяся регулированию налоговым кодексом. И в целом будет отсутствовать законодательное регулирование, из-за чего такое развитие будет представлять значительные риски. Кроме того, в начале развития метавселенной не будет надлежащего регулирования, следствием чему станет «упорядоченный хаос», и киберпреступники смогут этим воспользоваться, ведь не будет проводиться практически никакого контроля за действиями. И основным инструментом регулирования предположительно будет на первых порах пользовательское соглашение. А так как мало кто до конца его до-

читывает, мошенники могут, отталкиваясь от этого, создавать вполне комфортные для себя условия существования. Количество таких преступных сервисов, по оценкам экспертов, будет неуклонно расти. Кроме того, как показывает практика, при развитии интернета росло и мошенничество в информационной среде. Например, сначала, когда многие стали пользоваться электронной почтой, мошенники подстроили свои схемы под них. Затем с появлением и распространением соцсетей киберпреступники стали пытаться обмануть пользователей и там, придумывая ухищренные планы. Они, как и в реальной жизни, исходят из того, что нужно людям и за что они готовы заплатить деньги. А так как создание метавселенных будет больше напоминать следующий эволюционный виток настоящего интернета и социальных сетей, то и виды мошенничества и преступной деятельности останутся практически теми же, только в немного видоизмененном виде [6].

Поэтому необходимо развитие грамотного подхода к обеспечению кибербезопасности. Она, в свою очередь, должна обеспечить многоуровневую защиту от разнообразных атак компьютерных сетей, программ, данных. Особенно важным в данном случае становится налаживание правильного взаимодействия людей, которые должны понимать и соблюдать базовые принципы защиты данных.

При этом уже сейчас наше правительство задумывается о создании специальных мер по защите аватаров в метавселенных. Государство должно уже сегодня нести ответственность за защиту от киберпреступности не только физической личности самого человека, но и его аватара в развивающихся метавселенных.

Итак, с тех пор как идея о создании метавселенной встала на повестку дня, стал также очевиден всплеск кибермошенничества и, соответственно, контрмер в сфере обеспечения кибербезопасности. Ведь в метавселенных будут храниться огромные массивы информации различной степени конфиденциальности, что неминуемо приведет к возрастанию атак хакерского типа, предпринимаемых киберпреступниками. При этом могут страдать уязвимые части технологий, будут происходить взломы и кражи, так как в целом все это нацелено на социализацию, которая будет расширяться в данном формате. Также возрастет количество вредоносных программ. Указанные выше явления создадут предпосылки для разработки сильной

противодействующей системы, работающей по направлению кибербезопасности в метавселенной. Будут внедряться строгие меры и протоколы кибербезопасности, а также будет более надежно осуществляться защита конечных точек пользователей от вредоносных программ

при применении прокси-серверов, виртуальных частных сетей и программного обеспечения. Каждый человек должен осознавать риски, связанные с поддержкой безопасности своих данных, чтобы тем самым помогать обеспечению кибербезопасности в метавселенных.

### Литература

1. Бабаш, А.В. Информационная безопасность: Лабораторный практикум / А.В. Бабаш, Е.К. Баранова, Ю.Н. Мельников. – М. : КноРус, 2019. – 432 с.
2. Баранова, Е.К. Информационная безопасность. История специальных методов криптографической деятельности : учеб. пособие / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш, Д.А. Ларин. – М. : Риор, 2008. – 400 с.
3. Громов, Ю.Ю. Информационная безопасность и защита информации : учеб. пособие / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова. – Ст. Оскол : ТНТ, 2010. – 384 с.
4. Кузнецова, А.В. Искусственный интеллект и информационная безопасность общества / А.В. Кузнецова, С.И. Самыгин, М.В. Радионов. – М. : Русайнс, 2017. – 64 с.
5. Шаньгин, В.Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей : учеб. пособие / В.Ф. Шаньгин. – М. : Форум, 2018. – 256 с.
6. Довгань, В.В. Метавселенная. Книга первая: настоящее / В.В. Довгань, 2015.

### References

1. Babash, A.V. Informatsionnaya bezopasnost: Laboratornyj praktikum / A.V. Babash, E.K. Baranova, YU.N. Melnikov. – M. : KnoRus, 2019. – 432 s.
2. Baranova, E.K. Informatsionnaya bezopasnost. Istoriya spetsialnykh metodov kriptograficheskoy deyatel'nosti : ucheb. posobie / E.K. Baranova, A.V. Babash, D.A. Larin. – M. : Rior, 2008. – 400 s.
3. Gromov, YU.YU. Informatsionnaya bezopasnost i zashchita informatsii : ucheb. posobie / YU.YU. Gromov, V.O. Drachev, O.G. Ivanova. – St. Oskol : TNT, 2010. – 384 s.
4. Kuznetsova, A.V. Iskusstvennyj intellekt i informatsionnaya bezopasnost obshchestva / A.V. Kuznetsova, S.I. Samygin, M.V. Radionov. – M. : Rusajns, 2017. – 64 s.
5. SHangin, V.F. Informatsionnaya bezopasnost kompyuternykh sistem i setej : ucheb. posobie / V.F. SHangin. – M. : Forum, 2018. – 256 s.
6. Dovgan, V.V. Metavselennaya. Kniga pervaya: nastoyashchee / V.V. Dovgan, 2015.

## МОДЕЛИ И АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ И ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИЙ

Ф.М. ГАЛИМОВ, А.И. СОЙКО, Э.Р. ХАЙРУЛЛИНА, Н.В. ТИХОНОВА

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет  
имени А.Н. Туполева – КАИ»,  
г. Казань

*Ключевые слова и фразы:* алгоритм оценки надежности; вероятностная модель; детерминированная оценка; динамическая модель; надежность конструкции; оптимизация; статическая модель.

*Аннотация:* Цель – разработка алгоритма оценки надежности конструкции на основе существующих подходов к моделированию. Задачи: выявить возможности и ограничения применения детерминированной и вероятностной моделей, статической и динамической моделей; определить алгоритм оценки надежности. Гипотеза: надежность сложной конструкции при воздействии комплекса нагрузок адекватно описывается вероятностными моделями. Методы: критический анализ, моделирование, оптимизация. Результаты: представлены особенности и применимость моделей оценки надежности и оптимизации конструкции; предложен алгоритм вероятностного моделирования и оптимизации конструкции.

В современном авиа-, вертолетостроении, а также в строительстве зданий и сооружений актуальным остается обеспечение надежности конструкций, в частности металлических как наиболее широко применяемых для создания изделий сложных конфигураций. Ненадлежащее моделирование поведения конструкции при воздействии на нее комплекса эксплуатационных нагрузок обуславливает повреждения, износ, потерю проектного положения вследствие развития микро-разрывов, трещин, деформаций, разгерметизации отдельных соединений конструкции, коррозионных разрушений и т.д. [1].

Критерий надежности как показатель качества конструкции, ее долговечности, работоспособности и безопасности введен в современные нормативные документы проектирования. Надежность рассматривается в контексте качества как отдельных конструктивных элементов, так и их комплексной системы. Потребность в оценке надежности, моделировании поведения и оптимизации конструкции возникает не только на этапе ее проектирования, но и при обследовании изменений в процессе эксплуатации и при разработке способов усиления и восстановления конструкций.

Следует отметить, что нормативная документация по вопросам надежности конструкций задает граничные значения индекса надежности (вероятности отказа) [2], однако не регулирует выбор конкретных моделей его оценки и оптимизации. Актуальным остается выбор алгоритма оценки надежности конструкции на основе критического анализа существующих подходов к моделированию.

Критерий надежности отражает способность отдельных конструктивных элементов или их комплекса к надлежащему функционированию в заданный эксплуатационный период и в зависимости от сложности конструкции и подвижности условий эксплуатации может оцениваться с применением одно- и многокритериальных детерминированных методов или вероятностных моделей. Детерминированные модели адекватно описывают типовые конструктивные решения в известных условиях эксплуатации и позволяют установить критерий оптимальности, при котором конструкция отвечает требованию надежности в виде математического отношения прочности к нагрузке. Оптимизация может производиться по весовым характеристикам конструкции, стоимостным и материальным затратам [3].



Рис. 1. Алгоритм вероятностной оценки надежности и оптимизации конструкции

В простейшей детерминированной модели надежность оценивают по коэффициенту запаса (отношению средней несущей способности к средним нагрузкам), что позволяет установить допустимые напряжения для безопасной эксплуатации конструкции. Учет в таких моделях конкретных значений нагрузок позволяет описать процесс ее эксплуатации в некоторых статических условиях. Однако детерминированные модели не дают адекватного описания надежности сложных конструкций в динамически изменчивых условиях работы и не позволяют достоверно оценить качество проекта конструкции.

В реальных условиях эксплуатации внешние нагрузки и внутренние напряжения в конструкции имеют подвижный вероятностный характер, описываемый вероятностными моделями безотказной работы конструкции в течение заданного периода, когда надежность остается в некоторой области допустимых значений. В вероятностных моделях расчета на-

дежности условие безотказности проверяется по недостижению возможного предельного состояния ( $j$ ) и описывается соотношением  $\tilde{Q}_j < \tilde{R}_j$  или  $\tilde{S}_j = \tilde{R}_j - \tilde{Q}_j > 0$ , где  $\tilde{Q}_j$  – параметр воздействия нагрузки,  $\tilde{R}_j$  – предельная нагрузка (сопротивление),  $\tilde{S}_j$  – резерв работоспособности конструкции по условию  $j$ . Соотношение лежит в основе расчета вероятности отказов по частным индексам надежности  $\beta_j$  [4].

Ограничением использования вероятностных моделей является значительный объем математической и статистической обработки данных, который, однако, успешно анализируется посредством современных программных продуктов. Например, в ходе статистической обработки данных при оценке состояния несущих конструкций методом Монте-Карло в программе *MathCAD* производилась генерация случайных чисел по значениям нагрузок, прочности, конструктивным особенностям, условиям эксплуатации для оценки вероятности достижения конструкцией предельного состояния [5] и не-

обходимости ее оптимизации.

Разработан алгоритм оценки надежности по вероятностной модели и оптимизации конструкции с учетом вариативности условий эксплуатации (рис. 1).

В алгоритме учитываются не только задачи оценки надежности, но и проблемы оптимизации конструкций. Так, основными моделями оптимизации по критерию надежности являются статические и динамические модели, позволяющие за счет регулирования прилагаемых нагрузок в статике (в моменте) или в динамике изменяющихся условий эксплуатации конструкции установить оптимальный дизайн сложного изделия при множестве переменных проектирования. Расчеты ведутся в современных программных средствах и комплексах программ, преимущественно на основе 3D-модели конструкции.

Существует взаимосвязь между статическим и динамическим моделированием в процессе оптимизации. С одной стороны, адекватное описание сложных конструкций при воздействии комплекса переменных нагрузок и напряжений в ходе эксплуатации возможно при использовании динамических моделей. С дру-

гой стороны, необходимость решения набора задач с учетом многообразия взаимовлияющих факторов делает целесообразным учет напряженно-деформируемого состояния отдельных элементов конструкции в момент возникновения риска их отказа.

Следовательно, задача динамической оптимизации опирается на результаты декомпозиции конструкции и влияющих факторов в интересах статического расчета надежности отдельных конструктивных элементов. Такая процедура позволяет избежать дублирования влияющих факторов и исключения незначимых параметров из расчетов, а также способствует сокращению числа итераций при динамическом моделировании в заданных условиях эксплуатации конструкции.

Таким образом, в результате критического анализа моделей оценки надежности конструкций и их оптимизации предложен алгоритм, представляющий собой порядок выполнения процедур по выделению компонентов конструкции и условий их работы, выбору критериев, параметров и их вариативных диапазонов для математического моделирования и динамической оптимизации конструкции.

### Литература

1. Богатырева, И.В. Повышение надежности и долговечности металлических стропильных ферм / И.В. Богатырева, Д.С. Згурин, А.Э. Лезов // Вестник науки и образования. – 2018. – Т. 1. – № 8(44). – С. 27–31.
2. Зырянов, Д.К. Прогнозирование комплексного показателя оценки надежности технологического оборудования / Д.К. Зырянов, В.В. Бухтояров, А.Е. Синицкая // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 11(146). – С. 12–15.
3. Овчинников, И.И. Тенденции в оптимальном проектировании металлических конструкций с учетом условий эксплуатации / И.И. Овчинников, В.С. Мавзовин // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал. – 2020. – № 1(31). – С. 43–50.
4. Себешев, В.Г. Расчеты надежности сооружений и конструкций по поликритериальным и обобщенным условиям безотказности / В.Г. Себешев // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2017. – Т. 14. – № 1. – С. 165–174.
5. Майстренко, И.Ю. Оценка надежности несущих конструкций металлических мостов методом статистического моделирования / И.Ю. Майстренко // Вестник КГАСУ. – 2008. – № 1(9). – С. 68–75.

### References

1. Bogatyreva, I.V. Povyshenie nadezhnosti i dolgovechnosti metallicheskih stropilnykh ferm / I.V. Bogatyreva, D.S. Zgurin, A.E. Lezov // Vestnik nauki i obrazovaniya. – 2018. – Т. 1. – № 8(44). – С. 27–31.
2. Zyryanov, D.K. Prognozirovaniye kompleksnogo pokazatelya otsenki nadezhnosti tekhnologicheskogo oborudovaniya / D.K. Zyryanov, V.V. Bukhtoyarov, A.E. Sinitskaya // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 11(146). – С. 12–15.

3. Ovchinnikov, I.I. Tendentsii v optimalnom proektirovanii metallicheskih konstruktsij s uchetom uslovij ekspluatatsii / I.I. Ovchinnikov, V.S. Mavzovin // Inzhenerno-stroitelnyj vestnik Prikaspiya: nauchno-tehnicheskij zhurnal. – 2020. – № 1(31). – S. 43–50.

4. Sebeshev, V.G. Raschety nadezhnosti sooruzhenij i konstruktsij po polikriterialnym i obobshchennym usloviyam bezotkaznosti / V.G. Sebeshev // Izvestiya Peterburgskogo universiteta putej soobshcheniya. – 2017. – T. 14. – № 1. – S. 165–174.

5. Majstrenko, I.YU. Otsenka nadezhnosti nesushchikh konstruktsij metallicheskih mostov metodom statisticheskogo modelirovaniya / I.YU. Majstrenko // Vestnik KGASU. – 2008. – № 1(9) . – S. 68–75.

---

© Ф.М. Галимов, А.И. Сойко, Э.Р. Хайруллина, Н.В. Тихонова, 2022

## Analysis of Methods and Principles of Face Recognition Systems Based on Artificial Intelligence

I.L. GRININ

*Volgograd State Technical University,  
Volgograd*

*Key words and phrases:* face detection, face recognition, graphs, convolutional neural networks, component neural network.

*Abstract:* This article is devoted to the research and analysis of the work of several artificial intelligence systems created for face recognition. With the help of a comparative analysis of some of the most popular representatives of neural network systems and systems that do not work on neural networks, image processing technologies, work with adaptive graphs and their vectors were analyzed. Also, as one of the main indicators and principles of operation, the principles of face recognition, detection and alignment technologies in each of the systems under consideration were studied. The result of the study is a descriptive analysis of the principles of operation of each of the systems, their approaches to each of the aspects of face recognition and comparison, as well as a comparison of the advantages and disadvantages of each approach. In the course of the study, theoretical knowledge was obtained that is suitable for working with images of faces. This knowledge can be useful in the results of work with the development of facial recognition systems.

### Introduction

*In the modern world of constantly developing information technologies, work with images, including photos and videos of people, cannot be overestimated. This article studies image processing technologies specializing in the detection and identification of faces.*

*The authors consider the work of image processing models. Many modern applications are designed for working with cameras, such as surveillance cameras on the streets; they all have built-in facial recognition systems for better and accurate work.*

*First of all, like any complex system, models consist of subsystems. Depending on the type of a model and its purpose, face detection or identification, the number of subsystems can be different, and, of course, differ qualitatively.*

*At the moment, there is a lot of information in the scientific literature [1-4]. An analysis of the literature shows that the topic of working with facial recognition is extremely in demand, about 50,000 articles have been published in total, while about 10,000 articles have been published in*

*recent years alone. This shows the growing interest in the topic. However, these systems most often are not considered as components of the model. In addition, unfortunately, this issue is not being investigated systematically.*

### Other methodologies

*For a quick introduction to the topic of the article, the authors also decided to briefly familiarize the reader with other types of facial recognition systems that do not work with neural networks.*

*The first such system is a flexible graph comparison method.*

*From the very name of the method, it is already clear that the main essence of its work is the comparison of two graphs. Each of these graphs is a description of a face - that is, it stores information in its edges and vertices. The first of these graphs is a sample, the so-called «reference» graph. It is not changeable. The second, on the contrary, is changeable, and is able to adapt to the pattern. In these variations, graphs can be both ordinary rectangular grids and more complex ones*

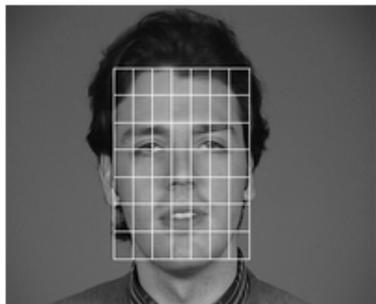


Fig. 1. Rectangular grid

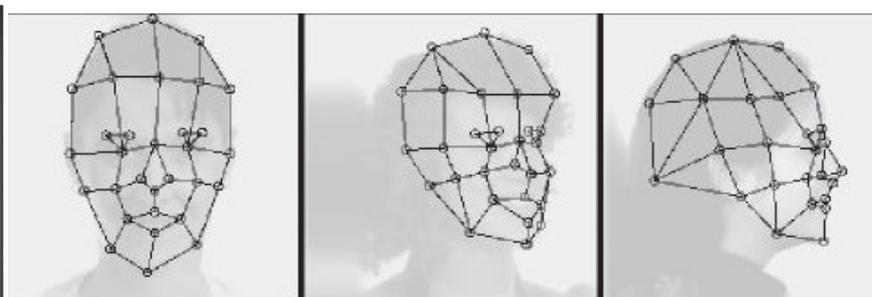


Fig. 2. Face-shaped grid



Fig. 3. Graph grid transformation

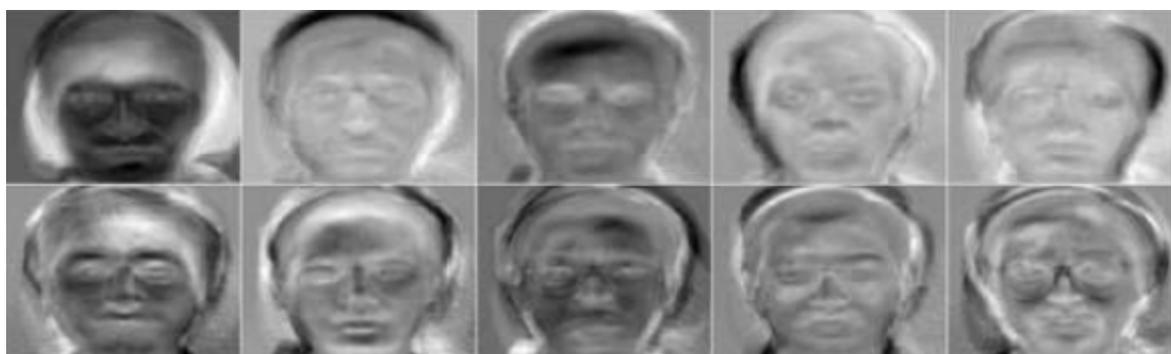


Fig. 4. Eigenvectors and faces

built according to the shape of the face.

The graph is deformed according to the following algorithm.

Each of the vertices of the graph is shifted from its original location. At the same time, it moves to such a position so that in the two corresponding vertices of each of the graphs, the difference of features in the vertices tends to remain minimal. As soon as all vertices are shifted to the maximum possible distance at which the minimum difference between the graph features is

achieved, the deformation is considered complete.

Although this method is extremely accurate (95-97% recognition accuracy), it is rarely used, due to its high computational complexity and long operating time with a large number of faces.

The second method for familiarization will be the principal component method.

For a proper work with this method, a matrix is created where all the database faces are added, one face for each row. After that, all the data in the matrix is normalized and the covariant matrix

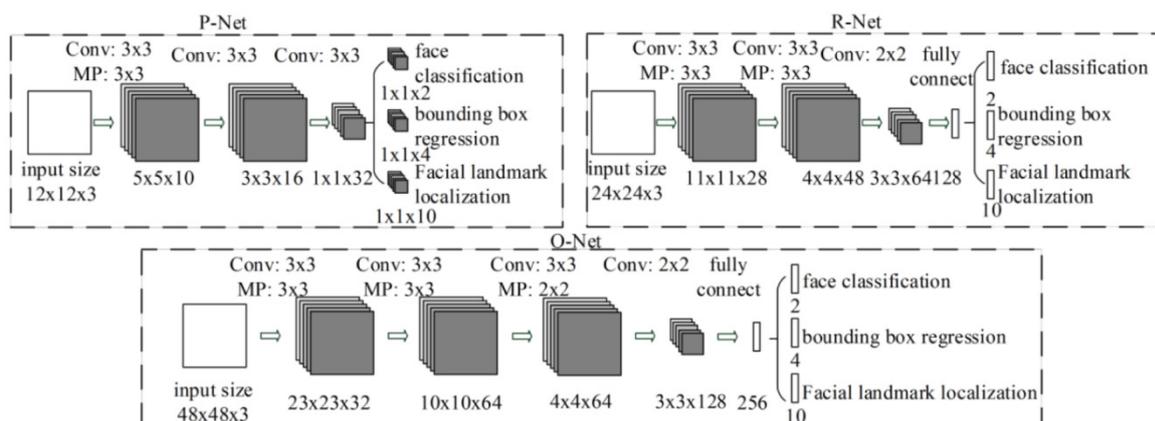


Fig. 5. Cascade of three convolutional networks

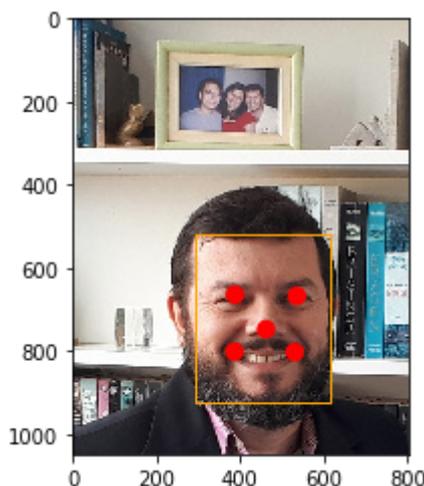


Fig. 6. Five anchor points

is calculated from the rows reduced to the zero and the first variance. In the resulting matrix, the problem of eigenvalues is solved, after which groups of vectors with their assigned eigenvalues are formed.

This method is highly used in practice, in different applications. However, with poor lighting or insufficient image accuracy, the effectiveness of the method drops significantly.

#### Methodologies based on neural networks

Nowadays there are quite a large number of varieties of neural networks suitable for the implementation of face detection and recognition systems. In this article, we will analyze two popular neural networks for facial recognition in

each of the directions: MTCNN and FaceNet.

#### MTCNN Face Detection Neural Network

This network is composite because it is a cascade of three convolutional neural networks. Each of them has its own name - P-network, O-network and R-network, and, accordingly, is responsible for its own action.

Before we describe the work of each of the sub-networks, it is necessary to note that this network recognizes faces with the help of the so-called five «anchors» - five orietir points on the face.

These dots represent the eyes, nose and mouth. Based on these points, a graph is constructed that calculates distances, and is defined as a single

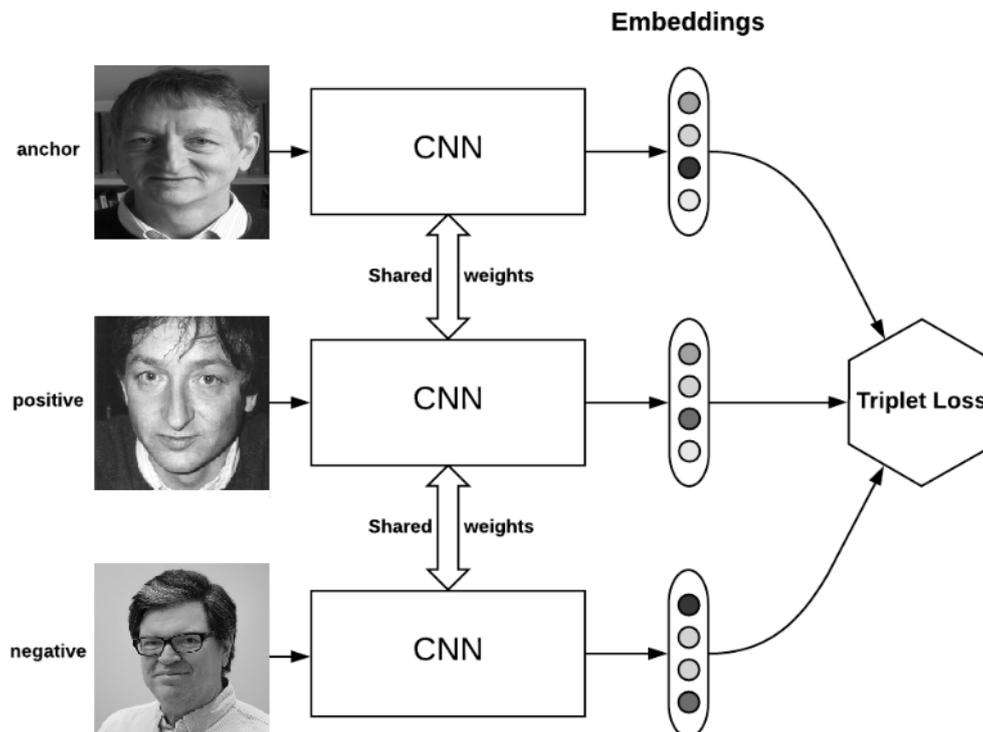


Fig. 7. Triple loss function

person. In general, this has some similarities with the flexible graph comparison method, but then the forces of neural networks come into play.

The first of the three networks is the P-network. It generates several so-called candidate frames. In other words, with the help of this network, the areas with the supposed faces are located and cut off from the rest of the image. It is in this network that five points of the face are set and all vectors are recorded.

The next step is the R-network. Its work is opposite to the previous network; you need to select everything that definitely cannot be faces in the image. These areas are also cut off from the main image.

The third network, O-net, selects the most reliable candidates from the candidates given to it by the first iteration. Since the depth of the neural network is already deep enough, faces are recognized with high accuracy.

Why are three networks used at once, if only one gives the main result? The answer is quite simple - it's all about optimizing the process. After all, if only O-net is used initially, then the performance will be very low, because a large set of works will be performed there. Therefore, the

first two iterations are necessary in order to make the initial filtering of areas in the image, and after that transmit this information to highlight areas of faces. This reduces the running time of the main process.

### FaceNet Neural Recognition Network

Just like the previous one, this network is a component one. However, FaceNet consists of only two subnets. These two networks are exactly the same, so this system is called Siamese. Such networks are trained to differentiate, that is, in this case, the network learns to understand which images are similar and which are not.

FaceNet is a triple loss. It minimizes the distance between the anchor and images that contain a similar appearance, and maximizes the distance between different ones.

Triple Loss determines and optimizes the distance between anchor points and images directly. However, on training models, the selection of triples of images is quite specific. Depending on how it is set, the result of the model will be different. With a random selection, for example, the model will work, but it will not

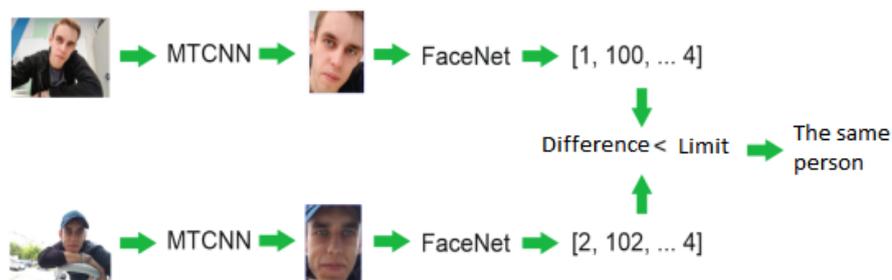


Fig. 8. The principle of operation of the shared network

achieve maximum performance. If the images for comparison are initially difficult to analyze, then the model may not work at all. Therefore, it is proposed to use the so-called «semi-rigid» data to train the model, so that the model can be working and productive. At the same time, the database of images for training should be very voluminous.

A trained network, having completed its training, can now identify faces by comparing them with its database.

## Conclusions

*Face detection and recognition technologies*

go hand in hand, since the existence of one of them makes almost no sense without the presence of the other. Even the two networks we have considered in this work are actually two components of the same Google Face Net network, and they work by processing common information.

Each model has its own advantages and disadvantages, but together these 2 networks form the most popular face detection and recognition system, with the highest accuracy of operation. This shows the importance of a correct and optimized solution for the organization of neural networks.

## References

1. ANALYSIS OF MODERN APPROACHES TO FACE RECOGNITION AND RECOGNITION PROCEDURES FOR BIOMETRIC CONTROL SYSTEMS Anoprienko A. Ya., Ivanitsa S. V., Lychagin R. V. Informatics and Cybernetics. 2016. NO. 1 (3). PP. 25-31.
2. FACIAL RECOGNITION IN HEALTHCARE: A GENERAL OVERVIEW OF Shamova U. In the collection: Languages in professional communication. Collection of materials of the international scientific and practical conference of teachers, postgraduates and students. the executive editor is L. I. Korneeva. 2020. pp. 748-752.
3. OVERVIEW OF FINGERPRINT-BASED BIOMETRIC IDENTIFICATION, SPEAKER RECOGNITION, FACE RECOGNITION, AND IRIS TECHNOLOGIES Majekodunmi T. O., Idachaba F. E. In the collection: Proceedings of the World Congress on Technology 2011, WCE 2011. 2011. pp. 1681-1687.
4. EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE FACE RECOGNITION SYSTEM BY CONCATENATING THE SPATIAL AND TRANSFORMATIONAL CHARACTERISTICS OF THE SUBJECT AREA Raveendra K., Ravi J. International Journal of Computer Network and Information Security. 2021. Vol. 13. No. 1. pp. 47-60.
5. FACE RECOGNITION SYSTEM BASED ON THE HAAR CASCADE CLASSIFIER Minu M. S., Arun K., Tiwari A., Rampuria P. International Journal of Advanced Science and Technology. 2020. Vol. 29. No. 5. pp. 3799-3805.
6. Neural networks in the big city. We understand how they help identify people, and we launch our own neural network <https://habr.com/ru/company/skillfactory/blog/536410/>
7. Analysis of existing approaches to face recognition <https://habr.com/ru/company/synesis/blog/238129/>
8. Face Recognition with MTCNN - A guide to face extraction with a focus on speed <https://>

towardsdatascience.com/face-detection-using-mtcnn-a-guide-for-face-extraction-with-a-focus-on-speed-c6d59f82d49

9.Introduction to FaceNet: Unified Embedding for Face Recognition and Clustering <https://medium.com/analytics-vidhya/introduction-to-facenet-a-unified-embedding-for-face-recognition-and-clustering-dbdac8e6f02>

---

© I.L. Grinin, 2022

## ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИБЛИОТЕЧНОМ ДЕЛЕ

О.А. МИТИНА

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

*Ключевые слова и фразы:* cloud; библиотека; облачные технологии.

*Аннотация:* За последние годы тема использования облачных технологий стала одной из самых популярных в сфере ИТ. На эту тему написано немало статей и проведено множество конференций. В повседневной жизни каждый из нас сталкивался с работой облачных технологий. Метод хранения и обработки данных – это основная разница в критерии понятия «облачная технология». В работе использованы общенаучные методы исследования.

Библиотеки являются одной из древнейших форм общественных учреждений, их история и развитие сопровождает все развитие человеческой цивилизации. Соответственно, в течение этого длительного пути технологический прогресс находил свое отражение и в библиотечном деле, однако по сути основные подходы оставались неизменными – накопление книг и сопутствующих материалов как носителей информации, их хранение, каталогизация, доступ к ним читателей. Тем не менее цивилизационный прорыв в сфере информационных технологий драматически изменил эту ситуацию. Особенно ощутимыми изменения стали в 90-х гг. прошлого столетия по причинам роста доступности компьютерной техники, периферии и систем цифрового сохранения информации, а также стремительного развития компьютерных сетей как в локальном, так и глобальном измерениях.

Как результат, библиотечное дело в XXI в. стало сложным направлением деятельности, объединяющим в себе широкий спектр технологий как технического, так и социогуманитарного направления, однако среди них, возможно, важнейшими являются информационные технологии. Ведь именно накопление, проработка и представление информации в различных форматах и способах на самом деле является сутью библиотечного дела.

Сегодня «облачные технологии» очень быстро развивает всем известная корпорация

программного обеспечения *Microsoft*. Многие специалисты, которые занимались проблемами использования облачных хранилищ в работе библиотек, определили требования к ним, и более оптимальными в настоящее время можно выделить такие облачные платформы, которые могут обеспечить: бесплатное получение большинства сервисов и услуг; достаточно большой размер самого хранилища для надежного хранения ресурсов мультимедиа, поскольку такие файлы всегда занимают много места на локальных дисках ПК; возможность загрузки и просмотра мультимедийных файлов без их предварительной загрузки; возможность открыто просматривать документы хранилища, то есть его открытость; возможность организовать взаимодействие с другими облачными хранилищами.

Для достижения цели и решения задач применена совокупность общенаучных и специальных методов исследования. Источниковедческий поиск и анализ профильных публикаций по теме исследования применен для определения состояния разработанности научной проблемы. Принципы историзма, научной объективности и системности позволили проанализировать особенности развития инновационных форм библиотечного обслуживания пользователей. При проведении исследования применялись также следующие методы: социологический, терминологический, аналитический, методы моделирования, анализа, синтеза, обобщения, прогнозирования [1].

Значительный интерес к облачным технологиям проявляет и библиотечная общественность. Ведь понятно, что быстрые темпы технологических изменений предопределяют также и трансформацию сложившихся представлений в обществе о библиотеке и библиотечной профессии. Актуальность нашей работы обусловлена тем фактом, что библиотекари как социально-профессиональная группа являются представителями классических информационных профессий, сформировавшихся в доцифровую эпоху, и поэтому дальнейшая судьба работников библиотечной сферы в условиях активного развития информационных технологий зависит от того, смогут ли они выйти на новый виток спирали развития информационной деятельности. При этом понимание смысла необходимых изменений в библиотечной сфере невозможно без изучения прогнозов и знания современных трендов цифровой среды, в том числе и использования облачных технологий в библиотечной деятельности.

В библиотеках могут использоваться следующие модели предоставления услуг с помощью облачных технологий.

1. Программное обеспечение как услуга (*Software as a Service*), которая обеспечивает предоставление доступа к интегрированной платформе для разработки, тестирования и поддержки различных проектов по созданию библиотекой собственных информационных продуктов [2].

2. Виртуальное рабочее место (*Desktop as a Service*), которое может рассматриваться как предоставление пользователю или работнику библиотеки возможности собственноручно настраивать свое рабочее место и тем самым создавать комплекс необходимого программного обеспечения из предложенного провайдером перечня. Ее можно считать более мощной разновидностью предыдущей модели.

3. Платформа как услуга (*Platform as a Service*) – это модель сервиса, в рамках которого в библиотеке может предоставляться возможность развертывания на базе облачной инфраструктуры собственных или приобретенных информационных ресурсов, доступ к которым происходит с использованием языков программирования, библиотек, сервисов и инструментов, которые предоставляют облачные провайдеры. При этом библиотекарь не имеет возможности управлять и контролировать ба-

зовую инфраструктуру облака (коммуникационные сети, серверы, операционные системы, средства сохранения), однако он контролирует прикладные программы и настройки среды, в которой они размещены [3].

4. Инфраструктура как услуга (*Infrastructure as a Service*), которая заключается в обеспечении виртуальной компьютерной инфраструктурой (операционной системой, системным программным обеспечением и аппаратной частью сервера). Использование этой инфраструктуры предоставляет библиотечным работникам возможность с помощью лицензионного программного обеспечения создавать собственные информационные ресурсы и продукты и безопасно их хранить. Доступ к информации пользователь библиотеки может получить через локальную сеть или интернет, а терминалом может служить умеренной мощности компьютер, ноутбук, смартфон, требования к которым являются минимальными [5].

Во всем мире библиотеки переходят к внедрению облачных сервисов с единственной целью улучшения предоставления услуг, управления ресурсами и поиска новых путей роста. Впоследствии применение технологий облачных вычислений исключит необходимость в том, чтобы библиотеки размещали несколько серверов и других инфраструктур в непосредственной близости, регулярно занимались обслуживанием оборудования, установкой и обновлением программного обеспечения, а также проблемами совместимости. Кроме того, услуги облачных вычислений предлагаются по всему миру через глобальных поставщиков в дополнение к тому, что они всегда доступны по запросу, независимо от размера и местоположения библиотеки. Такая популярность технологий облачных вычислений в библиотеках объясняется их способностью обеспечивать более быструю вычислительную инфраструктуру по требованию, самообслуживание и возможность независимого доступа к информационным ресурсам.

Как мы видим на рис. 1, библиотека представлена приложением с архитектурой *SaaS* с внутренним хранилищем (*Data Repositories*), внутренними подключениями к протоколам безопасности и государственным службам (*Information governance*), блоком аутентификации и безопасности (*Cloud user, enterprise user, enterprise data, enterprise application, enterprise user directory*) [4].

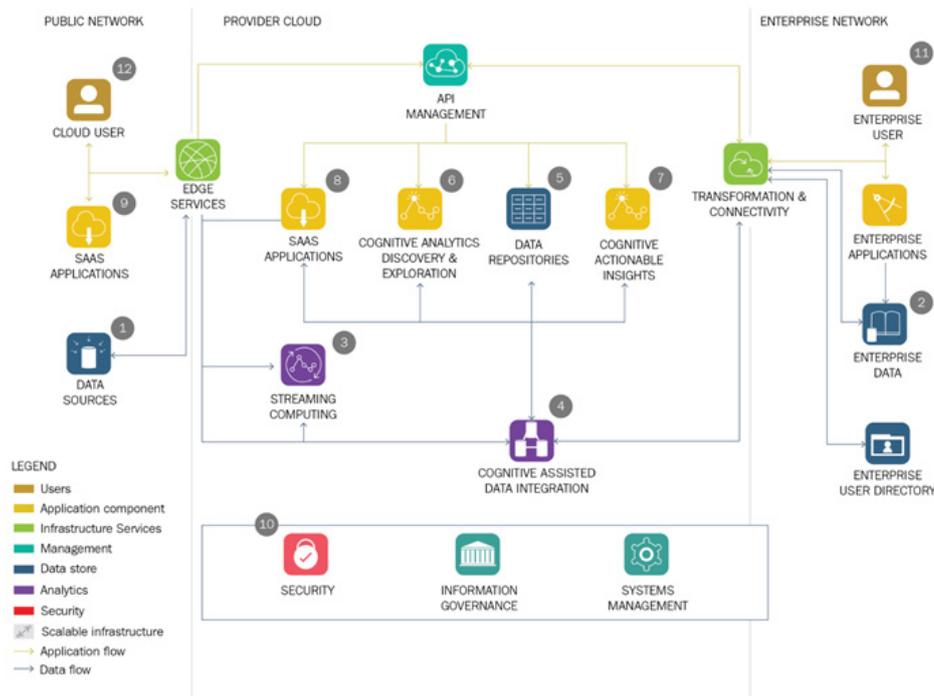


Рис. 1. Архитектура облачных технологий в библиотеке

В современных условиях библиотечные учреждения часто используют компьютерные сети в своей деятельности, причем для библиотек академических учреждений характерно участие в глобальных и специализированных национальных высокопроизводительных компьютерных сетях, что актуализирует следующие направления деятельности для специалистов по компьютерным сетям в библиотеках.

1. Гетерогенные сети (сети со сложной архитектурой и неоднородным оборудованием) – конфигурирование систем аутентификации и

безопасности для максимально широкого спектра пользователей с различными полномочиями: от анонимов до «совершенно секретно».

2. Специализированные высокопроизводительные межбиблиотечные сети – создание и подключение к экспериментальным высокопроизводительным академическим сетям для облачных вычислений и сохранения данных.

3. Дата-центры – развертывание и сопровождение серверных комплексов и дата-центров как для библиотечных, так и для академических задач.

### Литература/References

1. Zufarova, A.S. The role of information technology in the educational process / A.S. Zufarova // Education Management: Theory and Practice. – 2020. – No. 3(39). – P. 105–114.
2. Arp, L. Data curation network sustainability plan final report. Data Curation Network / L. Arp, T. Clareson, C. Egan, 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <https://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/211865/DCN%20Sustainability%20Final%20Report%2020200204.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
3. Birkle, C. Web of science as a data source for research on scientific and scholarly activity / C. Birkle, D.A. Pendlebury, J. Schnell, J. Adams // Quantitative Science Studies. – 2020. – Vol. 1(1). – P. 363–376. – DOI: 10.1162/qss\_a\_00018.
4. Fortunato, S. Science of science / S. Fortunato, C.T. Bergstrom, K. Börner, J.A. Evans, D. Helbing, S. Milojević, et al. // Science. – 2018. – Vol. 359(6379). – Article eaao0185. – DOI:

10.1126/science.aao0185.

5. Giarlo, M.J. Academic libraries as data quality hubs / M.J. Giarlo // *Journal of librarianship and scholarly communication*. – 2013. – Vol. 1(3). – P. 1059. – DOI: 10.7710/2162-3309.1059.

---

© О.А. Митина, 2022

# АРХИТЕКТУРА МОДЕЛИРОВАНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ТРЕНАЖЕРНОГО УСТРОЙСТВА ИМИТАЦИИ ПОЛЕТА СРЕДНЕМАГИСТРАЛЬНОГО САМОЛЕТА

С.Ю. МИТРОФАНОВ

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* авиационный тренажер; моделирование полета; реальное время.

*Аннотация:* Целью данной статьи является исследование возможности применения методов распределенного моделирования для имитации полета в реальном времени. Выдвинута гипотеза о том, что методы распределенного моделирования подходят для разработки программно-математического обеспечения моделирования полета, представляющего собой гибридную систему, различные части которой описываются моделями дискретных событий или моделями непрерывного времени. Разработанная модель разделена на компоненты, каждый из которых представляет определенную часть самолета или среду как таковую. Сделан вывод, что механизмы распределенных вычислений позволяют синхронизировать компоненты моделирования, предоставляя им общую локальную шкалу времени. Анализ времени передачи данных между компонентами показывает соответствие разработанной системы ограничениям, накладываемым на системы реального времени.

## Введение

Система реального времени – это система, для которой время получения результата не менее важно, чем и сам результат. Результат должен быть получен не позднее чем через некоторое время  $T$ . Для обеспечения временных ограничений необходимо соблюдение следующих условий:

- различные процессы и алгоритмы выполняются в сжатые сроки, но при необходимости могут быть прерваны более приоритетным процессом;
- система реального времени должна быть спроектирована таким образом, чтобы предоставляемые ею услуги (вычисления, обмен данными и др.) выполнялись за ограниченное время;
- различные возможные последовательные процессы гарантированно не превышают свои временные ограничения.

## Проблемы систем реального времени

Существует несколько определений времени для моделирования, каждое из которых описывает определенный аспект времени. Принято [1] дифференцировать эти понятия следующими определениями времени:

- физическое время – опорное время физической системы для моделирования;
- моделируемое время – упорядоченный набор значений, представляющий разные моменты времени для моделируемой физической системы;
- абсолютное время (тактовое время) – проходит во время выполнения моделирования.

Связь между моделируемым и физическим временем очевидна, поскольку моделируемое время является дискретным представлением физического времени для моделирования. При разработке систем реального времени для авиационных тренажеров необходимо, чтобы мо-

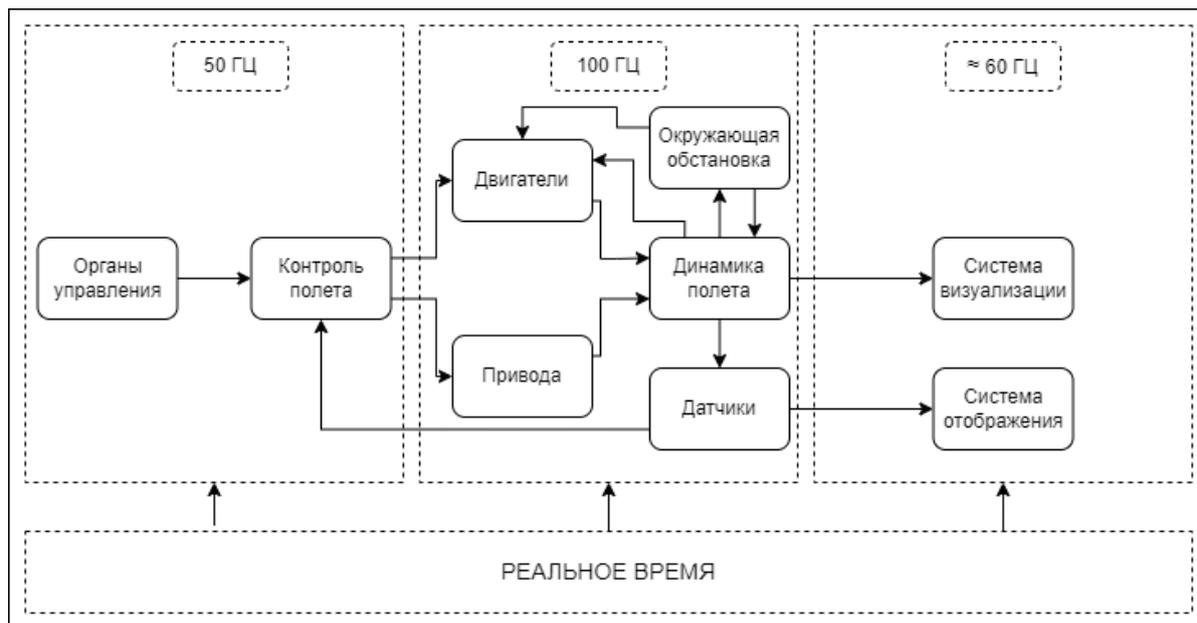


Рис. 1. Моделирование полета в авиационном тренажере

делируемое время двигалось синхронно с абсолютным временем. Это связано с тем, что при таком типе моделирования включение пилота (инструктора) в цикл моделирования полета требует сохранения синхронизации между тактовым временем и временем моделирования, поскольку в противном случае моделируемая среда будет казаться нереальной для пилота.

### Принцип временной согласованности

Поведение реальных физических систем основано на двух основных принципах: принципе причинности и принципе детерминизма. Принцип детерминизма заключается в том, что будущее системы может быть определено исходя из ее настоящего и прошлого состояния. Таким образом, в любой момент времени  $t$  существует положительное значение  $\epsilon$ , поэтому поведение системы может быть рассчитано до  $t + \epsilon$ . Любая модель физической системы должна соблюдать этот принцип детерминизма.

Состояние моделируемой системы в данный момент времени не зависит от всего, что может произойти в любой момент времени. Любой симулятор реальной системы, в данном случае авиационный тренажер, должен гарантировать соблюдение этого принципа причинности. Таким образом, причинность накладывает порядок переходов состояний в физических си-

стемах. Порядок, в котором симулятор генерирует события, должен быть последовательным, чтобы симулятор был действительным отражением моделируемой физической системы.

### Моделирование полета

В общем случае моделирование представляет собой гибридную систему, различные части которой описываются моделями дискретных событий или моделями непрерывного времени. Потребность в модульной и масштабируемой платформе привела к использованию такого распределенного моделирования, в котором модель самолета разбита на несколько различных подсистем. Разработанная модель состоит из девяти компонентов, каждый из которых представляет собой определенную часть самолета или среду как таковую (рис. 1).

Моделирование полета, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ограничениям реального времени, состоит из двух частей.

*Первая часть* связана с ограничениями жесткого реального времени и должна гарантировать, что все временные ограничения будут соблюдаться каждым компонентом моделирования. Обработка сигналов органов управления и контроль полета работают с частотой 50 Гц (период в 20 мс). Это соответствует требованиям, предъявляемым к авиационным системам.



**Рис. 2.** Последовательные фазы моделирования

**Таблица 1.** Время передачи данных

	Тест 1	Тест 2	Тест 3	Тест 4	Тест 5	Тест 6	Тест 7	Тест 8	
Минимальное время обмена	0,1	1,2	0,3	0,7	0,2	0,4	0,8	0,1	0,5
Среднее время обмена	0,8	2	1	1,5	0,9	1,7	1,7	1,4	1,5
Максимальное время обмена	2	6	2	2	2	4	3	2	2,9

Остальные устройства, кроме системы визуализации и отображения информации, работают с частотой 100 Гц (соответствующий период в 10 мс). Эти системы моделируются дифференциальными уравнениями.

*Вторая часть* связана с ограничениями мягкого реального времени. Система визуализации и отображения информации работает с частотой 60 Гц, чтобы обеспечить согласованную среднюю скорость обновления кадра для физиологических границ человеческих глаз.

Уравнения движения динамики полета [2] представляют собой 12 классически разделенных дифференциальных уравнений. Именно эти уравнения решаются во время выполнения моделирования и могут быть описаны в виде:

$$\begin{cases} x(t) = f(x(t), u(t), t), \\ x(0) = x_0, \\ y(t) = g(x(t), u(t), t). \end{cases} \quad (1)$$

Первое уравнение – это уравнение состояния системы; третье уравнение – выходное уравнение с переменным вектором состояния  $x \in R^n$  и вектором управления  $u \in R^m$ , выходным вектором  $y \in R^p$  и непрерывным временем  $t$ ,  $x(0)$  – начальное условие для этого состояния.

### Описание режимов работы

Как видно из рис. 1, моделирование полета основано на повторяющемся режиме работы с заданной частотой. Каждый компонент, участвующий в этом типе моделирования, периодически повторяет одну и ту же схему выполнения с временным шагом и основан на пяти последовательных фазах (рис. 2):

- синхронизации;
- приема данных;
- расчета данных моделирования;
- передачи данных;
- свободного времени.

Вместо использования операционных систем реального времени используется режим реального времени на ОС *Windows 7*, реализованный с помощью мультимедийного таймера с шагом в 10 мс. За один такт, равный 10 мс, происходит запуск программы, выполнение необходимых расчетов, формирование пакета данных, а также обмен данными (рис. 2).

Каждый раз, когда компонента контроллера полета распознает событие обновления, измеряется время между отправкой и получением. Поскольку он работает на частоте 100 Гц, в результатах присутствует погрешность в 1 мс. Сами переданные данные объекта имеют фиксированный размер в 216 байт (1 728 бит).

**Анализ времени передачи данных**

Для анализа времени передачи данных моделирование повторяется 8 раз с 50 событиями обновления и используется распределенная сетевая инфраструктура. Каждая компонента работает на разных сетевых узлах. Измеряется

минимальное, среднее и наихудшее время передачи данных между компонентами. Как показано в табл. 1, максимальное зафиксированное время обмена составляет 6 мс, минимальное – 0,1 мс. В среднем на обмен данными уходит порядка 3 мс. Такие результаты укладываются в минимальную частоту обновления.

**Литература**

1. Древис, Ю.Г. Технические и программные средства систем реального времени : учебник; 3-е изд., электрон. / Ю.Г. Древис. – М. : Лаборатория знаний, 2020. – 337 с.
2. Михалев, И.А. Системы автоматического управления самолетом : 2-е изд., перераб. и доп. / И.А. Михалев, Б.Н. Окоемов, М.С. Чикулаев. – М. : Машиностроение, 1987. – 240 с.
3. Болелов, Э.А. Авиационные тренажеры : учеб. пособие / Э.А. Болелов, А.В. Прохоров, И.О. Прокофьев. – М. : ИД Академии Жуковского, 2018. – 48 с.
4. Stevens, B.L. Aircraft Control and Simulation: Dynamics, Controls Design, and Autonomous Systems : 3rd Edition / B.L. Stevens, F.L. Lewis, E.N. Johnson. – Wiley-Blackwell, 2015. – 768 p.
5. Allerton, D. Principles of Flight Simulation / D. Allerton. – Willey and Sons, UK, 2009. – 492 p.

**References**

1. Drevis, YU.G. Tekhnicheskie i programmnye sredstva sistem realnogo vremeni : uchebник; 3-e izd., elektron. / YU.G. Drevis. – M. : Laboratoriya znaniy, 2020. – 337 s.
2. Mikhalev, I.A. Sistemy avtomaticheskogo upravleniya samoletom : 2-e izd., pererab. i dop. / I.A. Mikhalev, B.N. Okoemov, M.S. CHikulaev. – M. : Mashinostroenie, 1987. – 240 s.
3. Bolelov, E.A. Aviatsionnye trenazhery : ucheb. posobie / E.A. Bolelov, A.V. Prokhorov, I.O. Prokofev. – M. : ID Akademii ZHukovskogo, 2018. – 48 s.

---

© С.Ю. Митрофанов, 2022

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БАЗ ДАННЫХ POSTGRESQL И MONGODB С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАПРОСОВ К ХРАНИМЫМ ДАННЫМ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПОВ ЗАДАЧ, В КОТОРЫХ ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ СУБД ЯВЛЯЕТСЯ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫМ

А.В. ОГАНЕСЯН

ЗАО «Эр-Стайл Софтлаб»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* автоматическая идентификационная система; оценка производительности; пространственно-временной анализ; пространственно-временные данные.

*Аннотация:* Некоторые современные проблемы требуют работы с большими объемами пространственно-временных данных. Таким образом, чтобы соответствовать требованиям приложений, все больше и больше систем адаптируются к специфике этих данных. Наиболее ярким случаем, пожалуй, являются системы хранения данных, в которых разработано большое количество функций для эффективной поддержки пространственно-временных операций с данными. Предпосылкой к созданию этой работы стало возникновение вопроса о том, какая из этих систем хранения данных лучше подходит для удовлетворения потребностей промышленных приложений. В частности, проведенная работа была направлена на выявление наиболее эффективной системы хранения данных с точки зрения времени отклика путем сравнения двух наиболее репрезентативных категорий (*NoSQL* и реляционная), т.е. *MongoDB* и *PostgreSQL*. Оценка основана на реальных, бизнес-сценариях и их последующих запросах, а также лежащих в основе инфраструктурах и подтверждает превосходство *PostgreSQL* почти во всех случаях, за исключением запросов пересечения полигонов. Кроме того, среднее время отклика радикально сокращается при использовании индексов, особенно в случае *MongoDB*.

Мы сравниваем производительность с точки зрения времени отклика между масштабируемым хранилищем данных *NoSQL* на основе документов и *MongoDB* [6] и системой объектно-реляционных баз данных с открытым исходным кодом (*ORDBMS*) *PostgreSQL* [7] с расширением *PostGIS*. *PostGIS* – это пространственный расширитель, добавляющий поддержку географических объектов. Производительность измеряется с помощью набора пространственно-временных запросов, которые имитируют реальные сценарии, выполняемые в наборе данных, предоставленном *MarineTraffic* (это открытый проект по сбору морской информации на базе сообщества, который предо-

ставляет информационные услуги и позволяет отслеживать перемещения любого корабля в мире) [11]. Обе системы оценивались в конфигурации кластера из пяти узлов. Мы также оцениваем, как отсутствие индексов влияет на время отклика, выполняя небольшое количество экспериментов. Каждая система баз данных была развернута на инстансах *AWS EC2* (веб-сервисах *Amazon* [12]). Соответственно, для хранения и извлечения данных использовалась корзина *Amazon S3*. Результаты показывают, что *PostgreSQL* превосходит *MongoDB* почти во всех запросах. Среднее ускорение во всех запросах составляет примерно 2,1. Кроме того, индексация существенно влияет на время от-

Таблица 1. Характеристика набора данных

Особенность	Описание
ship_id	Уникальный идентификатор для каждого судна
latitude, longitude	Географическое положение в цифровых градусах
status	Текущее положение дел
speed	Скорость над землей в узлах
course	Курс над землей в градусах, где 0 соответствует северу
heading	Курс судна в градусах с 0, соответствующих северу
timestamp	Полная временная метка UTC

Таблица 2. Объемы возвращаемых данных

Запросы		Записи возвращены
Q1	Суда	
	Все	146.491.511
	1/2	72.349.832
	1/4	36.928.530
	1/8	18.909.184
Q2	Окно времени	
	2M	95.332.760
	1M	48.884.829
	10D	14.362.160
	1D	1.142.337
Q3	Полигоны	
	P2.S	15.502.808
	P1.S	11.564.115
	P2.F	5.194.874
	P1.F	745.902

клика. Однако это снижение значительно меньше в *PostgreSQL*.

Для проверки производительности каждой системы баз данных мы используем набор запросов, вдохновленных реальными сценариями и связанных с ними. Мы использовали пять сложных пространственно-временных запросов:

1) найти позиции (широта, долгота) различного количества судов в течение всего временного окна (с 1 мая 2021 г. по 31 июля 2021 г.), пересекающих всю ограниченную область, *Q1*;

2) находить положения судов для разных временных окон во всей ограниченной области, *Q2*;

3) найти положение судов для разных географических областей (полигонов) во всем временном окне, *Q3*;

4) найти позиции судов для разных географических областей (полигонов) в разное время окна, *Q4*;

5) найти положение судов в непосредственной близости на различных пространственных расстояниях, передаваемых в течение 5 мин от конкретной точки судна, *Q5*.

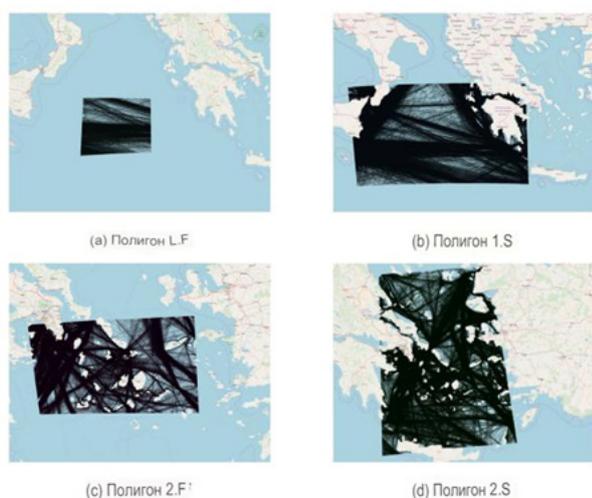


Рис. 1. Географические полигоны с траекториями судов, относящимися к Q3

Q1 выбирает позиции для увеличенного числа судов. Запрос выполняется для всех уникальных судов в наборе данных в течение всего временного окна, для половины из них, для 1/4 и, наконец, для 1/8 из них, чтобы проверить масштабируемость систем баз данных. Q2 извлекает позиции судов для разных временных окон: 1 день, 10 дней, 1 месяц и 2 месяца, в то время как Q3 извлекает позиции для разных географических полигонов. В табл. 2 представлены возвращенные записи, касающиеся различных значений, связанных с соответствующими запросами. В случае Q3 полигоны (полигон L.F, полигон 2.F, полигон S, полигон 2.S), которые были выбраны равномерно, являются ограниченными в пределах Средиземного моря.

В следующих запросах цель состоит в том, чтобы измерить влияние количества судов на производительность каждой системы. Таким образом, мы повторили класс экспериментов для набора из 10, 100 и 1000 судов. Более того, мы измеряли одни и те же метрики при многократном повторении разных временных интервалов. Снова мы повторили ряд экспериментов для 10, 100 и 1000 наборов интервалов той же продолжительности. Наконец, мы провели эксперименты, которые рассматривали сочетание различных наборов судов и временных меток. Для каждого эксперимента мы собираем показатели, касающиеся среднего времени отклика и объема возвращаемых данных.

Стоит отметить, что выбор различных судов (идентификатор корабля) и временных ин-



Рис. 2. Географические полигоны, представляющие порты, относящиеся к Q6

тервалов следует нормальному распределению, которое применялось в наборе данных на ранней стадии перед выполнением запросов.

Что касается полигонов в Q4, то они были выбраны в пределах Средиземного моря, и площадь каждого полигона имеет одинаковый размер (P1, P2, P3). Выбор каждого полигона следует равномерному распределению. С другой стороны, для Q6 были выбраны три популярных порта с «высоким трафиком» (P1p, P2p, P3p), как показано на рис. 2. Порт может состоять из множества разных регионов.

Псевдокод для вышеупомянутых запросов представлен ниже. Этот код выполняется для другого набора временных меток ListOf.

```

Псевдокод 1 запрашивает Q4 и Q6.
procedure QUERIES Q4 & Q6()
for each i in List Of Timestamps do
for each j in Polygons do
find-Coordinates Inside-Polygon j w
(List OfTimestampSj) and timestamp <{List
OfT im
end for
end for

```

Q5 учитывает как пространственное, так и временное расстояние сообщений автоматической идентификационной системы (AIS). Этот запрос возвращает все путевые точки (т.е. координаты) судов, находящихся в непосредственной близости на различных пространственных расстояниях (2, 5, 10 миль) и переданных в течение 5 мин из набора различных путевых точек (10, 100, 1000), выбранных на основе

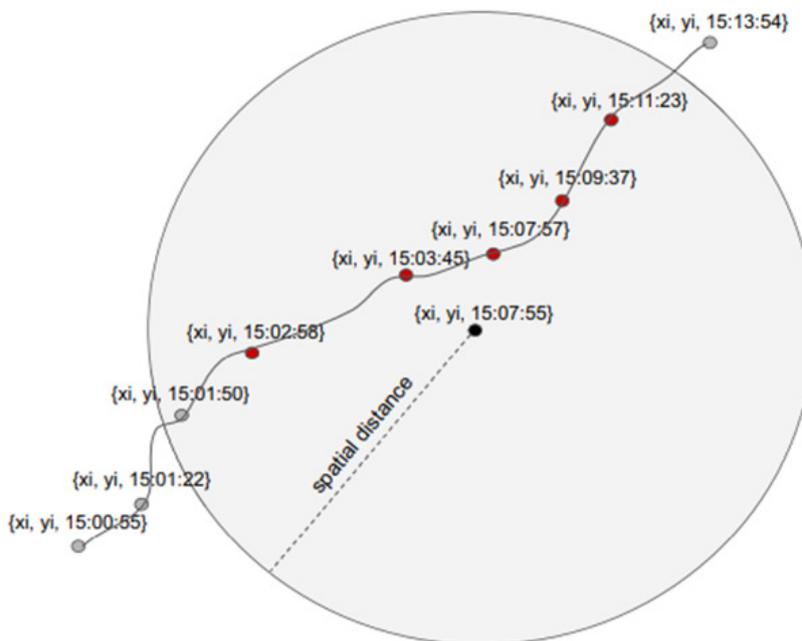


Рис. 3. Пространственная и временная близость к определенной точке траектории

нормального распределения и применительно к траектории конкретного судна. Две точки двух отдельных траекторий являются временно близкими, если временное «расстояние» между ними не отличается более чем на 5 мин.

Рис. 3 представляет пространственно-временную близость конкретной точки судна, точки в центре круга, по отношению к некоторым точкам другой траектории движения судна. Точки, выделенные красным цветом, – это точки, которые пространственно и временно близки к конкретной точке судна. Этот тип запроса относится к более широкой категории запросов на основе радиуса: поиск точек интереса, которые находятся ближе, чем на заданном расстоянии от опорной позиции. Код этого запроса показан в псевдокоде 1. Этот код выполняется для другого набора временных меток *ListOf* и конкретных точек *VesselPoints*, а определенное значение получается относительно пространственной близости. Кроме того, список временных меток включает временные интервалы, которые не отличаются более чем на 5 мин от временной метки каждой конкретной точки *VesselPoints*.

*Pseudocode 2 Query Q5.*

*procedure QUERY Q5()*

*for each i in List Of Timestamps do*

*for each j in Specific VesselPoints do*

*find\_CoordinatesjyfVessels\_inProximity from j*

*where timestamp*

*> (ListOfTimestampsj) and timestamp*

*<(ListOfTimestampsi+1) and*

*spatial Distance = defined Value*

*end for*

*end for*

*end procedure*

Объемы возвращенных данных для оставшихся запросов (*Q4* и *Q5*) сведем в табл. 3.

Табл. 3 представляет возвращенные записи, касающиеся различных значений, связанных с соответствующими запросами. Для графических представлений *QGIS* (бесплатная географическая информационная система с открытым исходным кодом [13]) используется инструмент, который визуализирует, анализирует и публикует геопространственную информацию.

Набор данных, использованный для экспериментов, изначально был в формате *CSV*. Как мы упоминали выше, в *MongoDB* географическое представление должно соответствовать структуре формата *GeoJSON*, чтобы можно было установить геопространственный индекс для географической информации, поэтому первым шагом было преобразование данных в соответствующий формат. Для приема данных мы использовали инструмент *mongoimport* для импорта данных в базу данных *MongoDB*. Общий размер набора данных, занимаемый в коллек-

Таблица 3. Объемы возвращенных данных

Запросы				Записи возвращены	
Q4	Временные метки	Полигоны			
			10	P1	41.406
				P2	46.152
		P3	46.322		
100			P1	89.485	
			P2	124.894	
			P3	103.629	
1 000			P1	120.938	
			P2	180.456	
			P3	142.956	

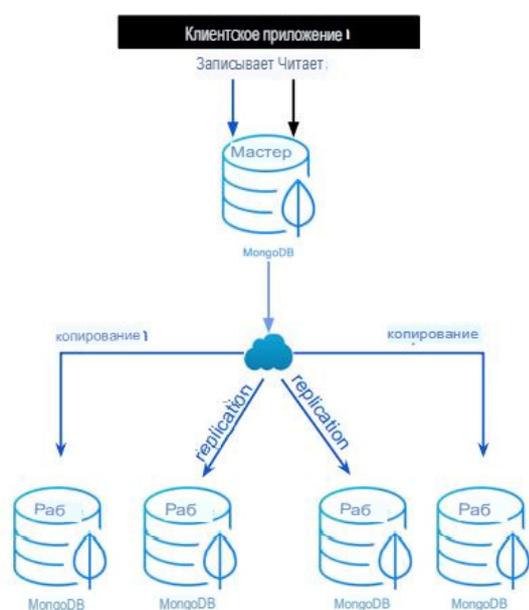


Рис. 4. Архитектура набора реплик в *MongoDB*

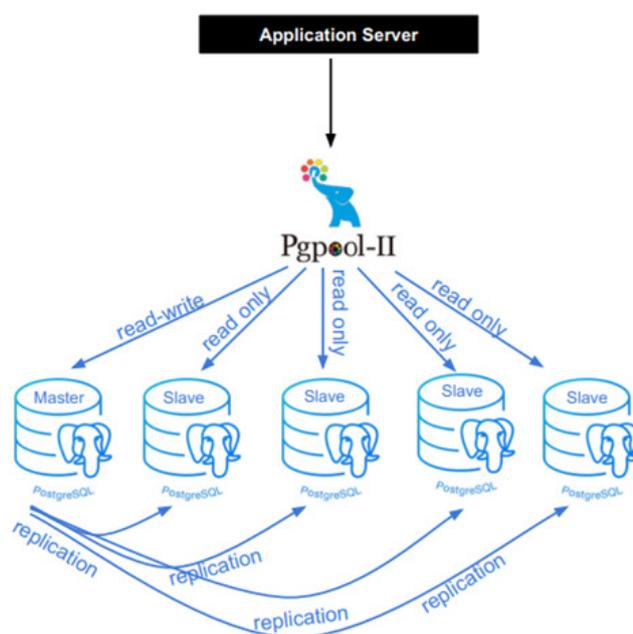


Рис. 5. Архитектура потоковой репликации с промежуточным ПО *Pgpool-2* в *PostgreSQL*

ции в *MongoDB*, составляет 116 Гб, а размер каждой записи составляет около 275 байт.

Конфигурация системы потоковой репликации *PostgreSQL*, используемой с *Pgpool-2*, показана на рис. 5.

Причина такого поведения заключается в том, что данные, хранящиеся в *MongoDB*, имеют формат *GeoJson*, и каждая запись состоит из множества дополнительных символов и уни-

кального автоматически созданного идентификатора, называемого *ObjectId*. Таким образом, каждая запись значительно больше по размеру, чем в исходном формате *CSV*. С другой стороны, в *PostgreSQL* данные загружаются в базу данных в формате *CSV* с добавлением столбца *geom*, который содержит геометрию *POINT* для каждой широты и долготы.

Чтобы сравнить *MongoDB* и *PostgreSQL*,

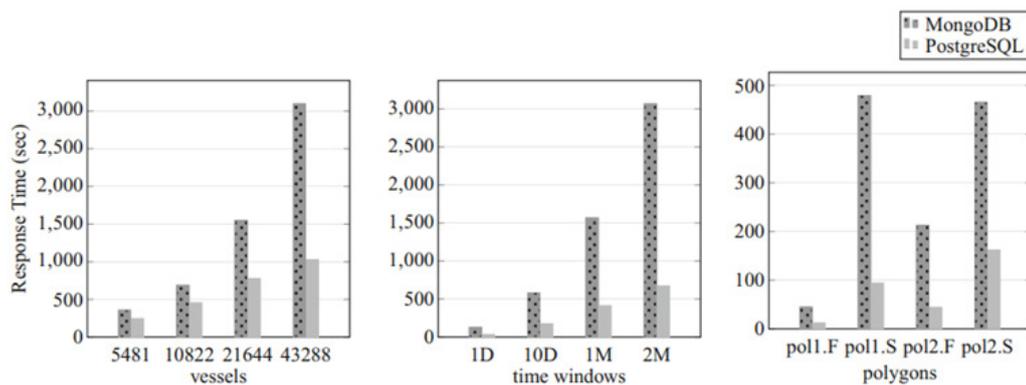


Рис. 6. Среднее время отклика  $Q_1$ ,  $Q_2$  и  $Q_3$  в кластере из пяти узлов между *MongoDB* и *PostgreSQL*

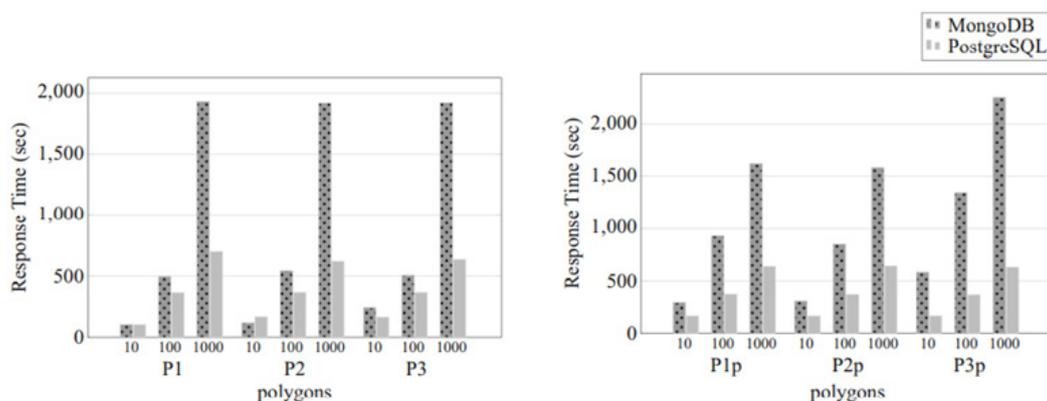


Рис. 7. Среднее время отклика  $Q_4$  и  $Q_5$  в кластере из пяти узлов между *MongoDB* и *PostgreSQL*

мы развернули каждую систему баз данных на инстансах *Amazon Web Services (AWS) EC2*. Для хранения набора данных мы использовали корзину *S3*, также предоставленную *AWS*. Используемая конфигурация описана ниже.

Кластер *MongoDB* состоит из пяти экземпляров *r4.xlarge* в виртуальном частном облаке (*Amazon VPC*). Один узел является основным, а другой играет роль реплик. Мы установили версию *MongoDB 3.6.5* в режиме набора реплик. Каждый инстанс работает под управлением ОС *Amazon Linux 2 AMI* и состоит из четырех ЦП  $\times$  2,30 ГГц, 30,5 Гб оперативной памяти *DDR4*, 500 Гб универсального хранилища *SSD* типа *EBS* с сетевой производительностью до 10 Гбит/с и поддержкой *IPv6*. *Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS)* предоставляет постоянные тома блочного хранилища для использования с инстансами *Amazon EC2* в облаке *AWS*. Каждый том *EBS* автоматически реплицируется в своей зоне доступности для защиты от сбоев компонентов, что обеспечивает высокую до-

ступность и надежность.

Точно такая же конфигурация используется в *PostgreSQL*. Мы установили *PostgreSQL 9.5.13* и *PostGIS 2.2.1* в режиме потоковой репликации. Один узел является ведущим, а остальные играют роль ведомых. Также был развернут дополнительный экземпляр для *Pgpool-2*.

В этом разделе представлены сведения об экспериментальной оценке производительности пространственно-временных запросов во время выполнения. Выполняется пять последовательных отдельных вызовов выполнения для сбора экспериментальных результатов и получения средних значений времени ответа на запросы. Мы сравниваем время отклика в кластере из пяти узлов в *MongoDB* и *PostgreSQL*. Кроме того, мы проводим небольшое количество экспериментов, чтобы оценить, как отсутствие индексов влияет на время отклика исследованных запросов.

Для первого квартала в обеих системах

создается обычный индекс *BTree* для атрибута «корабль».

Рис. 6 иллюстрирует среднее время ответа на набор запросов *Q1*, *Q2* и *Q3* в пятиузловом кластере между *MongoDB* и *PostgreSQL*. Совершенно очевидно, что *PostgreSQL* превосходит *MongoDB* во всех запросах. Время отклика в некоторых случаях почти в четыре раза быстрее (*Q2*, *Q3*) по сравнению с *MongoDB*. Только в *Q1* время отклика представляет меньшие колебания между СУБД.

Рис. 7 иллюстрирует среднее время ответа на запросы *Q4* и *Q5*. В случае *Q4* используются три полигона одинакового размера.

Наконец, мы рассмотрели, как индексы влияют на время отклика при выполнении запросов, и по этой причине провели небольшое количество экспериментов. В частности, в случае *Q4* (выборка: 100 различных временных интервалов, *P1*) среднее время отклика составило 66 606,39 с. Это означает, что без индексации выполнение запроса в 134 раза медленнее. Для тех же запросов и выборочных значений среднее время ответа в *PostgreSQL* составило 32 637,99 с, что в два раза быстрее, чем в *MongoDB*, но в 89 раз медленнее, чем при использовании индекса.

В этой статье мы проанализировали и сравнили производительность с точки зре-

ния времени отклика между двумя разными системами баз данных: хранилищем данных *NoSQL* на основе документов *MongoDB* и системой объектно-реляционных баз данных с открытым исходным кодом *PostgreSQL* с расширением *PostGIS*. Каждая система базы данных была развернута на экземплярах кластера *Amazon Web Services EC2*. Мы использовали набор реплик и настройку кластера потоковой репликации для систем *MongoDB* и *PostgreSQL* соответственно. Для оценки между двумя системами использовали набор пространственно-временных запросов, которые имитируют сценарии реального мира и представляют пространственные и временные предикаты, с использованием набора данных, который был предоставлен нам системой отслеживания судов *AIS* на базе сообщества (*VTS*) компании *MarineTraffic*.

Производительность измеряется с точки зрения времени отклика в кластере из пяти узлов; результаты показывают, что *PostgreSQL* превосходит *MongoDB* почти во всех случаях. Кроме того, среднее время отклика значительно сокращается при использовании индексов в случае *MongoDB* со значительно меньшим положительным эффектом в *PostgreSQL*. Наконец, в *PostgreSQL* размер набора данных в системной базе данных в четыре раза меньше.

## Литература

1. Лептух, Г. Данные дистанционного зондирования НАСА в науках о Земле: обработка, архивирование, распространение, применение на диске *gis* / Г. Лептух // Материалы 31-го международного симпозиума по дистанционному зондированию окружающей среды, 2005.
2. Сайт телескопа Хаббл [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://hubble.stsci.edu/thetelescope/hubbleEssentials/QuickFacts.php>.
3. Автоматическое зависимое наблюдение-трансляция (*ads-b*) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.faa.gov/nextgen/programs/adsb>.
4. Варламис, И. Обнаружение поисково-спасательных операций по данным АИС / И. Варламис, К. Церпес, С. Сардианос // 34-я международная конференция IEEE по семинарам по разработке данных (*ICDEW*), 2018.
5. Слоан, Л. Кто пишет в Твиттере о своем местонахождении? Понимание взаимосвязи между демографическими характеристиками и использованием геосервисов и геотегов в Twitter / Л. Слоан, Дж. Морган // *PLoS One*. – 2015. – № 10(11).
6. Мембри, П. Полное руководство по *mongoDB*: база данных *noSQL* для облачных и настольных вычислений / П. Мембри, Э. Плагге, Т. Хокинс, Д. Хокинс. – Спрингер, Берлин, 2010.
7. Стоунз, Р. *PostgreSQL*. Основы / Р. Стоунз, Н. Мэтью; пер. с англ. – СПб. : СимволПлюс, 2002. – 640 с.
8. Верстейн, П. Тест производительности для пространственно-временных баз данных / П. Верстейн // Материалы 10-го ежегодного коллоквиума Центра пространственных информационных исследований, 1998 – С. 365–373.
9. Де Витт, Д.Дж. Эталон Висконсина: прошлое, настоящее и будущее / Д.Дж. Де Витт, 1993.

10. Стоунбрейкер, М. Эталонный тест системы хранения SEQUOIA 2000 / М. Стоунбрейкер, Дж. Фрю, К. Гардельс, Дж. Мередит // ACM SIGMOD Record. – 1993. – Т. 22. – С. 2–11.

### References

1. Leptukh, G. Dannye distantsionnogo zondirovaniya NASA v naukakh o Zemle: obrabotka, arkhivirovanie, rasprostranenie, primeneniye na diske ges / G. Leptukh // Materialy 31-go mezhdunarodnogo simpoziuma po distantsionnomu zondirovaniyu okruzhayushchej sredy, 2005.
2. Sajt teleskopa KHabbl [Electronic resource]. – Access mode : <http://hubble.stsci.edu/thelescope/hubbleEssentials/QuickFacts.php>.
3. Avtomaticheskoe zavisimoe nablyudeniye-translyatsiya (ads-b) [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.faa.gov/nextgen/programs/adsb>.
4. Varlamis, I. Obnaruzheniye poiskovo-spasatelnykh operatsiy po dannym AIS / I. Varlamis, K. TSerpes, S. Sardianos // 34-ya mezhdunarodnaya konferentsiya IEEE po seminarom po razrabotke dannykh (ICDEW), 2018.
5. Sloan, L. Kto pishet v Tvitтере o svoem mestonakhozhdenii? Ponimaniye vzaimosvyazi mezhdum demograficheskimi kharakteristikami i ispolzovaniem geoservisov i geotegov v Twitter / L. Sloan, Dzh. Morgan // PLoS One. – 2015. – № 10(11).
6. Membri, P. Polnoe rukovodstvo po mongoDB: baza dannykh noSQL dlya oblachnykh i nastolnykh vychislenij / P. Membri, E. Plagge, T. KHokins, D. KHokins. – Springer, Berlin, 2010.
7. Stounz, R. PostgreSQL. Osnovy / R. Stounz, N. Metyu; per. s angl. – SPb. : SimvolPlyus, 2002. – 640 s.
8. Verstejn, P. Test proizvoditelnosti dlya prostranstvenno-vremennykh baz dannykh / P. Verstejn // Materialy 10-go ezhegodnogo kollokviuma TSentra prostranstvennykh informatsionnykh issledovaniy, 1998 – S. 365–373.
9. De Vitt, D.Dzh. Etalon Viskonsina: proshloe, nastoyashchee i budushchee / D.Dzh. De Vitt, 1993.
10. Stounbrejker, M. Etalonnij test sistemy khraneniya sequoia 2000 / M. Stounbrejker, Dzh. Fryu, K. Gardels, Dzh. Meredit // ACM SIGMOD Record. – 1993. – Т. 22. – С. 2–11.

---

© А.В. Оганесян, 2022

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ РАБОТЫ В ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ СРЕДАХ В ОТРАСЛИ КОСМОНАВТИКИ

А.М. РУДКОВСКИЙ, И.О. РУДКОВСКАЯ, А.А. КОШИМБАЕВ,  
М.А. СЮСИНА, М.Л. РУДКОВСКИЙ

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* космонавтика и ракетостроение; космические системы; космический инжиниринг; электронная инженерия; промышленная инженерия.

*Аннотация:* В основу метода конечных элементов положена идея аппроксимации искомой непрерывной величины. Для определения ее значений в узлах дискретной модели строится система линейных алгебраических уравнений, матрица которой носит название глобальной матрицы жесткости. В то же время выбор формы элемента и качество дискретизации исходной области влияют на точность решения. От формы конечного элемента зависит степень полинома, который используется для аппроксимации, а от качества дискретной модели – значение якобианов.

Типовая схема исследования поведения объекта с использованием метода конечных элементов основывается на замене вариационной задачи системой линейных алгебраических уравнений вида:

$$[K]\{X\} = \{F\}, \quad (1)$$

где  $[K] = \sum [Ke]$  – глобальная матрица, которая является специальной суммой локальных матриц, аппроксимирующих решение на каждом конечном элементе;  $\{X\}$  – вектор, который аппроксимирует решение задачи в узлах конечных элементов;  $\{F\}$  – глобальный вектор, являющийся специальной суммой действующих сил [1].

Для исследования поведения призматических тел или пластин, толщина которых является постоянной, а внешние силы действуют перпендикулярно к продольной оси и не меняются вдоль толщины, часто используют конечно-элементные модели плоско-напряженного или плоско-деформированного состояния. В обоих случаях поле перемещений однозначно определяется перемещениями  $u$  и  $v$ , которые соответствуют осям координат  $x$  и  $y$  [5].

В результате минимизации энергии дефор-

маций объекта, который находится под действием внешних сил, для локальных матриц жесткости справедливым будет такое выражение [2]:

$$[Ke] = h \iint [B]^T [D] [B] dx dy, \quad (2)$$

где  $h$  – толщина объекта;  $[B]$  – матрица, которая связывает перемещения и деформации;  $[D]$  – матрица, которая связывает деформации и напряжения.

Матрицу  $[B]$  в (2) можно подать в таком виде:

$$[B] = \begin{bmatrix} \frac{\partial N_1}{\partial x} & 0 & \frac{\partial N_2}{\partial x} & 0 & \dots & \frac{\partial N_m}{\partial x} & 0 \\ 0 & \frac{\partial N_1}{\partial y} & 0 & \frac{\partial N_2}{\partial y} & \dots & 0 & \frac{\partial N_m}{\partial y} \\ \frac{\partial N_1}{\partial y} & \frac{\partial N_1}{\partial x} & \frac{\partial N_2}{\partial y} & \frac{\partial N_2}{\partial x} & \dots & \frac{\partial N_m}{\partial y} & \frac{\partial N_m}{\partial x} \end{bmatrix}, \quad (3)$$

где  $N_i = N_i(x, y)$  ( $i = 1, \dots, m$ ) – функции формы конечного элемента;  $m$  – число узлов элемента.

Матрица  $[D]$  в (2) для изотропного материала с модулем Юнга  $E$  и коэффициентом Пуассона  $\nu$  в случае плоско-напряженного состояния имеет следующий вид [4]:

$$(4) \quad [D] = \frac{E}{1-\nu^2} \begin{bmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\nu}{2} \end{bmatrix}.$$

В случае плоско-деформированного состояния она приобретает такой вид:

$$(5) \quad [D] = \frac{E(1-\nu)}{(1+\nu)(1-2\nu)} \begin{bmatrix} 1 & \frac{\nu}{1-\nu} & 0 \\ \frac{\nu}{1-\nu} & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-2\nu}{2(1-\nu)} \end{bmatrix}.$$

Функции формы в (3) для линейного треугольного конечного элемента имеют следующий вид:

$$(6) \quad N_i(x, y) = \alpha_{i,0} + \alpha_{i,1}x + \alpha_{i,2}y, \quad i = \overline{1, 3},$$

а для билинейного четырехугольного конечного элемента такой:

$$N_i(x, y) = \alpha_{i,0} + \alpha_{i,1}x + \alpha_{i,2}y + \alpha_{i,3}xy, \quad i = \overline{1, 3}, \quad (7)$$

где  $\alpha_{i,j}$  – коэффициенты, которые выбирают таким образом, чтобы функция формы  $i$ -го узла была равной единице в этом узле и нулю в других [3].

Если для конечно-элементного исследования плоско-деформированного состояния использовать равномерную структурированную дискретную модель, которая построена на  $51 \times 11$  узле для прямоугольника  $[-10; 10] \times [-2; 2]$  ( $l = 10$  м,  $c = 2$  м), то при интенсивности нагрузки  $q = 200$  МН/м, модуле упругости  $E = 203\,200$  МПа и коэффициенте Пуассона  $\nu = 0,27$  погрешность значений прогиба составит в среднем 10 % для треугольников и 7 % для четырехугольников. В то же время на удаленное от концов балки распределение напряжений  $\sigma_x$  описывается следующей формулой:

$$v(x)_{y=0} = \frac{5}{24} \frac{ql^4}{EI} \left[ 1 + \frac{12}{5} \frac{c^2}{l^2} \left( \frac{4}{5} + \frac{\nu}{2} \right) \right] - \frac{q}{2EI} \left[ \frac{l^2 x^2}{2} - \frac{x^4}{12} - \frac{1}{5} c^2 x^2 + \left( 1 + \frac{1}{2} \nu \right) c^2 x^2 \right]. \quad (8)$$

### Литература

1. Минаков, А.В. Потенциал и перспективы развития цифровой экономики регионов России / А.В. Минаков, Л.О. Евраев // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2020. – № 3(63). – С. 18.
2. Минаков, А.В. Обеспечение экономической безопасности России в условиях развития цифровой экономики / А.В. Минаков // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – № 3–2. – С. 19–22. – DOI: 10.24411/2411-0450-2019-10428.
3. Малова, Т.А. Анализ процесса капитализации рыночной стоимости в условиях экономического кризиса / Т.А. Малова // Бизнес. Образование. Право. – 2010. – № 2(12). – С. 51–57.
4. Малова, Т.А. Взаимодействие предпринимательства и государства в условиях переходной экономики / Т.А. Малова // Финансовый бизнес. – 2000. – № 9–10(82). – С. 20–23.
5. Zhao, Y. A modified paving algorithm for quadrilateral mesh generation / Y. Zhao, B. Yu // Journal of Engineering Thermophysics. – 2013. – Vol. 34. – Iss. 4. – P. 728–732.

### References

1. Minakov, A.V. Potentsial i perspektivy razvitiya tsifrovoy ekonomiki regionov Rossii / A.V. Minakov, L.O. Evraev // Regionalnaya ekonomika i upravlenie: elektronnyj nauchnyj zhurnal. – 2020. – № 3(63). – S. 18.
2. Minakov, A.V. Obespechenie ekonomicheskoy bezopasnosti Rossii v usloviyakh razvitiya tsifrovoy ekonomiki / A.V. Minakov // Ekonomika i biznes: teoriya i praktika. – 2019. – № 3–2. – S. 19–22. – DOI: 10.24411/2411-0450-2019-10428.
3. Malova, T.A. Analiz protsesssa kapitalizatsii rynochnoj stoimosti v usloviyakh ekonomicheskogo

---

krizisa / T.A. Malova // *Biznes. Obrazovanie. Pravo.* – 2010. – № 2(12). – S. 51–57.

4. Malova, T.A. *Vzaimodejstvie predprinimatelstva i gosudarstva v usloviyakh perekhodnoj ekonomiki* / T.A. Malova // *Finansovyy biznes.* – 2000. – № 9–10(82). – S. 20–23.

---

© А.М. Рудковский, И.О. Рудковская, А.А. Кошимбаев,  
М.А. Сюсина, М.Л. Рудковский, 2022

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ ГЛУБОКИХ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АРХИТЕКТУР ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РАЗМЕТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ ПИСЕМ

Е.О. ЧЕРНОУСОВ

ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* *deep learning*; *LSTM*; *transformer*; обработка естественного языка; разметка последовательностей.

*Аннотация:* В работе рассматривается разработка программного средства, позволяющего повысить качество решения задач автоматизации документооборота, основанного на электронной почте за счет более эффективного решения задачи выделения информативной составляющей письма. Предложение состоит в том, чтобы рассматривать задачу извлечения информативной части письма как задачу классификации его содержания на основе разметки символьных последовательностей, что позволяет применять современные нейросетевые архитектуры, позволяющие учитывать взаимное расположение символов и их контекст в последовательности. В данной работе проводится анализ методов, основанных на рекуррентном нейросетевом подходе, в частности архитектуры *LSTM*, а также их сравнение с традиционным подходом на основе правил, эвристик, регулярных выражений и словарей.

Основной проблемой при решении задач автоматизации документооборота на основе почтовых писем является наличие в текстах писем неинформативной для систем автоматизации информации – приветствия, вступления, цитированные письма, прощания и подписи.

Традиционно такие данные принято предварительно обрабатывать – решать задачу поиска и очистки на основе эвристик, регулярных выражений и словарей. Такой подход не универсален, поскольку словари и эвристики сильно зависят от специфики бизнес-процессов и регламентов по оформлению писем. Отдельные сложности создает вложенное цитирование, которое также может содержать в себе подпись, тело и приветствие, и их проблематично выделять с помощью правил и эвристик.

Особенностью данной задачи также является то, что даже небольшая доля ложноположительных ошибок (когда информативная часть письма классифицируется как неинформатив-

ная) при поиске и очистке данных приводит к сильному снижению качества решения нижестоящих задач автоматизации [2].

Изначально для решения задачи разметки электронных писем нами была разработана подсистема предварительной обработки текстовых данных, состоящая из композиции эвристик над регулярными выражениями, словарями и классическими методами предварительной обработки, такими как лемматизация, частотная и частеречная фильтрация, извлечение именованных сущностей [1; 2]. Такой подход дал неплохой, на первый взгляд, результат в 70 % верно извлеченных информативных данных из писем по метрике *Precision*. Однако доля ошибок типа *False Negative* оказалась достаточно критична и привела к неудовлетворительным результатам в решении последующих задач автоматизации документооборота – маршрутизации писем-заявок в службу технической поддержки и ранжированного семантического

поиска по содержанию писем.

В качестве исходных данных для решения задачи извлечения информативной части писем был использован почтовый архив компании ООО «АВИ Консалт». Была произведена ручная разметка 600 писем, содержащих в себе следующий набор классов:

- приветствие;
- тело письма;
- подпись;
- цитирование;
- другое.

В ходе разметки исходных данных был сделан вывод о том, что для определения границ классов человеку практически не приходится обращать внимание на содержание и семантическую нагрузку выражений в тексте письма. Основные признаки, определяющие границы фрагмента текста и его принадлежность к классу, определяются содержанием и взаимным расположением определенных символьных последовательностей (контекстом):

- первые несколько символов в начале строки;
- наличие заглавных букв в начале строки;
- наличие спецсимволов на границах строки;
- наличие символов переноса строки ( $\backslash n$ ,  $\backslash t$  и т.п.) в конце строк.

Исходя из вышеописанных замечаний, предложение по повышению полноты поиска сегментов писем состоит в том, чтобы анализировать текст как последовательность отдельных символов, учитывая контекстную зависимость между ними. При достаточной вариативности обучающей выборки такой подход должен позволить повысить полноту выделения информативных фрагментов текста, избегая ручной труд по созданию правил и регулярных выражений и словарей.

Устоявшимися нейросетевыми методами для решения задачи разметки последовательностей (*sequence tagging*) является класс рекуррентных нейросетевых архитектур [6]. В отличие от стандартных нейронных сетей с прямой связью рекуррентные сети запоминают положения элементов из контекстного окна произвольной длины. Ранние архитектуры, такие как *RNN* [4] и *LSTM* [4], обладают ограничением на максимальную длину обрабатываемой последовательности и сильную зависимость вычислительной сложности от длины последова-

тельности. Это препятствует универсальному решению задачи выделения информативных частей писем в силу их произвольной длины, которая, за счет блоков цитирования, может достигать нескольких тысяч символов. Сообщество уделяет данным недостаткам большое внимание, улучшая данную архитектуру. Проблема с длиной последовательности частично решена в архитектуре *Transformer* [3] за счет механизма «самовнимания» (*self-attention*), который фактически позволил отказаться от рекуррентности с точки зрения вычислений и вычислять отношения всех ее элементов с учетом взаимного расположения параллельно. Однако модели типа *Transformer* имеют недостатки в задачах посимвольной разметки из-за модуля сегментации исходного текста. Данный модуль группирует текст в небольшие последовательности от 1 до 5 символов [5]. В открытом доступе существуют русскоязычные и мультиязычные модели *Transformer*, базирующиеся на модуле сегментации в формате *BPE* (*byte-pair encoding*), который обучается отдельно и в качестве целевой функции.

Такие модели предварительно обучаются решению сразу нескольких целевых задач (*multi-task learning*), включая языковое моделирование и классификацию на основе семантических признаков. Данные для этих задач сильно отличаются от форматирования писем, которые зашумлены специфическими последовательностями символов.

Для проверки гипотезы об эффективности данного подхода в качестве модели, позволяющей учитывать взаимное расположение символов и их влияние на контекст, использовалась рекуррентная нейросетевая модель архитектуры *LSTM*. Каждому символу в исходном тексте письма был сопоставлен символ, соответствующий его классовой принадлежности, а модель, обрабатывая исходный текст слева направо, выдавала последовательность классовых принадлежностей.

В качестве функции активации была выбрана функция *softmax*, поскольку количество классов  $> 2$ . Из выборки были исключены все тексты длиннее размера последовательности в 512 символов, таким же был параметр *max\_sequence\_len* при обучении модели. Словарь символов был составлен на основе всей выборки. Оценка качества производилась на отложенной выборке, составляющей 30 % от общего объема исходных данных после филь-

**Таблица 1.** Сравнение качества подходов к решению задачи извлечения информативной части электронного письма

Метод	Recall
LSTM	0,82
Система на основе правил, эвристик, словарей и регулярных выражений [1]	0,7

трации по длине. В итоге обучающая выборка состояла из 328 примеров (писем), а тестовая – из 141 примера. В качестве метрики для оценки качества была выбрана метрика *Recall*, отражающая соотношение верно классифицированных символов, относящихся к классу «тело письма», самому приоритетному классу, поскольку именно он содержит полезную для большинства задач автоматизации документооборота информацию. Такой же подход использовался ранее при оценке качества системы, основанной на правилах, эвристиках, словарях и регулярных выражениях [1].

Результаты экспериментов (табл. 1) показали преимущество использования модели *LSTM* в сравнении с ранее опробованным подходом на основе эвристик, словарей и регулярных выражений.

Исходя из результатов оценки качества, можно сделать вывод об эффективности ис-

пользования подхода к задаче посимвольной разметки с использованием методов, позволяющих учитывать взаимное расположение символов и их контекст в последовательности.

Проведенное исследование дает основания предположить, что эффективность решения задач автоматизации документооборота можно будет повысить за счет решения задачи извлечения информативных частей электронных писем как задачи разметки последовательностей. При этом необходимо использовать методики, позволяющие учитывать взаимное расположение символов и оценивать их контекстное влияние друг на друга. Стоит отметить, что *LSTM* является одной из ранних рекуррентных нейросетевых моделей, и для эксплуатации стоит использовать более продвинутые реализации, в которых делается акцент на эффективную обработку длинных последовательностей, таких как *Longformer*.

### Литература

1. Черноусов, Е.О. Применение машинного обучения в обработке естественного языка для автоматизации процессов службы удаленной технической поддержки на базе 1С:ITILUM / Е.О. Черноусов // Новые информационные технологии в образовании. – 2019. – Т. 19.
2. Черноусов, Е.О. Исследование и разработка интеллектуальной системы поддержки принятия решений для службы удаленной технической поддержки на основе методов word-embedding / Е.О. Черноусов // Инновационная наука. – 2017. – Т. 12.
3. Vaswani, A. Attention Is All You Need / A. Vaswani, N. Shazeer, N. Parmar, J. Uszkoreit, L. Jones, A. Gomez, Kaiser, and I. Polosukhin // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2017. – P. 5998–6008. – DOI: 10.48550/arXiv.1706.03762.
4. Sherstinsky, A. Fundamentals of Recurrent Neural Network (RNN) and Long Short-Term Memory (LSTM) Network / A. Sherstinsky // Physica D Nonlinear Phenomena. – 2020. – DOI: 10.1016/j.physd.2019.132306.
5. Sequence Labeling With Transformers [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.lighttag.io/blog/sequence-labeling-with-transformers>.
6. Lipton, Z.C. A Critical Review of Recurrent Neural Networks for Sequence Learning / Z.C. Lipton, J. Berkowitz, C. Elkan, 2015. – DOI: 10.48550/arXiv.1506.00019.

### References

1. Chernousov, E.O. Primenenie mashinnogo obucheniya v obrabotke estestvennogo yazyka

---

dlya avtomatizatsii protsessov sluzhby udalenoj tekhnicheskoy podderzhki na baze 1С:ITILUM / E.O. Chernousov // *Novye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii.* – 2019. – Т. 19.

2. Chernousov, E.O. *Issledovanie i razrabotka intellektualnoj sistemy podderzhki prinyatiya reshenij dlya sluzhby udalenoj tekhnicheskoy podderzhki na osnove metodov word-embedding* / E.O. Chernousov // *Innovatsionnaya nauka.* – 2017. – Т. 12.

---

© Е.О. Черноусов, 2022

## АНАЛИЗ ПОЯВЛЕНИЯ И ПРОЯВЛЕНИЯ ПРЕДВЕСТНИКОВ ЭЛЕМЕНТОВ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ ПО ИХ НЕИСПРАВНОСТЯМ

Ю.М. ВОРОБЬЕВ, Г.В. ДМИТРИЕНКО

*Филиал ПАО «ИЛ» – Авиастар;  
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»,  
г. Ульяновск*

*Ключевые слова и фразы:* диагностирование; комплексный подход; контроль; моделирование; неисправности; ошибки; предвестники поведения; система; устранение; цифровая техника.

*Аннотация:* Основной целью статьи является анализ появления и проявления предвестников элементов цифровой техники по их неисправностям. Рассматриваются вопросы повышения эффективности обслуживания цифровой техники за счет автоматизации поиска неисправностей и автоматического контроля их функционирования. В статье рассмотрены гармонические электрические цепи на предмет неправильного функционирования и последствия их отказа. В статье рассмотрены дефекты: причины и последствия, т.е. к чему это все приводит, разработана методика прогноза появления неблагоприятных событий, а также рекомендации по устранению этих событий по их предвестникам. Представлен практический способ моделирования ситуации, доказывающий правильность работы этих методик. По наличию предвестника формируются рекомендации по ее устранению, методика прогноза неблагоприятных событий и мер по устранению формируются по параметрам-характеристикам предвестника. Исследуется практический тип и/или моделирование ситуации, доказывающий правильность работы этих методик. В исследовании анализируются математические модели сигналов, их неправильная обработка и интерпретация системой, включается прогноз неблагоприятных событий, таких как помехи, всплески и т.п. и их поведение.

Электронное устройство, независимо от своего предназначения и сложности конструкции, представляет собой вычислительную систему со множественной цепью сосредоточенных сигналов и импульсов. В статье проводится дискретный анализ численного представления возникающих неправильных срабатываний в цепях в процессе функционирования системы на примере узлов персонального компьютера (ПК) в его штатном режиме [1; 2]. Материнская плата в процессе своего функционирования управляет потоками сигналов, коррелируется с работой операционной системы (например, *Windows, Linux*), управляя драйверами и генерируя постоянное движение сигналов и импульсов. Любая операционная система (ОС) накапливает и содержит у себя в статистике пул с информацией о различных возникающих в ней событиях [3; 4]. Необходимо также учесть событие – это электрический сигнал с определен-

ной частотой работы. События фиксируются, записываются, а многочисленные потоки сигналов остаются без внимания, не сообщая о себе, либо они воспринимаются как явления штатной работы системы, но носят в себе характер «ложного» с предпосылками постепенной деградации и разрушения целиком узла или его элемента.

Существует много способов повышения надежности функционирования цифровой техники и поддержания ее технически исправного состояния начиная с профилактического обслуживания и заканчивая созданием дуплексных вычислительных систем и систем с реконфигурацией [5–8]. Осуществление этих мероприятий требует больших затрат, причем они в значительной степени зависят от того, насколько рационально организованы указанные меры [9]. Внедрение централизованного обслуживания не смогло решить проблему эффективного,

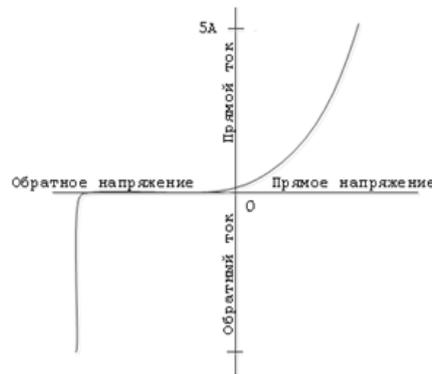


Рис. 1. График ложного движения напряжения

качественного обслуживания и эксплуатации цифровой техники [8; 12].

Цель статьи – анализ появления и проявления предвестников элементов цифровой техники по их неисправностям. В статье на основе обобщения, систематизации и анализа научной литературы по проблематике прогнозирования неисправностей элементов цифровой техники, анализируются математические модели сигналов, их неправильная обработка и интерпретация системой, включается прогноз неблагоприятных событий, таких как помехи, всплески и т.п. и их поведение [2].

В первую очередь необходимо исследовать, как происходит отказ элемента, его поведение при этом и какие вытекают из этого последствия. В ходе экспериментального исследования выявлено, что к множественному числу причин, приводящих к самым неожиданным последствиям в работе материнской платы, а потом и к зависаниям, можно отнести возникающие флуктуации электрического заряда объемной плотности в токопроводящих тельцах резисторов при случайном или во много хаотическом движении тел зарядов [9–12].

Отдельным числом можно описать звенья с оксидным диэлектриком электролитических конденсаторов, находящихся в постоянном тепловом равновесном состоянии  $t$ , обладающих в линейных системах средним зарядом электрического поля, скопленной энергией внутри и являющихся вкуче динамической системой первого порядка. Из-за постепенной утечки, вследствие излишнего перегрева, утечки сопротивления с течением времени разрушается слой диэлектрика и конденсатор начинает терять заряд. Происходит это по интервалу постоянного времени  $T$ . Эквивалент разрушения в сигнале

будет незаметным [3; 4].

Неотъемлемым и наиболее часто выходящим из строя на ранних этапах компонентным звеном в электронных цепях, не ускользающим от явлений постепенного разрушения, является электрический высоковольтный выпрямитель – диод. Внутри диода флуктуации происходят не под воздействием хаотического перемещения электронов, а по независимой линии упорядоченного движения. Из этого следует, что ток в диоде не остается постоянным, а испытывает на себе определенную флуктуацию. Для других электронных компонентов в цепи направление бегущего тока не принципиально значимо, а у диода этот процесс направления движения всегда регламентирован, чем показывает его  $p-n$ . На рис. 1 можно увидеть изменение движения тока, что недопустимо и приведет к отказу элемента. Верхняя часть координатной оси показывает прямой ток, а нижняя часть показывает ток обратный. Горизонтальная правая часть оси координат показывает прямое напряжение, а левая часть координатной оси показывает напряжение обратного порядка. Левая прямая линия графика показывает, как диод пропускает ток, и он идет близко к вертикальной координатной оси, показывая, как повышается прямой ток. Другая линия графика показывает ток, когда диод закрытый. Она идет параллельно горизонтальной линии оси. Если график будет становиться круче, то это означает, что диод все лучше выпрямляет ток. При увеличении прямого напряжения ток будет медленно повышаться, а дойдя до точки скачка, величина тока быстро нарастет. В том случае, когда повысится обратное напряжение, практически не будет наблюдаться возрастание тока но, если ток достигнет предела допустимой границы нормы, то

произойдет его резкий скачок. В таком варианте диод просто разрушится от сильного перегрева [5].

Для детального рассмотрения электрических сигналов, в которых происходит, что не должно быть и куда это приводит, обратимся к разложению на составляющие цикла интенсивности прохождения сигнала и появление предвестника в зависимости от времени. На первоначальном этапе использования устройства «первый пуск, введение в эксплуатацию, пуско-наладка» сигнал объявит сразу свой результат, такой как отказ или странное поведение мгновенно. В таком случае компьютер незамедлительно сообщит длинной серией звуковых сигналов, черным экраном с сообщением об ошибке или другим способом. Пройдя первый этап, сигнал переходит в фазу активного протекания, показывая временной период активного использования. Это стандартное функционирование ПК. По истечении времени элемент старится, появляются пики или неконтролируемые всплески и появляются первые предвестники сигнала, свидетельствующие о начале деградации элемента. В результате происходит, отказ компьютер не включается [6–8].

В практической части задачи составляется обобщенный анализ математической авторегрессионной модели (АР) прогноза сигналов которые система обрабатывает с ошибкой или с присутствием помехи, подключаются, в том числе и статистические данные в качестве практического массива информации для прогноза. Сама модель прогнозирования неблагоприятных событий идущих в сигналах разделяется на три последовательных этапа [9–13]:

- 1) создается порядок работы авторегрессионной модели прогноза;
- 2) составляется оценка полученных данных АР модели;
- 3) на основе обзора оценки получаем вероятностный прогноз отказного элемента.

Одним из критериев к изменению напряжения будет результат быстрых изменений параметров в интегральных электрических схемах из-за неравномерного распределения примесей в кристаллах, применение сильно различающихся физических структур и отличие технически совместимых характеристик. Поэтому для моделирования и прогноза строится модель.

Первый этап, создание порядка работы авторегрессионной модели прогноза.

На данном этапе определяется  $p$  – количе-

ство измеряемых параметров модели. За счет функций вида частной автокорреляционной и корреляционной задается описание временно-го ряда авторегрессионной модели. При этом в процессе прохождения  $p$  – порядка авторегрессии частная автокорреляция покажет как обрыв  $p$  – помеха, а автокорреляция снизится постепенно. Определяем порядок работы АР модели и вычисляем:

- 1) дисперсию  $\sigma^2$  сигнала и среднее выражение  $\bar{z}$  ряда работы элементов:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2;$$

$$\bar{z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i,$$

где  $n$  – общее количество элементов ряда;  $z_i$  – роль временного интервала рядов на период времени  $i$ ,  $i = (\overline{1, n})$ ;

- 2) ряд с автоковариационной функцией  $C_{\mathcal{R}}$ :

$$C_{\mathcal{R}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n-R} (z_i - \bar{z})(z_{i+\mathcal{R}} - z_i), \mathcal{R} = \overline{1, K}; \quad (1)$$

где  $C_o = \sigma^2$ ;

- 3) ряд с автокорреляционной функцией  $r_{\mathcal{R}}$ :

$$r_{\mathcal{R}} = \frac{C_{\mathcal{R}}}{C_o}, \mathcal{R} = \overline{0, K}, \quad (2)$$

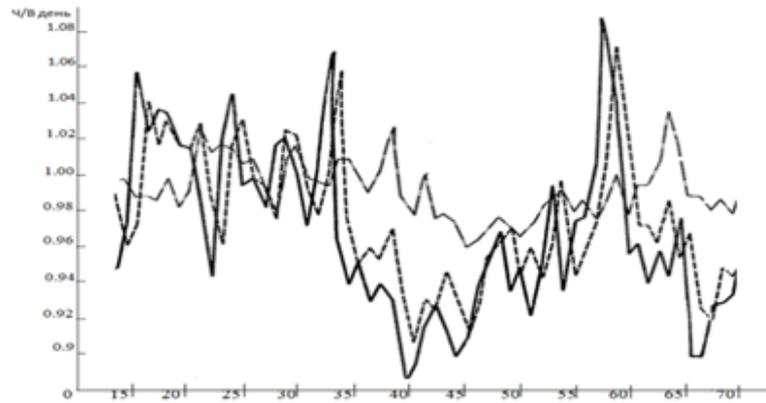
где  $K$  – максимальный простой автоковариационной и автокорреляционной функций;

- 4) функцию частотной автокорреляции:

$$\Phi_{mm} = \begin{cases} r_1, m = 1, \\ \frac{r_m - \sum_{j=1}^{m-1} \Phi_{m-1, j} r_{m-j}}{1 - \sum_{j=1}^{m-1} \Phi_{m-1, j} r_j}, m = \overline{2, K}, \end{cases} \quad (3)$$

где  $\Phi_{mj} = \Phi_{m-1, j} - \Phi_{mm} \Phi_{m-1, m-j}$ ,  $j = \overline{1, m-1}$ ;  $M$  – максимальный простой частотной функции автокорреляции.

Немного иным способом выбираются  $K, L$ . В результате опытных исследований,  $K, L$  выбираются состояния сигнала  $20 \leq K < n/4$ . Другими словами  $M$  исходит из состояния сигнала



**Рис. 2.** График коэффициента прогнозирования ложного сигнала  
 Результаты данных:  
 ————— импульс сигнала цепи в реальном времени без искажения;  
 - - - - - импульс сигнала, спрогнозированный через один месяц;  
 — · — · — прогноз через два месяца

$M \leq K$ , а в целом ряде ситуаций  $M$  будет приравнен с  $K$ . Таким образом, формируется обобщенная модель проверки различных типов сигналов с целью найти протекание предвестника до наступления катастрофы.

Второй этап, составление оценки полученных данных АР модели.

АР модель составляется по методу наименьших квадратов, поскольку она позиционируется как линейная модель с минимальной дисперсией:

$$\sigma_a^2 = \frac{1}{n-p-1} \sum_{t=p+1}^n a = \frac{1}{n-p-1} \sum_{t=p+1}^n \left( z_t - \sum_{j=1}^p b_j z_{t-j} \right)^2 \rightarrow \min.$$

Такой путь приводит нас к получению системы нормальных уравнений.

$$\sum_{t=p+1}^n z_{t-j} \left( z_t - \sum_{j=1}^p b_j z_{t-j} \right) = 0, j = \overline{1, P}. \quad (4)$$

Эти уравнения необходимо решать сравнительно  $b_1, b_2, \dots, b_p$  для получения характеристик событий сигналов (импульсов) на каждом шаге модели автокорреляции.

Выясним состояние произвольной величины дисперсии  $a_i$ :  $\sigma_{a_i}^2 = \sum_{t=1}^n \frac{a_t^2}{n-p}$  и неизменяемую составляющую:  $\theta_0 = z \left( 1 - \sum_{i=1}^p b_i \right)$ . В

зависимости от величины полученных данных происходит пробитие сигнала или он протекает в допустимом спектре.

Третий этап на основе обзора оценки математических данных модели позволит получить вероятностный прогноз предвестника отказного элемента.

Главная стратегия, используемая в модели, – это создать такое условие, при котором прогнозируемый средний результат будет незначительно отличаться от истинного положения показателей в работе на опережение отказа  $I$ . Чем точнее будет прогноз, тем успешнее могут быть действия по оценке риска катастрофы. На точность в прогнозе влияет и допустимый временной интервал, заданный на его выполнение. Внутри намеченного интервала вероятность точности прогноза отказного элемента по изучению его импульса будет примерно 65–95 %, но может меняться в зависимости от длительности интервала.

Также стоит рассмотреть, что минимальная среднеквадратичная ошибка в прогнозировании может вычисляться согласно заданной формуле:

$$z_t(l) = \theta_0 + \sum_{i=1}^p b_i [z_{t-i+l}]; \quad (5)$$

$$z_{t-i+l} \begin{cases} z_{t(l-i)}, L > i; \\ z_{t-i+l}, L \leq i. \end{cases}$$

В примере  $z_t(l)$  – столько шагов прогноза наперед на временной отрезок  $t$ ;  $z_{t-i+l}$  – показатель временного отрезка на период времени

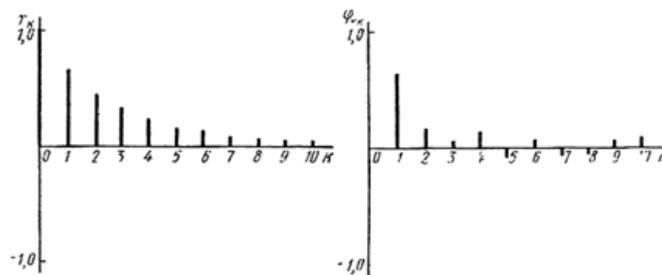


Рис. 3. Расхождение сигнала на протяжении всего периода мониторинга

$t - i + l$ ;  $l = \overline{1, L}$ , где  $L$  – прогнозирование (контролирование ложных срабатываний) на максимально возможное опережение.

Из примера, показанного выше (5), можно сделать вывод, что формула прогноза достаточно рекуррентна и предоставляет возможность в связи с появлением нового количества информации выполнять прогнозирование, свободно проводить корректирующие действия, что дает ощутимое преимущество в процедуре прогнозирования.

Есть и другой вариант выйти на точный прогноз по этой модели. Верхние и нижние границы отыскиваются, вычисляя  $z_{t+l} = z_t(l) \pm U\sqrt{V(l)}$ , имеем  $U = 0,70; 1,66; 1,97$  или  $2,60$ . В данном варианте все будет зависеть от пределов интервала с вероятностью  $0,50; 0,90; 0,95$  либо  $0,99$ . В конечном счете гипотеза предполагает нахождение допустимого предела отклонения.

Выражение дисперсии будет равно:

$$V(l) = \sigma_a^2 \sum_{j=0}^{l-1} \frac{1}{2^j}$$

здесь  $\varphi_j = \begin{cases} 1, & j = 0; \\ \sum_{i=1}^j \varphi_i \varphi_{j-i}, & j = \overline{1, L}; b_i = 0; i > p. \end{cases}$

Построение прогноза с использованием авторегрессионной математической модели позволяет получить высокую степень точности результатов в определении ложных срабатываний сигналов.

Для примера на практике визуализируем график спрогнозированной неправильной обработки электрического сигнала системой платой при взаимодействии с оперативным запоминающим устройством (ОЗУ) в соответствии с накопленным и проработанным массивом статистики зарождающегося отклонения в течение

периода работы 2,5 месяца (рис. 2).

Результаты исследования предоставляют возможность увидеть коэффициент деградации узла по текущим сигналам, мониторинг состояний за две недели  $K_b = Q_n/Q_m$ , здесь  $Q_m$  – мониторинг в реальном времени за месяц,  $Q_{2m}$  – мониторинг за весь период.

В примере будем опираться на базовые значения и сделаем 12 экспериментальных наблюдений на протяжении 2 месяцев с постепенным введением помехи в сигнал. Пользуясь методикой, описанной выше в статье, определяем порядок  $p$  математической модели и исследуем ее параметры. В результате получаем следующие данные (рис. 3).

Из рис. 3 получаем вывод, что один сигнал имеет плавный ход импульса и проходит в нормальном спектре, а другой идет с пробитием (помехой или искажением) во время  $\mathcal{R} = 2$ . В таком случае нам подходит модель, у которой  $p = 2$  с авторегрессией второго порядка.

По методу наименьших квадратов и с помощью уравнения (4) задаются параметры для решения задачи модели. Определив параметры с помощью авторегрессионной формулы:

$$z_t = b_1 z_{t-1} + b_2 z_{t-2} + \dots + b_p z_{t-p} + a_t + 0_0,$$

можно прогнозировать процесс появления случайных факторов (дефектов) с упреждением в несколько шагов  $l$ . В статье в данном примере рассмотрим  $l = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ , что соответствует упреждению по дням на 5, 10, 15, 20 и 30. Для определения точности прогноза мы ранее рассчитывали  $z_{t+j}$ , чтобы сравнить текущие показатели значений сигнала с упреждающими показателями.

Сравнение текущих и упреждающих показателей и их отклонений выполняется в соответствии с базовым временным рядом. Откло-

нения:

1) среднее:

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (z_i^n - z_i);$$

2) среднее абсолютное:

$$|\bar{\varepsilon}| = \sum_{i=1}^n (z_i^n - z_i);$$

3) отклонение среднеквадратичное:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (z_i^n - z_i)^2};$$

4) отклонение максимально возможное:

$$\varepsilon_{\max} = \max |z_i^n - z_i|.$$

Здесь  $1 \leq i \leq n$ ,  $z_i^n$  – результат прогноза на заданном временном отрезке  $i$ ;  $z_i$  – результат прогноза в данный момент.

По результатам анализа ошибок при ложном срабатывании сигналов в данной статье очевидно, что математическая авторегрессионная модель показывает высокие результаты в прогнозе на упреждение, помогает отследить предвестник и сделать прогноз отказа, а также выработать меры по предупреждению этого отказа. Но это существенно будет зависеть и от предыдущих условий, в которых система работала. Вероятность прогноза может достигать до 95 %, что подтверждено моделированием и лабораторными испытаниями. Также существуют более сложные математические модели и методы с использованием различных нелинейных параметров, автокорреляции, сложных процедур, которые обеспечивают более точные результаты прогноза.

### Литература

1. Андронов, А.М. Теория вероятностей и математическая статистика / А.М. Андронов, Е.А. Копытов, Л.Я. Гринглаз. – СПб. : Питер, 2004. – 461 с.
2. Девочкин, Д.В. Электрические аппараты : учебное пособие для студентов СПО; изд. 5-е, стер. / Д.В. Девочкин, В.В. Лохнин, Р.В. Меркулов. – М. : Академия, 2015. – С. 120–240.
3. Платонов, Ю.М. Диагностика, ремонт и профилактика персональных компьютеров / Ю.М. Платонов, Ю.Г. Уткин. – М. : Горячая линия-Телеком, 2012.
4. Крашенинников, В.Р. Прогнозирование динамики объекта с использованием авторегрессионных моделей на цилиндре / В.Р. Крашенинникова, Ю.Е. Кувайскова // Радиотехника, 2016.
5. Попов, А.А. Проектирование экспертной системы в виде мобильного приложения для диагностирования неисправностей в работе вычислительной техники / А.А. Попов, А.К. Овсянкин, Ю.А. Юринский // Электротехнические и информационные комплексы и системы. – 2019. – № 2. – С. 50–62.
6. Ящура, А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования : справочник / А.И. Ящура. – М. : Энас, 2012.
7. Юрков, Н.К. К проблеме обеспечения безопасности сложных систем / Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. – 2011. – Т. 2.
8. Kuvayskova, Y.E. The prediction algorithm of the technical state of an object by means of fuzzy logic inference models / Y.E. Kuvayskova // Procedia Engineering. 3rd International Conference Information Technology and Nanotechnology, ITNT-2017. – 2017. – Vol. 201. – P. 767–772.
9. Zadeh, L.A. Fuzzy Logic / L.A. Zadeh; R.A. Meyers (eds.) // Computational Complexity: Theory, Techniques, and Applications. – New York : Springer, 2012. – P. 1177–1200.
10. Abramovici, M. Semantic data management for the development and continuous reconfiguration of smart products and systems / M. Abramovici, J.C. Göbel, H.B. Dang // CIRP Ann. – 2016. – Vol. 65. – P. 185–188.
11. Cecil, R. IBM Watson Studio: A Platform to Transform Data to Intelligence / R. Cecil, J. Soares // Pharmaceutical Supply Chains-Medicines Shortages. – Cham, Switzerland : Springer International Publishing, 2019.
12. Brecher, C. Control from the cloud: Edge computing, services and digital shadow for

automation technologies / C. Brecher, M. Buchsbaum, S. Storms // Proceedings of the 2019 International Conference on Robotics and Automation (ICRA) (Montreal, QC, Canada, 20–24 May 2019), 2019. – P. 9327–9333.

### References

1. Andronov, A.M. Teoriya veroyatnostej i matematicheskaya statistika / A.M. Andronov, E.A. Kopytov, L.YA. Gringlaz. – Spb. : Piter, 2004. – 461 s.
2. Devochkin, D.V. Elektricheskie apparaty : uchebnoe posobie dlya studentov SPO; izd. 5-e, ster. / D.V. Devochkin, V.V. Lokhnin, R.V. Merkulov. – M. : Akademiya, 2015. – S. 120–240.
3. Platonov, YU.M. Diagnostika, remont i profilaktika personalnykh kompyuterov / YU.M. Platonov, YU.G. Utkin. – M. : Goryachaya liniya-Telekom, 2012.
4. Krasheninnikov, V.R. Prognozirovaniye dinamiki obekta s ispolzovaniem avtoregressionnykh modelej na tsilindre / V.R. Krasheninnikova, YU.E. Kuvajskova // Radiotekhnika, 2016.
5. Popov, A.A. Proektirovaniye ekspertnoj sistemy v vide mobilnogo prilozheniya dlya diagnostirovaniya neispravnostej v rabote vychislitelnoj tekhniki / A.A. Popov, A.K. Ovsyankin, YU.A. YUrinskij // Elektrotekhnicheskie i informatsionnye komplekсы i sistemy. – 2019. – № 2. – S. 50–62.
6. YAshchura, A.I. Sistema tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta obshchepromyshlennogo oborudovaniya : spravochnik / A.I. YAshchura. – M. : Enas, 2012.
7. YUrkov, N.K. K probleme obespecheniya bezopasnosti slozhnykh sistem / N.K. YUrkov // Trudy mezhdunarodnogo simpoziuma Nadezhnost i kachestvo. – 2011. – T. 2.

---

© Ю.М. Воробьев, Г.В. Дмитриенко, 2022

## К ВОПРОСУ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

С.А. СУТУГИН, А.Д. МАВЛИН, А.В. НОВИКОВ, С.Д. КОННОВ, Д.А. ГОЛОВЧЕНКО

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

*Ключевые слова и фразы:* автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП); импортозамещение; информационная безопасность.

*Аннотация:* Рассмотрен вопрос устройства системы управления технологическим процессами, проведен сравнительный анализ АСУ ТП, отмечены отличительные особенности отдельных решений, приведен способ решения проблемы, связанной с внедрением отечественных АСУ ТП в условиях ограниченного доступа к зарубежным технологиям.

*Задача:* описать особенности автоматизированной системы управления в текущих условиях.

*Гипотеза:* импортозамещение АСУ ТП возможно при условии желания компаний вкладывать средства в развитие технологических процессов.

*Методы исследования:* использование авторитетных источников, анализ данных, построение графиков и таблиц.

### Введение

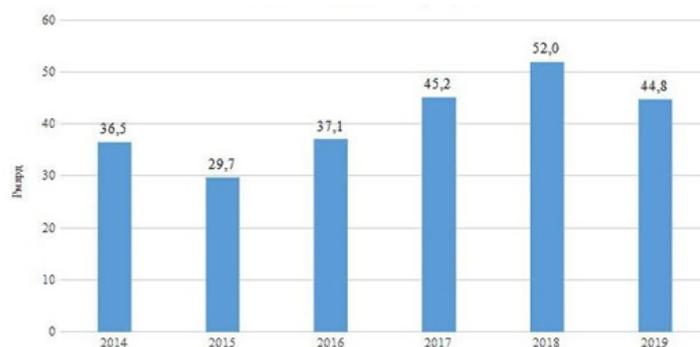
Одной из задач остается рациональный выбор программного обеспечения и оборудования, отвечающего требованиям конкретного вида деятельности и обладающего достаточной гибкостью для последующего развития. Наиболее совершенные системы разработаны и успешно применяются за рубежом, однако их использование в отечественных условиях затруднено полной или частичной несовместимостью со стандартами производства и отечественной законодательной базой. Ментальные, языковые барьеры, а в последнее время еще и санкционная политика играют далеко не самую последнюю роль. Поэтому зачастую используются собственные разработки, имеющие существенные функциональные недостатки.

### Особенности автоматизированной системы управления в текущих условиях

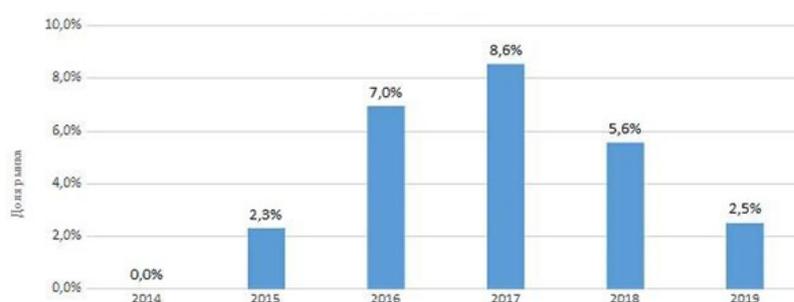
Перед внедрением определенного решения руководству производства необходимо тщательно изучить имеющиеся на рынке предложения, а также оценить степень их соответствия бизнес-

процессам конкретного предприятия и условиям работы. Принятие рационального решения затруднено отсутствием технической информации, поскольку предложения большинства компаний несут преимущественно маркетинговый характер и не раскрывают всех подробностей относительно возможностей и достоинств системы. Отечественный рынок автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) сумел адаптироваться к непростым условиям существования, обусловленным введением ряда санкций, и за последние пять лет ощутимо вырос в основном за счет крупных инфраструктурных проектов.

Но вместе с этим можно говорить, что отечественный рынок АСУ ТП еще не до конца сформирован, однако информационная безопасность АСУ ТП крайне важна, и в текущих условиях фактически не остается других средств решения поставленной проблемы, кроме как дальнейшее следование политике импортозамещения. Дальнейший рост отечественных проектов возможен за счет инвестиций в уже существующие разработки, а также работы над совершенно новыми решениями в области автоматизации технологических процессов. С учетом сложившейся ми-



**Рис. 1.** Динамика изменения российского рынка АСУ ТП в денежном эквиваленте



**Рис. 2.** Динамика изменения вовлеченности малого и среднего бизнеса на рынке АСУ ТП

ровой политической конъюнктуры, сокращения доступности зарубежных технологий необходимы драйверы рынка, которыми выступают не только инвестиционные средства, но и малый и средний бизнес, принимающий участие в проектах внедрения отечественных АСУ ТП.

Несмотря на существующие проблемы, российский рынок автоматизированных систем постепенно проходит стадию адаптации, если судить по инвестициям промышленных предприятий в эту область (рис. 1). При этом почти две трети рынка приходится на атомную промышленность (66,2 %), следом идут нефтегазовая отрасль (21,7 %) и энергетика (9 %). По причине секторальных санкций с 2015 г. наблюдается устойчивое снижение инвестиций в нефтегазовую отрасль (еще в 2016 г. доля нефтегаза составляла почти 70 %). Рост инвестиций затруднен очередной волной кризиса, сокращающей доступность решений зарубежных поставщиков. Падает и доля энергетика. В атомной промышленности можем наблюдать обратную тенденцию – инвестиции в отечественные проекты АСУ ТП растут из года в год.

Несмотря на то, что поводов для оптимизма

на данный момент не так много, тем не менее, необходимо отметить увеличение доли российских решений в области АСУ ТП. В 2019 г. этот показатель достиг рекордного значения – 3 %, и в дальнейшем мы можем наблюдать его рост. Драйверами отечественного рынка автоматизированных систем управления технологическим процессом должны стать атомная промышленность и вся энергетика в целом. При этом, безусловно, должны быть правильно расставлены приоритеты. Поскольку доступ к зарубежным разработкам из года в год становится все более ограниченным, одной из первоочередных задач должна стать наработка собственной независимой и самостоятельной практики стандартизации, которая обеспечит разработку стандартов в области российских АСУ ТП. Важным стандартом, определяющим архитектуру корпоративных решений автоматизированных систем, является американский стандарт *ISA-95* (у нас ГОСТ Р МЭК 62264-2-2016). Однако регламентация отдельных уровней производственной архитектуры (датчики, контроллеры, *SCADA*) до сих пор производится устаревшими и не интегрированными со стандартами ГОСТами 24 и 34

серий.

### Проблемы импортозамещения

Практически на протяжении всего существования отечественных АСУ ТП основная ставка была сделана на ввоз импортных компонентов для производства собственных решений. Однако санкционная политика западных государств перестала по ряду причин устраивать российских потребителей. Перед разработчиками и производителями промышленных АСУ ТП была поставлена задача создать отечественные технологии, направленные на решение актуальных задач. Благодаря принятой стратегии развития РФ в области импортозамещения и соответствующим распоряжениям президента России доля отечественной компонентной базы на нашем рынке уже сегодня составляет около 20 %. С одной стороны, это невысокий показатель, однако еще несколько лет назад он был гораздо ниже. Уже сейчас можно сделать первые выводы о том, что стратегия развития государства в области импортозамещения дает свои плоды, есть результат, но остается еще не мало неразрешенных проблем. На текущий момент времени отечественные разработчики не могут в полной мере обеспечить рынок качественной продукцией в сфере промышленной автоматизации [1; 2].

На каждой стадии существует разная степень импортозависимости и наличие компонентов в свободной продаже. Если рассмотреть сегмент контрольно-измерительных приборов и автоматики (датчики, термометры, преобразователи, сложные измерительные устройства), то большая часть из них изобретена и запатентована в России. Часть оборудования может быть произведена за рубежом, потому что у нас отсутствуют технологии либо сборки, либо производства комплектующих. Технически можно перенести их производство на российские заводы, однако для этого понадобится еще как минимум 5 лет. Таким образом, примерно 70 % продаваемых в России товаров из сегмента КИП – отечественного производства. Остальные 30 % – высокотехнологичное оборудование, которое на российском рынке попросту отсутствует, опять же, потому что нет соответствующих технологий.

Следующий сегмент компонентной базы – серверы и рабочие станции. Это обычные компьютеры и более производительные системы, называемыми в профессиональной среде серверами.

В этом сегменте отечественных разработок практически нет. Во времена СССР были институты, занимавшиеся разработкой подобной электроники. Однако во времена перестройки и появления на рынке западных технологий все эти ниши постепенно заняли зарубежные компании, а отечественное производство приведено в полную негодность. Фактически сегодня иностранные производители такого оборудования не имеют альтернативы в лице российских решений. В России используются импортные серверы и системы обработки данных. Исключением можно считать только разработки для ВПК, потому что в военной отрасли остались российские технические решения. Принятый вектор разработки отечественных аналогов только сейчас дал толчок для развития отечественного коммерческого сегмента. Ведущим производителем в этой области считается компания МЦСТ и институт ИНЭУМ. Сейчас они располагают соответствующими техническими решениями и начинают выводить на отечественный рынок линейку российских системных блоков и серверов на базе своих системных решений. Это говорит о том, что в данной сфере есть перспективы и она будет развиваться.

Но, как уже было сказано, полностью заменить импортные компоненты АСУ ТП отечественными аналогами на текущий момент времени не представляется возможным. С учетом этого становится очевидно, что единственным верным решением в нынешних условиях становится разработка нормативно правовых документов для обязательной сертификации импортных решений во ФСТЭК и ФСБ с дальнейшим упором на вектор развития российских компонентов и решений там, где это представляется возможным. Это важно по той причине, что ряд импортных микросхем, без которых невозможна работа АСУ ТП на российских промышленных объектах, имеют недекларируемые функции. У любого приобретенного за рубежом чипа есть техническое описание, в частности, что он делает, как он делает, как обрабатывает сигналы. Одной из причин импортозамещения является то, что зарубежные компоненты АСУ ТП могут представлять опасность для потребителя, коим выступает отечественное предприятие. Любая сложная микросхема, имея иностранную технологию, зарубежную архитектуру, несет всевозможные «закладки», позволяющие в тот или иной момент как минимум изменить ее функционирование, а то и полностью вывести из строя.

Вторая не менее важная причина импортозамещения – срыв поставок компонентов иностранными поставщиками. В первую очередь срыв поставок связан с политическими причинами: далеко не все иностранные компании имеют представление, что можно, а что нельзя отправлять в Россию, дабы не получить санкции от государства [3]. Процесс согласования компонентов АСУ ТП может затянуться на несколько месяцев, поэтому необходимые базовые части поступают в Россию с задержкой 5–6 месяцев, что, безусловно, накладывает ощутимый отпечаток на производство.

Процесс импортозамещения – трудоемкий и ответственный. Сейчас далеко не во всех отраслях хватает квалифицированных специалистов, где-то не развита материально-техническая база, еще одна острая проблема – отсутствие понимания системности, а также дефицит госрегулирования. В 1990 г. многие граждане РФ, выбирая профессию, ориентировались на гуманитарную отрасль, на сервисы. Инженерное дело, рабочие специальности были не слишком популярны.

В результате во многих сегментах сейчас дефицит кадров. Первостепенное значение в сфере госрегулирования имеет выпущенный в 2012 г. документ, получивший название «Основные направления государственной политики в области обеспечения безопасности автоматизированных систем управления производственными и технологическими процессами критично важных объектов инфраструктуры РФ» и приказ ФСТЭК России № 31, датированный 2014 г. Сам факт появления этих документов – положительный момент, но они носят преимущественно рекомендательный характер. Приказ ФСТЭК № 31 заставил владельцев АСУ ТП акцентировать внимание на вопросе безопасности, но большая часть предприятий даже сейчас воспринимает приказ поверхностно в силу отсутствия методологических материалов и необязательности выполнения требований самого приказа. Очевидно, что таких решений недостаточно для существенного улучшения ситуации, поэтому одной из важных задач регуляторов остается доработка и совершенствование нормативно-правой базы.

Курс государства на импортозамещение оказывает влияние на самые разные аспекты применения информационных технологий. За счет политики импортозамещения отечественные разработчики получают преимущества на рынке перед иностранными конкурентами, но

конкуренция продолжается. Но далеко не все владельцы АСУ ТП изъявляют желание переходить на отечественные разработки, и это еще одна из актуальных проблем. Очевидно, что курс на импортозамещение должны держать отечественные разработчики, не менее важно наличие у разработчиков стремления создавать такие продукты, которые заказчики выберут вместо иностранных решений. Именно это направление должно быть приоритетным в плане финансирования вместо нецелесообразной траты бюджета на замещение китайского «железа» с европейским программным обеспечением на китайское же «железо» с доработанным системным программным обеспечением под российским названием.

На данный момент затруднительна точная оценка, как именно повлияет политика импортозамещения на уровень обеспечения безопасности АСУ ТП [4; 5]. Значительную часть компонентов таких систем и средств разрабатывают компании в государствах, которые присоединились к санкциям против России. Но по причине того, что заказчики недооценивают риски, из-за недостаточной строгости законодательства и сложной экономической ситуации, спрос на эти средства невысок. Разработка российских компонентов АСУ ТП и средств защиты, обеспечивающих высокий уровень безопасности, необходима, но в силу чрезвычайной трудоемкости она должна быть экономически оправданна.

С одной стороны, импортозамещение решает вопрос доверия к АСУ ТП, но с другой – становится причиной появления множество других проблем, в частности, касающихся безопасности и защищенности автоматизированных систем. Как правило, разработчики отечественных систем, не имеющие крупных внедрений и выстроенного канала дистрибуции, не способны на равных конкурировать с крупными иностранными компаниями. Ключевой задачей при создании АСУ ТП остается их функциональное наполнение, а все остальные вопросы, в частности вопрос безопасности, решаются по остаточному принципу. Курс на импортозамещение не только должен давать толчок к массовому внедрению уже имеющихся систем, но и должен вынуждать производителей повышать качество и конкурентоспособность своих решений. О том, насколько была удачно разработана и реализована программа, можно будет судить в 2024 г. Программа реализации импортозамещения № 328, утвержденная Правительством РФ от 15 апреля

2014 г., «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» рассчитана на 10 лет. Ее результатом должны стать создание развитой промышленной инфраструктуры в государстве, создание новых рабочих мест под высококвалифицированные специальности, модернизация текущего технологического базиса страны, формирование устойчивого спроса на отечественные компоненты и решения АСУ ТП, повышение эффективности отечественных производителей, стандартизация важных областей промышленности.

Проблемы импортозамещения программно-технических средств промышленных АСУ ТП не могут быть полностью решены в столь короткий срок, поэтому на данном этапе невозможно полностью отказаться от зарубежных базовых компонентов и решений в области автоматизации производственных процессов. Но вместе с тем очевидно, что развитие интеллектуальных производств и сохранение национальной безопасности возможно с развитием и внедрением российских решений. Этого реально добиться с действенным государственным стимулированием разработчиков. Внедрение отечественных разработок в области промышленной автоматизации непременно будет способствовать развитию всего промышленного сектора и решит большую часть проблем, связанных с национальной безопасностью и защитой государственных интересов.

Процесс замещения импорта в России имеет хорошие перспективы. У России есть заметный технологический потенциал. Пока что он реализуется в основном в сфере ВПК. Однако при необходимости, как считают многие аналитики, можно перевести те или иные военные разработки в гражданскую отрасль. Из этого всего следует, что России можно и нужно обрести независимость, стимулируя процесс импортозамещения, выходя на новый уровень, экспортируя не только минеральные продукты, но и средства автоматизации. Необходимо улучшать качество товаров отечественного производства, а также конкурентоспособность на мировом рынке средств автоматизации, но для этого необходимо анализировать сильные и слабые стороны, повышать профессионализм специалистов данного направления.

### Заключение

В ближайшие несколько лет управление бизнес-информацией станет ключевым фактором достижения намеченных целей, реализации планов любым предприятием. Зачастую компании отказываются от дорогих систем, неполноценно заменяя их недорогими альтернативами. Часть из них передает некоторые задачи на решение собственным информационным системам, и только в редких случаях возможностей такого решения достаточно для решения основополагающих задач. Как правило, обслуживанием крупных предприятий занимается с десяток сторонних фирм. Все они решают определенные задачи. Только часть из этих компаний оказывает комплексный сервис, чего и требуют нынешние условия, остальные распыляют свои силы на малоэффективный режим.

Был проведен целый ряд исследований, по результатам которых стало известно о вероятных причинах неудачи установки полноценных автоматизированных комплексов. Среди лидеров причин оказалась неготовность отечественных предприятий к глобальным изменениям и внедрению полноценных комплексов по сбору и обработке данных. Также многие предприятия испытывают острую нехватку в руководящих кадрах, а обучение текущего штата или поиск специалистов требует дополнительных инвестиций – на это готовы пойти далеко не все организации. Иногда отсутствует как таковая потребность в автоматизированных системах, поэтому вопрос их внедрения откладывают на неопределенный срок. Не менее грубой ошибкой, а следовательно, причиной провала автоматизации производства становится возложение ответственности за процесс на IT-отдел предприятия, который может быть не готов к подобным глобальным изменениям.

Многие предприятия думают не о том, как использовать все преимущества IT, а какое IT решение окажется наиболее уместным в конкретном случае. Решить этот вопрос могут специалисты, занимающиеся аудитом и предоставляющие консультации. Примерно 70 % владельцев бизнеса стремятся к автоматизации производства, и, как известно, успех в этом зависит от желания и стремления руководства внедрить полноценную АСУ. Отдельные регионы испытывают недостаток профессиональных кадров, работающих в сторонних компаниях, которые оказывают услуги по аудиту, консалтингу и подбору АСУ. Самой благоприятной средой для формирования таких команд является технический университет, в ко-

тором сосредоточены специалисты разных профилей и имеется практически неисчерпаемый источник кадровых ресурсов.

### **Литература**

1. Бабаш, А.В. Информационная безопасность : лабораторный практикум / А.В. Бабаш, Е.К. Баранова, Ю.Н. Мельников. – М. : КноРус, 2019. – 432 с.
2. Баранова, Е.К. Информационная безопасность. История специальных методов криптографической деятельности : учеб. пособие / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш, Д.А. Ларин. – М. : Риор, 2008. – 400 с.
3. Громов, Ю.Ю. Информационная безопасность и защита информации : учеб. пособие / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 384 с.
4. Кузнецова, А.В. Искусственный интеллект и информационная безопасность общества / А.В. Кузнецова, С.И. Самыгин, М.В. Радионов. – М. : Русайнс, 2017. – 64 с.
5. Шаньгин, В.Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей : учеб. пособие / В.Ф. Шаньгин. – М. : Форум, 2018. – 256 с.

### **References**

1. Babash, A.V. Informatsionnaya bezopasnost : laboratornyj praktikum / A.V. Babash, E.K. Baranova, YU.N. Melnikov. – M. : KnoRus, 2019. – 432 s.
2. Baranova, E.K. Informatsionnaya bezopasnost. Istoriya spetsialnykh metodov kriptograficheskoy deyatel'nosti : ucheb. posobie / E.K. Baranova, A.V. Babash, D.A. Larin. – M. : Rior, 2008. – 400 s.
3. Gromov, YU.YU. Informatsionnaya bezopasnost i zashchita informatsii : ucheb. posobie / YU.YU. Gromov, V.O. Drachev, O.G. Ivanova. – Staryj Oskol: TNT, 2010. – 384 s.
4. Kuznetsova, A.V. Iskusstvennyj intellekt i informatsionnaya bezopasnost obshchestva / A.V. Kuznetsova, S.I. Samygin, M.V. Radionov. – M. : Rusajns, 2017. – 64 s.
5. SHangin, V.F. Informatsionnaya bezopasnost kompyuternykh sistem i setej : ucheb. posobie / V.F. SHangin. – M. : Forum, 2018. – 256 s.

---

© С.А. Сутугин, А.Д. Мавлин, А.В. Новиков, С.Д. Коннов, Д.А. Головченко, 2022

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 1-WIRE ИНТЕРФЕЙСА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

В.Р. ХАСАНОВ, Д.И. СТАРИЧЕНКОВ

ГБОУ ВО МО «Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза,  
летчика-космонавта А.А. Леонова»,  
г. Королев

*Ключевые слова и фразы:* 1-Wire; интеллектуальные здания; интерфейс; контроль; системы управления.

*Аннотация:* Данное исследование касается тематики процессов использования эффективных интерфейсов в системах управления интеллектуальных зданий. Цель статьи – исследование использования 1-Wire интерфейса в системах управления интеллектуальных зданий. В работе рассмотрены особенности современного программного обеспечения в системах управления интеллектуальных зданий. Показано, что наиболее эффективным и простым функциональным решением в системах управления интеллектуальных зданий на сегодня является 1-Wire интерфейс. Проведено исследование рынка технологий разработки программного обеспечения систем управления интеллектуальных зданий в рамках различных SaaS платформ, на основании которого был проведен оптимизационный сравнительный анализ выбора наиболее эффективной технологии разработки программного обеспечения систем управления «Интеллектуального здания». В обобщении проведенного исследования отмечается, что оптимизированная модель работы платформы должна быть похожей на модели *Apple App Store* или *Google Play Market* с ориентацией на отдельное разумное устройство или умное здание как целое.

Количество устройств в мире Интернета вещей увеличивается сверхвысокими темпами: если в 2003 г. количество умных устройств на человека составляло 0,08 единиц, то в 2021 г. этот показатель вырос до 6,47, а по прогнозам в 2025 г. должен достичь 8 [1]. С увеличением количества устройств налаживание взаимодействия между ними становится все более сложной задачей [2]. Весьма важной и динамично развивающейся отраслью в направлении использования «умных устройств» является технология «Интеллектуальные здания», которая позволяет трансформировать помещения и дома из просто комфортных и удобных мест работы, проживания в высокоинтеллектуальные пространства для обеспечения безопасной, максимально удобной и продуктивной трудовой и обычной жизнедеятельности человека. Именно поэтому на сегодня созданием универсальных интерфейсов для систем управления интеллектуальных зданий является актуальным

и важным заданием для выявления нерешенных задач и имеющихся проблем отрасли систем управления интеллектуальными зданиями.

В целом задача обеспечения эффективных систем управления интеллектуальных зданий весьма многогранна и имеет множество решений применительно к различным предметным областям. Анализ литературы показал, что данная проблема в разных аспектах нашла отражение в работах А.А. Малкова, В.В. Волхонского, А.Г. Сабанова, В.А. Вороны, В.А. Тихонова, Р.В. Мещерякова, А.А. Малюка, Г.А. Остапенко, А.А. Шелупанова, *J. Brainard, A. Dmitrienko, S. Egelman, B. Schneier, N. Skandhakumar, S. Schechter, R.W. Reeder*, а также ряда других отечественных и зарубежных ученых. Развитие отрасли эффективных систем управления интеллектуальных зданий невозможно без внедрения наукоемких решений. Учеными всего мира проводятся исследования, направленные на разработку новых эффективных систем управле-

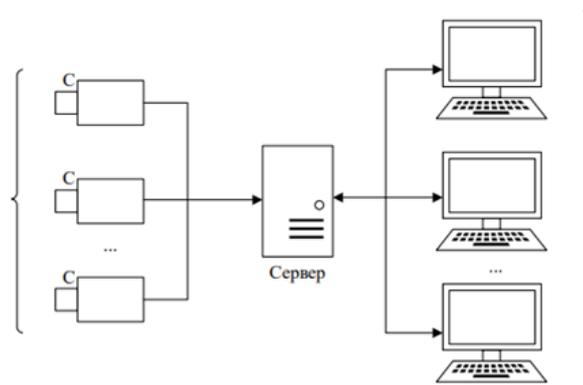


Рис. 1. Архитектура типовой системы управления «Интеллектуального здания»

ния интеллектуальных зданий.

Система управления интеллектуальных зданий – это совокупность программного и аппаратного обеспечения, объединяющая и координирующая работу всех устройств в помещении, а также позволяющая управлять ими как единым целым. Мини-система в контексте управления интеллектуальных зданий – это контроллер в сочетании с набором сенсоров и приборов исполнителей действий, он является базовой единицей умного дома [3–4].

Вне зависимости от объема проекта и того, какая выбрана система «Интеллектуального здания», все ее составляющие условно можно разделить на три большие группы оборудования [5–7].

1. *Пассивное оборудование.* Сюда входят элементы кабельных трасс (щитки распределительные, лотки металлические, кабель-каналы, ПВХ-короба и трубы, а также розетки, выключатели, крепежные элементы и т.д. Все это предназначено для прокладки и монтажа всех компонентов интеллектуальной системы, включая осветительные приборы, датчики для «Интеллектуального здания», контроллеры, выключатели, розетки, панели управления, камеры видеонаблюдения и другие элементы систем безопасности. К пассивному оборудованию относятся также приборы приема и передачи видео- и радиосигналов, которые могут быть представлены антеннами транкинговой и сотовой связи, эфирного телевидения, радиовещания и др.

2. *Активное оборудование.* Оно представляет собой «мозговой центр» «Интеллектуального здания» и, как правило, для него отведено специальное помещение или определенное ме-

сто, где размещаются:

– серверы и хранилища для накопления данных;

– коммутационные и распределяющие сигналы приборы – для оснащения обычно требуется купить оборудование для умного дома следующих типов: маршрутизаторы, телевизионные концентраторы и коммутаторы, устройства, позволяющие зонировать видео- и аудиопотоки;

– приборы, позволяющие воспроизводить и обрабатывать потоковые данные, к ним могут относиться микшеры, усилители, тюнеры, а также системы воспроизведения и записи видео- и аудиосигналов.

3. *Локальное оборудование.* Современная система «Интеллектуального здания» подразумевает включение в свой комплекс следующих средств:

– вывода изображения, к ним относятся телевизоры, мониторы, проекторы и прочие устройства;

– воспроизведения звука – это светомузыкальное сопровождение, сабвуфер, колонки;

– освещения – светильники, точечные, потолочные, люстры, бра и т.д.;

– обеспечивающие дополнительный комфорт – кондиционеры и вентиляция, обогревательные и водоснабжающие приборы;

– контроля и управления системой «Интеллектуального здания», к ним относятся встроенные панели или дистанционные пульты, местные выключатели для «Интеллектуального здания» и некоторые другие устройства;

– местные датчики и распределительные устройства: это и контроллер «Интеллектуального здания», и датчики для систем безопасно-



Рис. 2. Подключение устройств 1-Wire в эффективных системах управления «Интеллектуального здания»

сти (пожарной и от взлома), и многое другое.

Архитектура типовой системы управления «Интеллектуального здания» представлена на рис. 1 [8].

Для того чтобы смонтированное оборудование могло между собой взаимодействовать, необходима установка специального программного обеспечения, благодаря которому поступает сигнал, например, с датчиков движения системы безопасности на сервер или компьютер и происходит должная реакция. Она может быть выражена в подаче «тревожного» сигнала на пульт охраны, а также в отправке предупреждения о данном факте непосредственно владельцу дома. Необходимые параметры, в соответствии с которыми должен работать система «Интеллектуального здания», задаются на компьютере или сервере посредством панели управления или ДУ, сервер по линиям связи и посредством контроллеров обеспечивает выполнение данной программы. Сервер способен принимать и обрабатывать данные о работе всех технических приборов в системе «Интеллектуального здания», анализировать существующие условия, принимать оптимальные решения и отдавать технике должные указания. Индикаторами действия приборов выступают такие комплектующие для «Интеллектуального здания», как датчики и простые выключатели. Микроконтроллер – это специализированная микропроцессорная система, включающая процессор, блоки памяти для хранения кода программ и данных, порты ввода-вывода и блоки со специальными функциями (счетчики, компараторы и др.) [2]. В эффективном регулировании функционирования одного устройства могут уча-

ствовать несколько таких приспособлений. К примеру, обычный осветительный прибор может включаться простым выключателем либо зажигаться согласно установленному на сервере времени, либо с помощью аудиоопределителя или датчика движения. Некоторые системы «Интеллектуального здания» допускают взаимодействие нескольких датчиков, контроллеров и некоторых приборов без обращения к серверу, но в любом случае именно он является аналитическим центром любой системы.

Самый простой с точки зрения реализации способ связать все устройства интеллектуального здания воедино – использовать стандарт 1-Wire. Интерфейс 1-Wire (один проводник) – это зарегистрированная торговая марка корпораций *Dallas Semiconductor* для системотехники шин устройств связи *Dallas Semiconductor*. Уникальность микросхемы *Dallas* с интерфейсом 1-Wire подразумевает использование для осуществления цифровых связей одной линии данных (*DATA*) и одной обратной (или земной) проводки (*RET*) (рис. 2) [9]. При этом питание и связь в 1-Wire производятся через одно соединение. Режим связи в 1-Wire асинхронный и полудуплексный, который строго следует схемам ведущий-подчиненный. К одной и той же шине может быть подключено одновременно или несколько подключенных устройств и только одно проводное устройство. В качестве ведущей однопроцессорной шины выступает не компьютер, а более простой универсальный микроконтроллер.

Обмен информацией по 1-Wire в эффективных системах управления интеллектуальных зданий происходит следующим образом [10]:

**Таблица 1.** Оптимизационный выбор наиболее эффективной технологии разработки программного обеспечения систем управления «Умным домом»

Характеристики	CloudMQTT	Miotta	Google Smart Home	HomeGraph
Главное				
Наличие SaaS	+	+	+	+
Наличие PaaS	–	+	+	+
Монетизация				
Прибыль от подписок	+	+	–	–
Прибыль от продаж устройств	–	3	3	–
Прибыль от сотрудничества как PaaS с производителями при нарядах	–			+
Целевая аудитория				
Сервис для разработчиков (создателей разумного дома и его устройств)	+	+	+	+
Сервис для конечных пользователей	–	+	+	+
Количество пользователей (неточные данные)		10 тыс.	1000 млн	10 тыс.
Возможности для интеграции				
Поддерживают интеграцию Облако-Облако	–	–	+	+
Поддерживают интеграцию Облако-Устройство	–	+	В планах	+
Поддерживают протокол HTTP	–	+	+	+
Поддерживают протокол MQTT	+	–	–	+
Интерфейсы управления				
Есть мобильное приложение для управления	–	+	+	+
Настройка «если что-то, тогда»	–	+	+	+
Поддержка нескольких домов	–	–	+	–
Управление голосом	–	–	+	–
Управление жестами	–	–	+	–
Аналитика				
Показывают статистику работы сервиса	+	–	+	–
Показывают аналитику по работе сервиса	–	–	+	–
Интеграция с другими платформами для аналитики	+	–	+	–
Другое				
Производят собственные устройства	–	+	+	–

1) передача информации возможна только выдачей низкого уровня в линии, то есть замыканием ее на общий провод;

2) в высоком логическом уровне линия вернется сама из-за наличия подтягивающего резистора (теперь понятно, что наличие внешнего подтягивающего резистора – обязательное

условие работы 1-Wire).

Шина 1-Wire в эффективных системах управления «Интеллектуального здания» может применяться в разных областях, например, идентификация личности, когда замок и ключ используют интерфейс 1-Wire (*iButton*). При этом наличие в каждой микросхеме 1-Wire

уникального номера позволяет использовать устройства *iButton*, например, в системах контроля и управления доступом, где они успешно конкурируют с бесконтактными карточками, использующими технологию *RFID* [11].

Интерфейс устройства *1-Wire* очень удобен для измерений физических величин, для него не требуется отдельного питания, возможно подключить по одному проводу целую гирлянду различных датчиков. Система таких датчиков легко контролируется предметом аварий. Записи о калибровке могут храниться прямо в датчиках.

Для оптимизационного выбора наиболее эффективной технологии разработки программного обеспечения эффективных систем управления «Интеллектуального здания» с использованием интерфейса *1-Wire* было осуществлено сравнение наиболее современных облачных платформ. Они были сгруппированы по семи категориям (табл. 1): «Главное», «Монетизация», «Целевая аудитория», «Возможности для интеграции», «Интерфейсы управления для жильцов дома», «Аналитика» и «Другое».

Анализируя полученную таблицу, делаем вывод, что функциональным выбором для эффективных систем управления «Интеллектуального здания» с использованием интерфейса *1-Wire* является система от компании *Google*.

В работе рассмотрены особенности современного программного обеспечения в системах управления интеллектуальных зданий. Показано, что наиболее эффективным и простым функциональным решением в системах

управления интеллектуальных зданий на сегодня является *1-Wire* интерфейс. Основной магистралью для передачи данных в *1-Wire* выступает двунаправленная шина, которая в самом простом случае выглядит как двухжильная проволока. Топология сети, использующая стандарт *1-Wire*, – это общая шина, то есть все устройства соединяются единым кабелем. Главной особенностью данного стандарта является дешевизна и неприхотливость, при этом негативной характеристикой такой сети является низкая отказоустойчивость. Устройства подключены последовательно с помощью *1-Wire*, обычно подключаются к компьютеру, для чего используются специальные адаптеры, при этом также возможны варианты, что управление сетью устройств отдается микроконтроллеру. *1-Wire* подойдет экономным пользователям, не предъявляющим серьезных требований к функционалу «Интеллектуального здания».

Проведено исследование рынка технологий разработки программного обеспечения систем управления интеллектуальных зданий в рамках различных *SaaS* платформ, на основании которого был проведен оптимизационный сравнительный анализ выбора наиболее эффективной технологии разработки программного обеспечения систем управления «Интеллектуального здания». В обобщении проведенного исследования отмечается, что оптимизированная модель работы платформы должна быть похожей на модели *AppleAppStore* или *Google Play Market* с ориентацией на отдельное разумное устройство или умное здание как целое.

## Литература

1. Абдрахманов, В.Х. Информационно-измерительная система дистанционного контроля параметров микроклимата / В.Х. Абдрахманов, К.В. Важдиев, Р.Б. Салихов // Электротехнические и информационные комплексы и системы. – 2016. – № 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionno-izmeritelnaya-sistema-distantsionnogo-kontrolya-parametrov-mikroklimate>.
2. Душкин, Р.В. Интеллектуальный алгоритм создания управляющих воздействий на инженерные системы интеллектуальных зданий / Р.В. Душкин, М.Г. Андронов // Программные системы и вычислительные методы. – 2020. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyy-algoritm-sozdaniya-upravlyayuschih-vozdeystviy-na-inzhenernye-sistemy-intellektualnyh-zdaniy>.
3. Душкин, Р.В. Особенности функционального подхода в управлении внутренней средой интеллектуальных зданий / Р.В. Душкин // Прикладная информатика. – 2018. – Т. 13. – № 6(78). – С. 20–31.
4. Душкин, Р.В. Теоретико-множественная модель функционального подхода к интеллектуализации процессов управления зданиями и сооружениями / Р.В. Душкин // Программные продук-

ты и системы. – 2019. – № 2(32). – С. 306–312.

5. Казарновский, В.А. Развитие подходов к внедрению системы «умный дом» в рамках инвестиционно-строительных проектов малоэтажного строительства / В.А. Казарновский, М.А. Аксенов // Московский экономический журнал. – 2019. – № 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-podhodov-k-vnedreniyu-sistemy-umnyy-dom-v-ramkah-investitsionno-stroitelnyh-proektov-maloetazhnogo-stroitelstva>.

6. Шеина, С.Г. Автоматизированная система управления зданиями как инструмент повышения их энергоэффективности и уровня комфортности / С.Г. Шеина, Е.Н. Миненко, М.Д. Арцишевский, Е.С. Питык // Инженерный вестник Дона. – 2019. – № 2(53) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannaya-sistema-upravleniya-zdaniyami-kak-instrument-povysheniya-ih-energoeffektivnosti-i-urovnya-komfortnosti>.

7. Шелухин, Д.О. Инженерные системы «Интеллектуальных зданий» / Д.О. Шелухин // Сервис в России и за рубежом. – 2007. – № 5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernye-sistemy-intellektualnyh-zdaniy>.

8. Noormohammadpour, M. Minimizing Flow Completion Times using Adaptive Routing over Inter-Datacenter Wide Area Networks / M. Noormohammadpour, C.S. Raghavendra // IEEE INFOCOM 2018 Poster Sessions, 2019.

9. Pasek, J. Facility management of smart buildings / J. Pasek, V. Sojkova // International Review of Applied Sciences and Engineering. – December 2018. – P. 181–187.

10. Sanfelice, R.G. Analysis and Design of Cyber-Physical Systems. A Hybrid Control Systems Approach / R.G. Sanfelice; ed. D. Rawat, J. Rodrigues, I. Stojmenovic // Cyber-Physical Systems: From Theory to Practice. – CRC Press, 2016. – P. 3–31.

11. Sarkar, S. Theoretical modelling of fog computing: a green computing paradigm to support IoT applications / S. Sarkar, S. Misra // IET Networks. – 2016. – Vol. 5(2). – P. 23–29.

### References

1. Abdrakhmanov, V.KH. Informatsionno-izmeritelnaya sistema distantsionnogo kontrolya parametrov mikroklimata / V.KH. Abdrakhmanov, K.V. Vazhdaev, R.B. Salikhov // Elektrotekhnicheskie i informatsionnye komplekсы i sistemy. – 2016. – № 3 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionno-izmeritelnaya-sistema-distantsionnogo-kontrolya-parametrov-mikroklimata>.

2. Dushkin, R.V. Intellektualnyj algoritm sozdaniya upravlyayushchikh vozdeystvij na inzhenernye sistemy intellektualnykh zdaniy / R.V. Dushkin, M.G. Andronov // Programmnye sistemy i vychislitelnye metody. – 2020. – № 2 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyy-algoritm-sozdaniya-upravlyayuschih-vozdeystviy-na-inzhenernye-sistemy-intellektualnyh-zdaniy>.

3. Dushkin, R.V. Osobennosti funktsionalnogo podkhoda v upravlenii vnutrennej sredoy intellektualnykh zdaniy / R.V. Dushkin // Prikladnaya informatika. – 2018. – T. 13. – № 6(78). – S. 20–31.

4. Dushkin, R.V. Teoretiko-mnozhestvennaya model funktsionalnogo podkhoda k intellektualizatsii protsessov upravleniya zdaniyami i sooruzheniyami / R.V. Dushkin // Programmnye produkty i sistemy. – 2019. – № 2(32). – S. 306–312.

5. Kazarnovskij, V.A. Razvitie podkhodov k vnedreniyu sistemy «umnyj dom» v ramkakh investitsionno-stroitelnykh projektov maloetazhnogo stroitelstva / V.A. Kazarnovskij, M.A. Aksenov // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. – 2019. – № 6 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-podhodov-k-vnedreniyu-sistemy-umnyy-dom-v-ramkah-investitsionno-stroitelnyh-proektov-maloetazhnogo-stroitelstva>.

6. SHeina, S.G. Avtomatizirovannaya sistema upravleniya zdaniyami kak instrument povysheniya ikh energoeffektivnosti i urovnya komfortnosti / S.G. SHeina, E.N. Minenko, M.D. Artsishevskij, E.S. Pityk // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2019. – № 2(53) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannaya-sistema-upravleniya-zdaniyami-kak-instrument>

---

povysheniya-ih-energoeffektivnosti-i-urovnya-komfortnosti.

7. SHelukhin, D.O. Inzhenernye sistemy «Intellektualnykh zdaniy» / D.O. SHelukhin // Servis v Rossii i za rubezhom. – 2007. – № 5 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernye-sistemy-intellektualnyh-zdaniy>.

---

© В.Р. Хасанов, Д.И. Стариченков, 2022

## ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ПОДБОРЕ ПЕРСОНАЛА

Н.С. ВЕРЕМЧУК

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет»,  
г. Омск

**Ключевые слова и фразы:** агент; дискретно-событийное моделирование; имитационная модель.

**Аннотация:** Описывается разработка имитационной модели в среде *AnyLogic PLE* для приема сотрудника на работу. При этом использовались агентное и дискретно-событийное моделирование. Приведены результаты оптимизационного эксперимента по сокращению времени на подбор персонала. Результаты исследований могут применяться для принятия решений по улучшению функциональности кадровых подразделений.

### Введение

Процедура принятия сотрудника на работу в организацию содержит сложные процессы, выполнение которых способствует успешному функционированию организации. В зависимости от локальных нормативно-правовых актов организации указанная процедура может значительно отличаться от организации к организации, а общее время, затраченное на подбор кандидатов, может занимать несколько месяцев. Для оценки временных затрат при реализации таких процессов можно применять имитационное моделирование [1; 2]. Программная среда *AnyLogic PLE* – наиболее распространенная для

реализации этих целей [3; 4].

В данной работе в *AnyLogic PLE* строится имитационная модель для приема сотрудника на работу. Приведены результаты оптимизационного эксперимента по улучшению указанной процедуры с целью повышения функциональности кадровых подразделений.

### Материалы и методы

Стандартная процедура принятия сотрудника на работу содержит поступление запроса соискателя на вакансию, проверку кандидата, собеседование. По результатам собеседования кадровик принимает решение. Если кандидат не

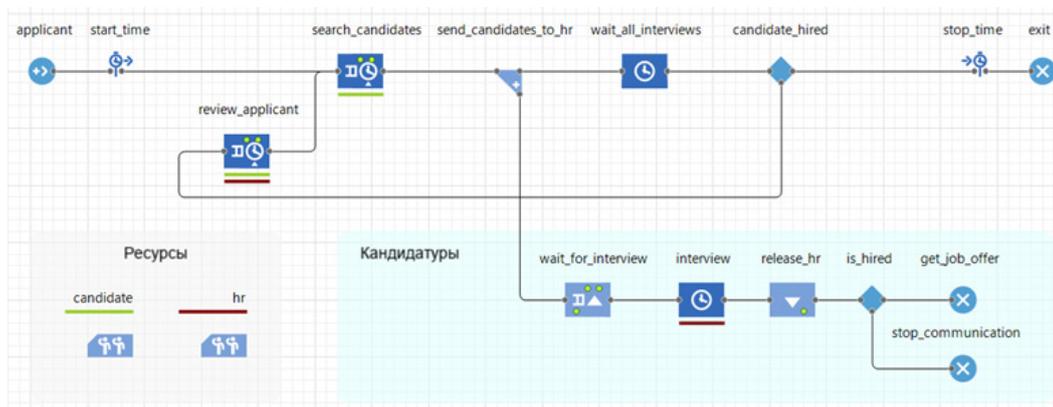


Рис. 1. Диаграмма процесса принятия сотрудника на работу

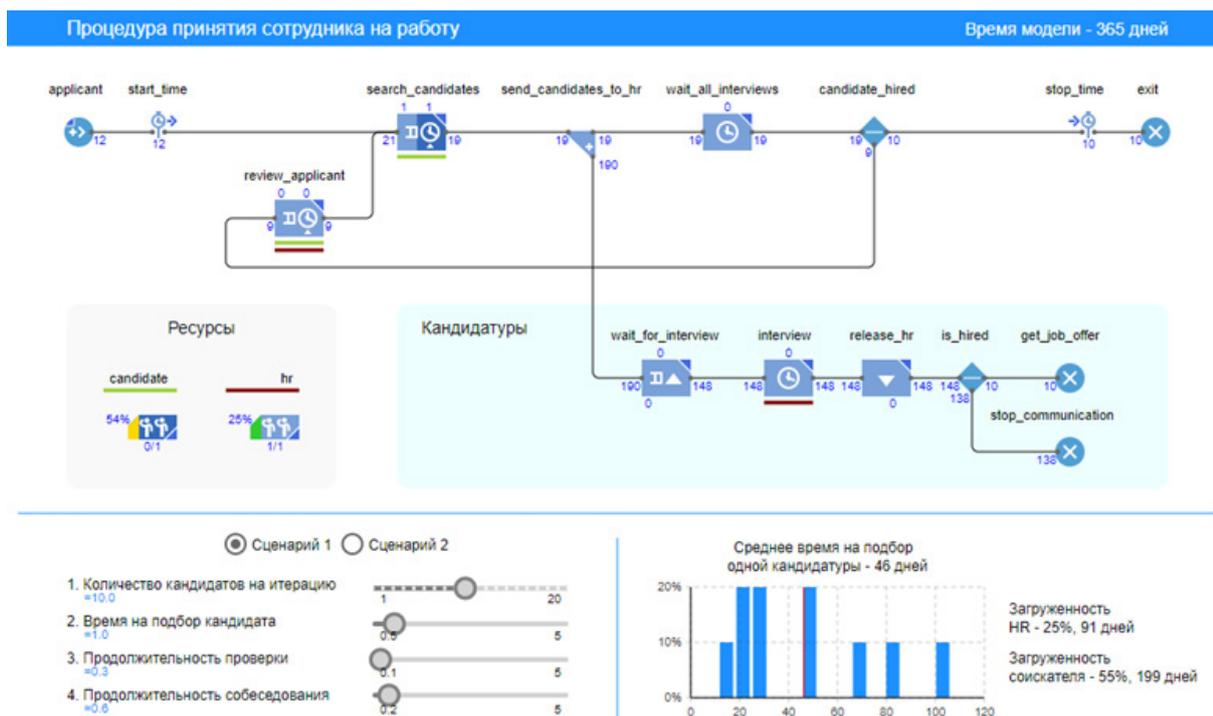


Рис. 2. Результаты эксперимента

соответствует требованиям, то он может позже попытаться устроиться заново либо прекратить взаимодействие с организацией. Рассмотрим случай, когда количество кандидатов на итерацию составляет от 1 до 20 человек и время проведения проверки кандидата и собеседования от 0 до 5 дней.

Для разработки имитационной модели использовались среда *AnyLogic PLE* и дискретно-событийное моделирование [3; 4]. Созданная диаграмма процесса представлена на рис. 1.

Для поступления заявок соискателей в модель размещен блок *Source* (с именем *applicant*), в свойствах которого указана интенсивность прибытия 1 раз в месяц. Далее используется блок *TimeMeasureStart* (*start\_time*) и *Service* (*search\_candidates*), который имитирует поиск кандидатов. В свойствах *search\_candidates* устанавливается набор ресурсов – *candidate*, максимальная вместимость, время задержки задается с помощью формулы из показателей –  $agent.n\_candidates\_per\_iteration * search\_time\_per\_candidate$ , единица измерения – дни. На вход указанного блока приходят экземпляры агентов, не принятых на работу и отсеянных на блоке *SelectOutput* (*candidate\_hired*), с блока *Service* (*review\_applicant*), от-

вечающего за проверку кандидата. В свойствах *review\_applicant* заданы наборы ресурсов *candidate* и *hr* с максимальной вместимостью, временем задержки, равным показателю *review\_duration*, единица измерения – дни. После *search\_candidates* идет блок *Split* (*send\_candidates\_to\_hr*), имитирующий отправку соискателя на собеседование с кадровиком. Блок *Delay* (*wait\_all\_interviews*) отвечает за собеседование. В свойствах блока указывается вызов функции *stopDelay()*, которая применяется в блоках *Sink* (*get\_job\_offer*, *stop\_communication*). Кандидаты, получившие предложение о работе, проходят дальше в блок *TimeMeasureEnd* (*stop\_time*) и далее в блок *Sink* (*exit*). В ином варианте развития события, как было изложено ранее, кандидат направляется на повторный путь.

### Результаты экспериментов

Для учета статистических показателей в модель добавлена гистограмма, отражающая затраченное время на подбор одной кандидатуры, показатели загрузки кадровика и соискателя в процентном соотношении в днях. Результаты экспериментов представлены на рис. 2. Среднее время подбора одной кандидатуры составило

Процедура принятия сотрудника на работу : Оптимизация

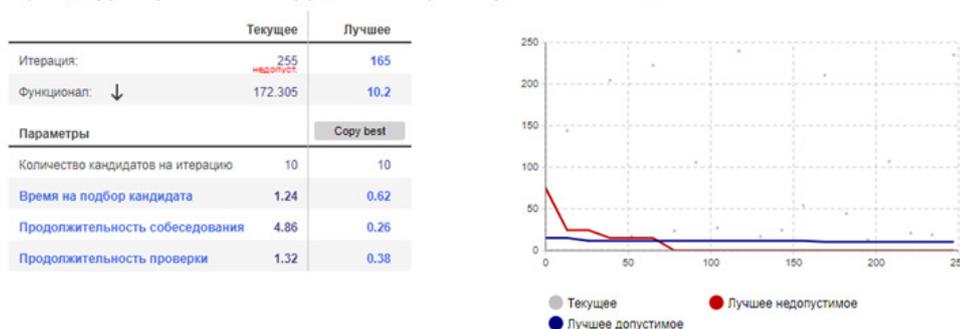


Рис. 3. Результат эксперимента по оптимизации

46 дней при следующих значениях параметров модели: время модели 365 дней; 10 кандидатов; время на подбор одного кандидата 1 день; продолжительности проверки кандидата и собеседования 0,3 и 0,6 дней соответственно.

С целью сокращения времени принятия сотрудника на работу создан новый оптимизационный эксперимент с параметрами, отражающими время на подбор кандидата, продолжительность проверки и собеседования. Для эксперимента настроены вышеуказанные параметры, определена целевая функция и заданы требования в виде промежутка значений от 10 до 20 дней для среднего времени на подбор одной кандидатуры и в количестве предложений о работе от 10 штук включительно. Шаг смены параметров задан в 0,01 дня (рис. 3).

Исходя из полученных результатов, можно сказать, что наилучшее общее среднее время

подбора одной кандидатуры за 500 итераций составляет 10,2 дней. При этом время на подбор кандидата составляет 0,62 дня, а продолжительности проверки и собеседования – 0,38 и 0,26 дней соответственно.

Таким образом, чтобы увеличить эффективность кадровой службы необходимо сократить время на перечисленные виды операций.

### Заключение

Описана разработка имитационной модели в среде *AnyLogic PLE* для приема сотрудника на работу. Приведены результаты оптимизационного эксперимента по улучшению этой процедуры. Результаты исследований могут применяться для принятия решений по улучшению функциональности кадровых подразделений.

### Литература

1. Акопов, А.С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / А.С. Акопов. – М. : Юрайт, 2016. – 389 с.
2. Боев, В.Д. Имитационное моделирование систем : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / В.Д. Боев. – М. : Юрайт, 2019. – 253 с.
3. Веремчук, Н.С. Об имитационном моделировании элементов дорожной сети / Н.С. Веремчук // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 12(147). – С. 38–41.
4. Веремчук, Н.С. О разработке имитационной модели доставки груза / Н.С. Веремчук // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 11(146). – С. 41–45.

### References

1. Akopov, A.S. Imitatsionnoe modelirovanie : uchebnik i praktikum dlya akademicheskogo bakalavriata / A.S. Akopov. – M. : YUrajt, 2016. – 389 s.
2. Boev, V.D. Imitatsionnoe modelirovanie sistem : ucheb. posobie dlya prikladnogo bakalavriata / V.D. Boev. – M. : YUrajt, 2019. – 253 s.
3. Veremchuk, N.S. Ob imitatsionnom modelirovanii elementov dorozhnoj seti / N.S. Veremchuk //

---

Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 12(147). – S. 38–41.

4. Veremchuk, N.S. O razrabotke imitatsionnoj modeli dostavki gruzha / N.S. Veremchuk // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 11(146). – S. 41–45.

---

© Н.С. Веремчук, 2022

## К ОЦЕНКЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ

Д.С. ДЕХТЕРЕВ

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

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет»,  
г. Ярославль

*Ключевые слова и фразы:* дефекты и повреждения; долговечность; железобетонные конструкции; обследование технического состояния; остаточный ресурс; физический износ.

*Аннотация:* В ходе обследования инженерно-технического состояния выявляют дефекты и повреждения конструкций, оказывающие влияние на долговечность зданий и сооружений. Численное определение долговечности является актуальной задачей для повышения надежности зданий. В статье предлагается методика численного определения физического износа, долговечности, остаточного ресурса конструкций зданий и сооружений, приводятся выражения для их определения. По предлагаемой методике построены графики физического износа с учетом различных гарантийных периодов и начальных значений износа.

Важнейшими параметрами строительных конструкций, зданий и сооружений являются долговечность и остаточный ресурс, тесно связанные с понятиями надежности и безопасности. Долговечность здания определяется совокупностью внешних силовых и средовых воздействий, их интенсивностью и степенью агрессивности. Численное определение показателя долговечности строительных конструкций дает обоснование в распределении средств, выделяемых на капитальный ремонт или реконструкцию зданий, что определяет актуальность исследований в этой области.

Работы по развитию методов прогнозирования долговечности железобетонных конструкций проведены В.М. Бондаренко, Ю.М. Баженовым, С.Н. Алексеевым, В.И. Бабушкиным, А.Г. Тамразяном, В.М. Москвиным, Е.А. Гузеевым, С.Н. Леоновичем и др. [1–5] В общем случае под долговечностью понимается показатель сопротивления материала физическому износу, а также вероятный срок службы конструкции

или всего здания до проведения капитального ремонта. На изменение долговечности наибольшее влияние оказывают эксплуатационные факторы [6]. К таким факторам относятся условия работы конструкции, срок службы материалов и допущенные при изготовлении дефекты. Проектная долговечность конструкций, как правило, существенно выше фактической по причине наличия многочисленных дефектов, допущенных участниками строительства [7].

Существует несколько методик оценки долговечности конструкций. Общий метод оценки долговечности основан на применении экспертных оценок, использующих результаты лабораторных испытаний, поверочных расчетов, визуальной оценки конструкций [8]. Согласно этому подходу считается, что требуемый срок службы конструкции будет обеспечен, если конструкция выполнена и эксплуатируется в соответствии с действующими строительными нормами. Однако в ходе эксплуатации конструктивные элементы зданий подвергаются

внешним воздействиям, происходит постепенное накопление дефектов и повреждений, что обуславливает необходимость численной оценки долговечности.

Для определения долговечности может быть использован метод прогнозирования, основанный на сравнении однотипных конструктивных элементов с элементами с известным сроком службы [9]. Однако его применение ограничено типовыми конструктивными схемами и стандартными условиями работы. Также оценка долговечности может быть выполнена по методу ускоренных испытаний, основанных на возрастных испытаниях образцов для циклических воздействий. Данный метод ограничен требованиями соответствия деградационных механизмов. В последнее время получил развитие метод оценки долговечности на основе модели практических аспектов механики разрушения твердых тел с использованием конечно-элементных моделей. Важно понимать, что точность определения долговечности зависит от правильности выбора расчетной модели материала или конструкции, что является непростой задачей по причине сложности деградационных процессов в структуре материала.

Для повышения долговечности здания необходимо увеличивать сопротивляемость конструкций воздействию агрессивных факторов окружающей среды. Для этого необходимо применение материалов с требуемыми характеристиками долговечности, специальными конструктивными решениями, технологическими мероприятиями, контролем качества строительства. Важные аспекты долговечности закладываются на этапе проектирования.

Долговечность здания может быть определена в ходе обследования инженерно-технического состояния по методике, представленной в ОДМ 218.0.018-05 с использованием показателя физического износа. Этот показатель коррелирует с остаточным ресурсом сооружения, резервом несущей способности и надежностью здания. Количественная оценка долговечности способствует более рациональному расходованию средств на ремонт и эксплуатацию зданий и сооружений. Однако данная методика не учитывает начальный износ, обусловленный допущенными при изготовлении сооружения дефектами.

Физический износ здания отражает долю снижения несущей способности и основных эксплуатационных качеств конструкций и по-

зволяет ориентировочно оценить затраты на восстановление и усиление конструкций. Предлагаемая методика может быть использована при обследовании инженерно-технического состояния зданий для принятия решения о необходимости проведения капитального ремонта или реконструкции. Физический износ конструкции выражается в долях снижения несущей способности по выявленным дефектам и повреждениям и определяется по формуле (1):

$$F(t) = e^{\lambda(t-T)} - 1 + F_0, \quad (1)$$

где  $F(t)$  – физический износ, измеряемый в долях несущей способности элемента в момент времени  $t$ ;  $F_0$  – начальный износ конструкции, обусловленный наличием строительных дефектов;  $T$  – начальный срок эксплуатации здания, при котором не развивается физический износ, в течение этого периода все дефекты устраняются по гарантийным обязательствам застройщика;  $t$  – время эксплуатации, в годах;  $\lambda$  – критерий физического износа, безразмерная величина, определяется экспериментальными исследованиями.

Выражение для определения физического износа можно преобразовать в формулу (2) для определения остаточного ресурса (долговечности) конструктивного элемента:

$$t^{ult} = \frac{1}{\lambda} \ln(F_{ult} + 1 - F_0) + T, \quad (2)$$

$$\Delta t = t_{ult} - t, \quad (3)$$

где  $t_{ult}$  – предельный износ, при котором прекращается эксплуатация конструкции;  $\Delta t$  – долговечность (остаточный ресурс) в годах.

Значение критерия физического износа может быть определено на основании экспериментальных данных по обследованию инженерно-технического состояния по формуле (4):

$$\lambda = \frac{\ln(F_{sur} + 1 - F_0)}{(t_{sur} - T)}. \quad (4)$$

Здесь  $F_{sur}$  – значение физического износа конструкции, зафиксированное в момент времени  $t_{sur}$ .

Общий физический износ здания  $F_{tot}(t)$  можно определить по физическому износу отдельных конструктивных элементов, используя

формулу (5):

$$F_{tot}(t) = \sum_{i=1}^n \frac{A_i}{A_{tot}} F_i(t), \quad (5)$$

где  $\frac{A_i}{A_{tot}}$  – доля отдельных конструктивных элементов  $A_i$  в общем объеме здания, выражаемая в площадях, массе или стоимости восстановительного ремонта.

Общий остаточный ресурс здания определяется по наименьшему значению остаточного ресурса его конструктивных элементов.

В ходе обследования инженерно-технического состояния здания возможно определить физический износ, остаточный ресурс и долговечность конструкции, используя предлагаемую методику. Для определения физического износа здания следует применять таблицы справочной литературы либо результаты других обследований. Максимально допустимое значение физического износа до начала капитального ремонта здания может быть ограничено 70 % как общепринятое в справочной литературе понятие. Тогда значения критерия физического износа

для зданий нормального уровня ответственности, эксплуатация которых, как правило, не должна быть менее 50 лет, составит  $\lambda = 0,012$ . Для зданий повышенного уровня ответственности, эксплуатирующихся не менее 100 лет  $\lambda = 0,0056$ . Графики функций физического износа для этих значений критерия износа показаны на рис. 1.

По результатам проведенных исследований предложена методика определения физического износа конструктивных элементов и всего здания в целом, которую можно использовать в рамках обследования инженерно-технического состояния зданий и сооружений для определения их долговечности и остаточного ресурса. Приведены графики физического износа здания повышенного и нормального уровней ответственности с начальным физическим износом и гарантийным периодом или без него. При этом полученные на основании расчетов значения показателей физического износа составляют  $0,0056 \div 0,012$ . Приведенная методика позволяет численно оценить остаточный срок эксплуатации здания или назначить капитальный ремонт конструкций.

*Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования (проект «Тероретико-экспериментальное конструирование новых композитных материалов для обеспечения безопасности при эксплуатации зданий и сооружений в условиях техногенных и биогенных угроз», номер проекта № FSWG-2020-0007).*

### Литература

1. Кобелева, С.А. Повышение качества и долговечности монолитных зданий / С.А. Кобелева // Жилищное строительство. – 2001. – № 12. – С. 12–13.
2. Овчинников, И.Г. Долговечность железобетонных конструкций транспортных сооружений / И.Г. Овчинников // Строительные материалы. – 2011. – № 2. – С. 60–62.
3. Тамразян, А.Г. Исследование надежности горизонтального монолитного стыка сборных стеновых элементов панельных зданий методом статистического моделирования / А.Г. Тамразян, Д.С. Дехтерев // Инновации и инвестиции. – 2017. – № 11. – С. 170–174.
4. Дехтерев, Д.С. Аналитическая оценка весомости влияния конструкционных параметров стыков колонн каркасных зданий на надежность соединения / Д.С. Дехтерев // Строительство и реконструкция. – 2019. – № 2(82). – С. 11–19.
5. Tamrazyan, A.G. The assessment of reliability of punching reinforced concrete beamless slabs under the influence of a concentrated force at high temperatures / A.G. Tamrazyan // Procedia Engineering. – 2016. – Т. 153. – С. 715–720.
6. Тамразян, А.Г. Влияние изменчивости контролируемых параметров на надежность преднапряженных балок на стадии изготовления / А.Г. Тамразян, И.В. Дудина // Жилищное строительство. – 2001. – № 1. – С. 16–17.
7. Тамразян, А.Г. Определение расчетных параметров для оценки надежности платформенных стыков панельных зданий / А.Г. Тамразян, Д.С. Дехтерев, А.Е. Карпов, А.Г. Ласковенко; под ред. А.Г. Тамразяна, Д.Г. Копаницы // Современные проблемы расчета железобетонных конструк-

ций, зданий и сооружений на аварийные воздействия, 2016. – С. 413–416.

8. Лияскин, О.В. Методы прогнозирования долговечности / О.В. Лияскин; отв. ред. В.Т. Ерофеев // Актуальные вопросы архитектуры и строительства : материалы Четырнадцатой Международной научно-технической конференции (г. Саранск, 23–25 декабря 2015 г.). – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2015. – С. 254–256.

9. Тамразян, А.Г. К задачам мониторинга риска зданий и сооружений / А.Г. Тамразян // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2013. – № 3(170). – С. 19–21.

### References

1. Kobeleva, S.A. Povyshenie kachestva i dolgovechnosti monolitnykh zdaniy / S.A. Kobeleva // ZHilishchnoe stroitelstvo. – 2001. – № 12. – S. 12–13.

2. Ovchinnikov, I.G. Dolgovechnost zhelezobetonnykh konstruksij transportnykh sooruzhenij / I.G. Ovchinnikov // Stroitelnye materialy. – 2011. – № 2. – S. 60–62.

3. Tamrazyan, A.G. Issledovanie nadezhnosti gorizontalnogo monolitnogo styka sbornykh stenovykh elementov panelnykh zdaniy metodom statisticheskogo modelirovaniya / A.G. Tamrazyan, D.S. Dekhterev // Innovatsii i investitsii. – 2017. – № 11. – S. 170–174.

4. Dekhterev, D.S. Analiticheskaya otsenka vesomosti vliyaniya konstruksionnykh parametrov stykov kolonn karkasnykh zdaniy na nadezhnost soedineniya / D.S. Dekhterev // Stroitelstvo i rekonstruksiya. – 2019. – № 2(82). – S. 11–19.

5. Tamrazyan, A.G. The assessment of reliability of punching reinforced concrete beamless slabs under the influence of a concentrated force at high temperatures / A.G. Tamrazyan // Procedia Engineering. – 2016. – T. 153. – S. 715–720.

6. Tamrazyan, A.G. Vliyanie izmenchivosti kontroliruemykh parametrov na nadezhnost prednapryazhennykh balok na stadii izgotovleniya / A.G. Tamrazyan, I.V. Dudina // ZHilishchnoe stroitelstvo. – 2001. – № 1. – S. 16–17.

7. Tamrazyan, A.G. Opredelenie raschetnykh parametrov dlya otsenki nadezhnosti platformennykh stykov panelnykh zdaniy / A.G. Tamrazyan, D.S. Dekhterev, A.E. Karpov, A.G. Laskovenko; pod red. A.G. Tamrazyana, D.G. Kopanitsy // Sovremennye problemy rascheta zhelezobetonnykh konstruksij, zdaniy i sooruzhenij na avarijnye vozdeystviya, 2016. – S. 413–416.

8. Liyaskin, O.V. Metody prognozirovaniya dolgovechnosti / O.V. Liyaskin; отв. ред. В.Т. Ерофеев // Aktualnye voprosy arkhitektury i stroitelstva : materialy SHeTyrynadtsatoj Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoj konferentsii (g. Saransk, 23–25 dekabrya 2015 g.). – Saransk : Izd-vo Mordov. un-ta, 2015. – S. 254–256.

9. Tamrazyan, A.G. K zadacham monitoringa riska zdaniy i sooruzhenij / A.G. Tamrazyan // Stroitelnye materialy, oborudovanie, tekhnologii XXI veka. – 2013. – № 3(170). – S. 19–21.

---

© Д.С. Дехтерев, 2022

# АВТОМАТИЗАЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СПЕЦИФИКАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ СКРИПТА, РАЗРАБОТАННОГО В СРЕДЕ DYNAMO

МОХАМЕД МАХМУД НАБИЛЬ АБДЕЛЬХАДИ,  
С.В. ПРИДВИЖКИН, М.М. КАРМАНОВА, Е.А. ПЕЧЕРКИНА

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
г. Екатеринбург

*Ключевые слова и фразы:* *Dynamo*; *Revit*; автоматизация создания спецификаций; нод; скрипт; спецификация.

*Аннотация:* Целью исследования является разработка и реализация алгоритма, автоматизирующего процесс формирования документации. Гипотеза исследования: автоматизирование процесса формирования спецификаций на основе данных цифровой модели приведет к экономии временного ресурса проектировщика. Применялись методы исследования: анализ, синтез, моделирование. В результате исследования был разработан скрипт «Автоматическое создание спецификаций с добавлением фильтров» в среде *Dynamo*, который позволит ускорить проектировщику процесс оформления документации.

## Введение

*Dynamo* – это среда визуального программирования. Термин «визуальный» означает, что не нужно прописывать полноценный код, так как скрипты в данной среде создаются с помощью нодов [1]. Ноды – это узлы или блоки, при соединении которых формируется алгоритм скрипта. То, с помощью чего связаны узлы, чаще всего называют «провода» или на языке разработчиков – «лапша». Скрипт – это набор нодов, соединенных в определенном порядке и предназначенных для решения конкретной задачи.

Удобство данной среды заключается еще и в интегрированности в программу *Autodesk Revit*. Это позволяет одновременно разрабатывать алгоритм и проверять работоспособность на открытом проекте.

В статье описан алгоритм скрипта «Автоматическое создание спецификаций с добавлением фильтров». Задача скрипта заключается в создании новых спецификаций на основе копирования стандартных форм и применения за-

данных фильтров.

Уникальность скрипта в том, что его может использовать любой специалист, которому необходимо в процессе работы создавать спецификации в *Autodesk Revit*, например, архитектор, конструктор, теплотехник.

## Алгоритм скрипта

Скрипт состоит из нескольких функционально-сгруппированных разделов (рис. 1).

Рассмотрим разделы более подробно.

При подключении к файлу *MS Excel* необходимо указать: путь размещения файла, на каком листе содержатся данные, режим доступа – чтение (рис. 2).

Далее необходимо указать, какие спецификации будут использоваться в качестве шаблонов и количество копий (рис. 3). Например, если стандартная спецификация представляет одну инженерную систему, а в проекте разработано семь систем, то количество копий необходимо задать равным семи.

Для копирования спецификаций использу-

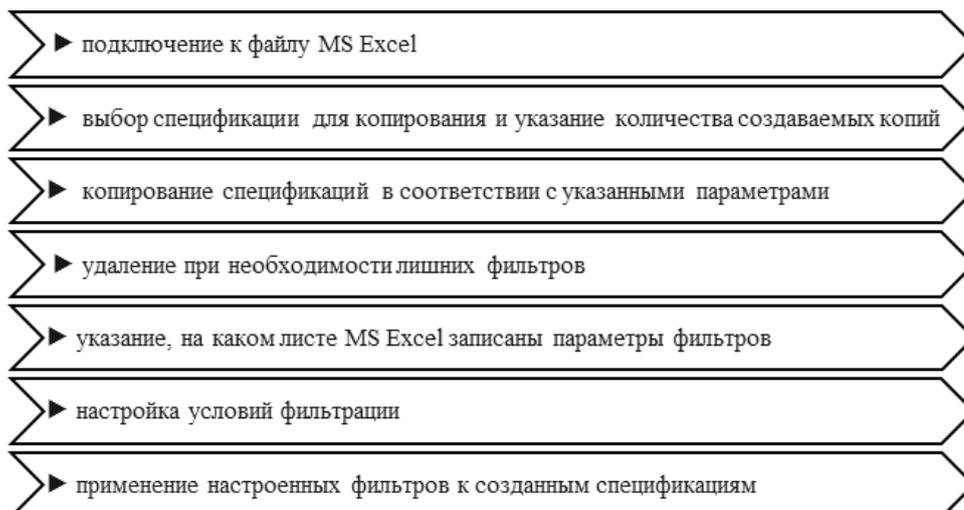


Рис. 1. Разделы скрипта

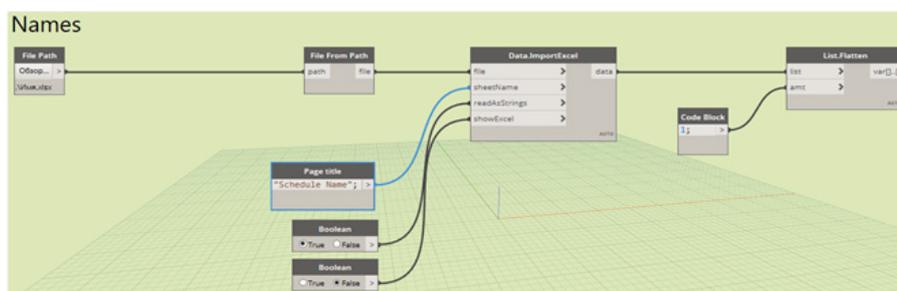


Рис. 2. Подключение к файлу MS Excel

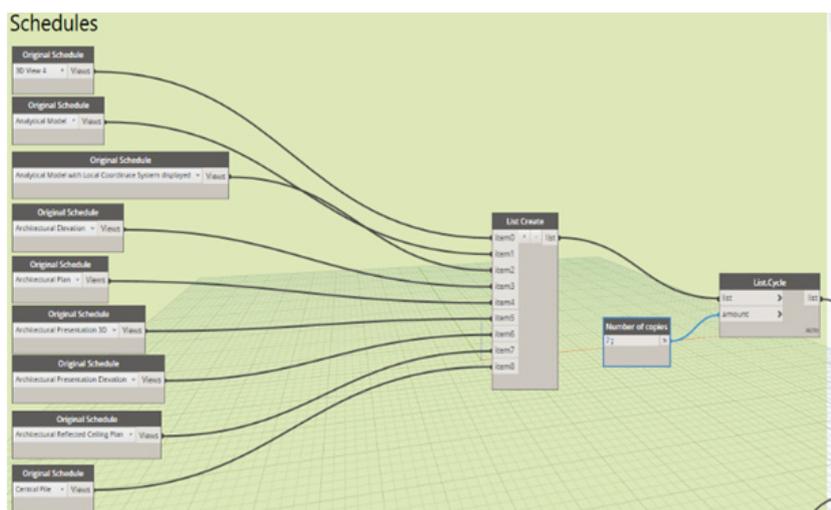


Рис. 3. Выбор спецификаций для копирования и указание количества создаваемых копий

ется нод *View.Duplicate*, код которого написан на языке *Python* (рис. 4).

Далее идет блок, выполняющий удаление

фильтров в эталонных спецификациях, что гарантирует исключение применения лишних фильтров (рис. 5). Эта часть скрипта является

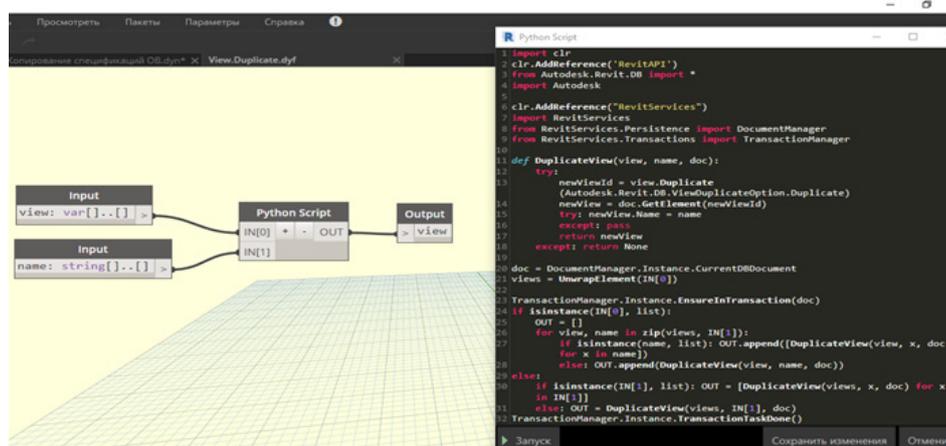


Рис. 4. Код копирования спецификаций в соответствии с указанными параметрами

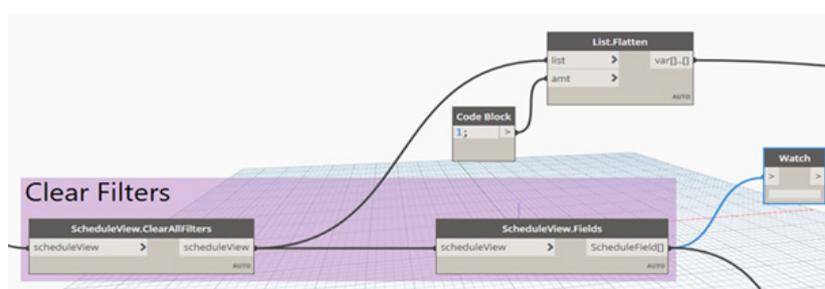


Рис. 5. Удаление фильтров в эталонных спецификациях

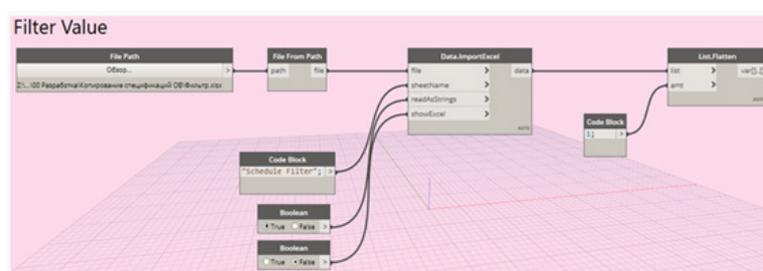


Рис. 6. Указание, на каком листе MS Excel записаны параметры фильтров

необязательной только в том случае, если пользователь уверен, что в шаблонах не настроены фильтры.

В следующем разделе скрипта необходимо указать имя листа файла MS Excel, на котором записаны параметры фильтров (рис. 6).

В следующем блоке скрипта требуется настроить фильтр: условие фильтрации (равно, не равно, больше, меньше, содержит и т.д.), а также указать его порядковый номер поля спецификации, к которому будет применен фильтр

(рис. 7).

После выполнения всех блоков скрипта будет создано заданное количество спецификаций с применением настроенных условий фильтра.

### Методика использования скрипта

Применение скрипта подразумевает, что проект уже разработан и наполнен необходимой информацией, которая и будет собираться в спецификациях. Для использования разработан-

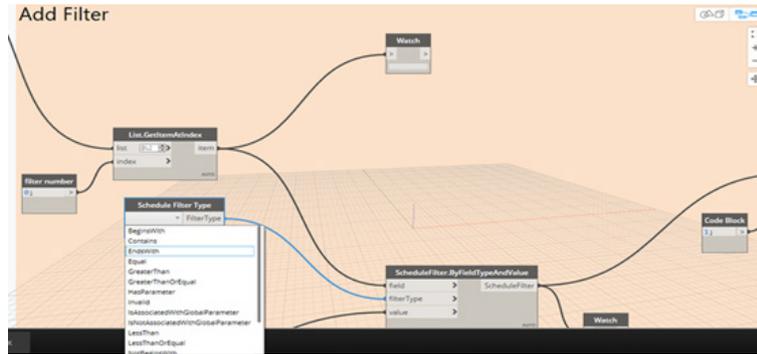


Рис. 7. Настройка действия фильтра

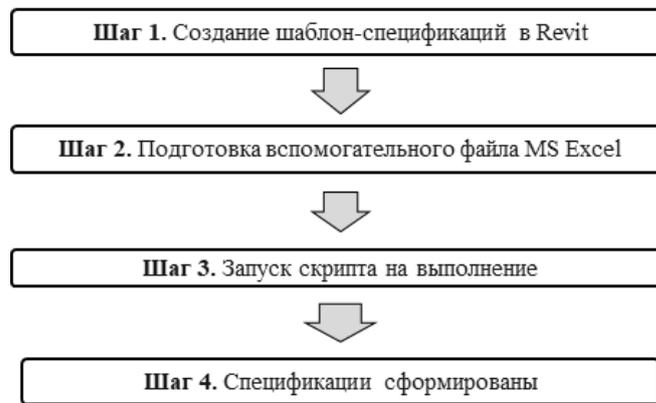


Рис. 8. Алгоритм использования скрипта

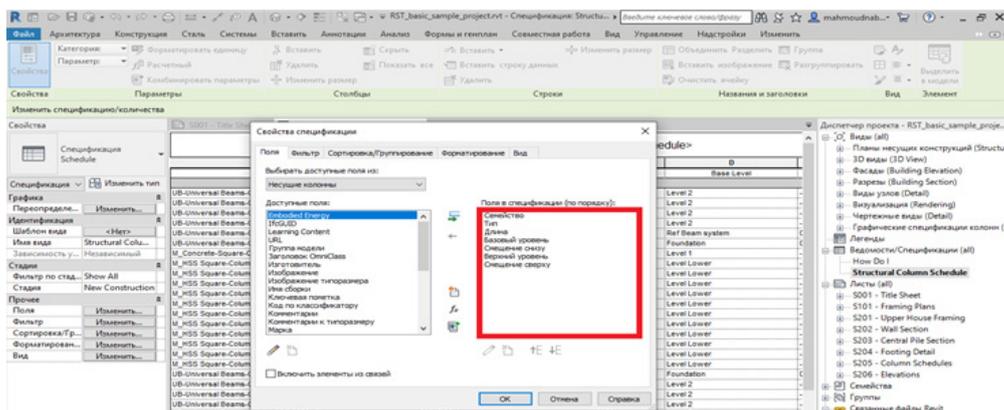


Рис. 9. Выбор полей для спецификации

ного скрипта рекомендуется строгая последовательность действий (рис. 8).

Рассмотрим методику более подробно.

*Шаг 1.* Создание шаблона спецификации в Revit.

Необходимо выполнить подготовительный

этап: вручную создать эталонную спецификацию – шаблон (или несколько), которая будет служить источником копирования при работе скрипта (рис. 9), поэтому важно продумать, какие поля включить в структуру спецификации.

*Шаг 2.* Подготовка файла MS Excel.

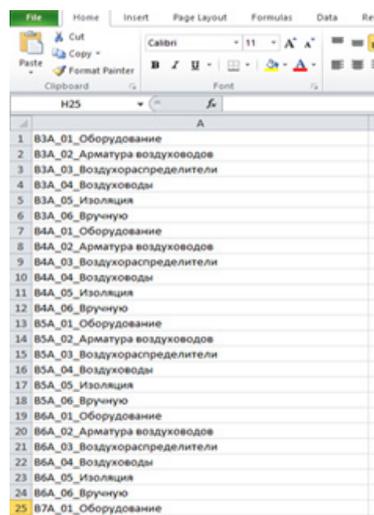


Рис. 10. Пример заполнения файла MS Excel

В созданном файле MS Excel на одном листе в столбце записать имена для новых спецификаций (рис. 10), на втором листе – записать параметры фильтров. Для удобства листы можно именовать в соответствии с назначением, например, «Имена спецификаций», «Фильтры», «Schedule Name», «Schedule Filter».

Шаг 3. Выполнение скрипта в среде Dynamo.

Шаг 4. На этом шаге сформированы новые спецификации и автоматически отобразятся в Диспетчере проекта (рис. 11).

### Средства разработки

Для разработки скрипта использован Dynamo версии 2.0.1, дополнительно установлен пакет Clockwork for Dynamo 2.x 2.3.0 [2]. Пакет – это набор пользовательских узлов для расширения возможностей программирования в среде. Не все можно реализовать стандартными нодами Dynamo, поэтому для выполнения функции копирования спецификаций был написан код на языке Python.

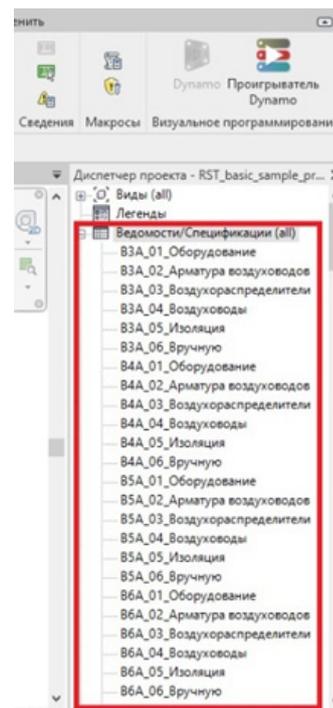


Рис. 11. Созданные скритом спецификации в Диспетчере проекта

### Выводы

Спецификация – это таблица, содержащая данные, извлеченные из свойств элементов проекта [3]. Разработанный скрипт поможет автоматизировать процесс создания спецификаций. Например, если в проекте разработано семь систем вентиляции, и для каждой системы проектировщик должен создать двенадцать спецификаций, то общее количество будет семьдесят четыре. На создание каждой спецификации потребуется примерно 4 минуты, а для формирования всех спецификаций – более 5 часов, скрипт же выполнит эту работу всего за 10 минут. При этом никакой дополнительной информации от проекта, кроме создания стандартных спецификаций (шаблонов) не требуется, а остальные параметры являются внешними, определяемыми инженером.

Функционал скрипта можно в дальнейшем расширить, например, добавить возможность автоматического размещения спецификаций на листах. Это также значительно облегчит работу проектировщика и сократит время на оформление документации.

### Литература

1. Блог Вадима Муратова. Dynamo: инструкция для новичков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://zen.yandex.ru/media/muratovbim/dynamo-instrukciia-dlia-novichkov-5e58e91c11b0ea436ee2e185>.
2. ClockworkForDynamo: A collection of 450+ custom nodes for the Dynamo visual programming environment [Electronic resource]. – Access mode : <https://github.com/andydandy74/ClockworkForDynamo>.
3. Создание и изменение спецификации в Autodesk Revit [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bimlib.pro/articles/sozдание-i-izmenenie-specifikacii-v-autodesk-revit-497>.
4. Сивкова, А.Э. BIM и технологии 4.0 в строительстве / А.Э. Сивкова, С.В. Придвижкин, А.С. Волков // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 7(130). – С. 102–106 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/130/science-prospect-7\(130\)-main.pdf](http://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/130/science-prospect-7(130)-main.pdf).

### References

1. Blog Vadima Muratova. Dynamo: instruksiya dlya novichkov [Electronic resource]. – Access mode : <https://zen.yandex.ru/media/muratovbim/dynamo-instrukciia-dlia-novichkov-5e58e91c11b0ea436ee2e185>.
3. Sozдание i izmenenie spetsifikatsii v Autodesk Revit [Electronic resource]. – Access mode : <https://bimlib.pro/articles/sozдание-i-izmenenie-specifikacii-v-autodesk-revit-497>.
4. Sivkova, A.E. BIM i tekhnologii 4.0 v stroitelstve / A.E. Sivkova, S.V. Pridvizhkin, A.S. Volkov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 7(130). – S. 102–106 [Electronic resource]. – Access mode : [http://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/130/science-prospect-7\(130\)-main.pdf](http://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/130/science-prospect-7(130)-main.pdf).

---

© Мохамед Махмуд Набиль Абдельхади,  
С.В. Придвижкин, М.М. Карманова, Е.А. Печеркина, 2022

## ЭФФЕКТИВНАЯ ЖЕСТКОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН ПОСЛЕ ПОЖАРА

В.И. ЧЕРНИК

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

*Ключевые слова и фразы:* железобетон; землетрясение; нелинейность; огнестойкость; пластический шарнир; пожар; сейсмостойкость.

*Аннотация:* Для описания нелинейной работы железобетонного каркаса при восприятии сейсмических нагрузок может быть использован упрощенный метод, основанный на понятии пластических шарниров. Описание нелинейного поведения пластического шарнира выполняется с помощью диаграммы момент-кривизна. Наклон первого участка диаграммы характеризуется эффективной жесткостью. Целью настоящего исследования является оценка эффективной жесткости для железобетонных колонн, поврежденных пожаром. Предполагается, что вследствие деградации механических характеристик арматуры и бетона эффективная жесткость с ростом температуры будет уменьшаться. Выполнено численное моделирование колонн после воздействия стандартного пожара различной продолжительности в ПК ANSYS. Для каждого испытания строятся диаграммы момент-кривизна и определяются эффективные жесткости. Результаты численного расчета сравниваются с аналитической моделью *Elwood and Eberhard* (2009), адаптированной для колонн, поврежденных пожаром. Эффективные жесткости при увеличении времени воздействия стандартного пожара уменьшаются, при времени пожара 60 мин. и более жесткость снижается более медленно. Получена достаточно хорошая сходимость численного и аналитического расчета.

### Введение

Железобетонные здания в процессе эксплуатации подвергаются комплексу воздействий. Например, динамические нагрузки после огневых [1] и средовых [2] воздействий, огневые воздействия в комбинации с сейсмическими [3], комбинации аварийных воздействий [4]. По проблеме комбинации сейсмических и огневых воздействий имеется ряд экспериментальных [5; 6] и численных [7; 8] исследований.

В результате воздействия пожара в одном из отсеков здания произойдет ослабление конструкций, которые находились в очаге возгорания. Поврежденные пожаром элементы перейдут в пластическую стадию и частично выключатся из работы, а неповрежденные элементы за счет перераспределения усилий окажутся перегруженными. Важным при анализе сейсмостойкости всего здания в целом является развитие нелинейных методов, учитывающих

повреждения от пожара.

Упрощенным подходом при описании нелинейной работы колонн и балок в составе рамного каркаса является введение в модель шарниров пластичности. При этом упруго-пластические свойства концентрируются на участках длиной  $L_p$ , которые примыкают к узлам сопряжения колонн с балками. Остальная часть конструкции считается линейно-упругой.

Описание поведения пластического шарнира осуществляется с помощью диаграммы момент-кривизна. Чаще всего применяются билинейные и трехлинейные модели. На рис. 1 показана билинейная упруго-пластическая модель, основанная на работе *Elwood and Eberhard* (2009) [9].

Предельный изгибающий момент  $M_u$  в данном случае соответствует моменту, при котором относительные деформации в бетоне достигают значения 0,004. Наклон упругого участка диаграммы характеризуется значением эффек-

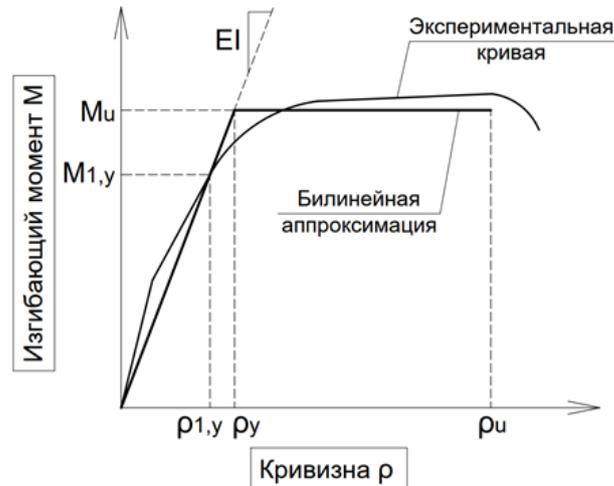


Рис. 1. Билинейная аппроксимация диаграммы момент-кривизна

тивной жесткости  $EI_{eff}$ . Точка пересечения соответствует изгибающему моменту при первой текучести  $M_{1,y}$  – достижение напряжениями в арматуре предела текучести либо достижение относительными деформациями в бетоне значения 0,002.

Эффективная жесткость, согласно работе [9], определяется:

$$0,2 \leq \frac{EI_{eff}}{EI_g} = \frac{0,45 + 2,5P / A_g R_b^u}{1 + 110(d/h)(h/a)} \leq 1, \quad (1)$$

где  $P$  – вертикальная нагрузка на колонну;  $A_g$ ,  $EI_g$  – площадь и жесткость бетонного сечения колонны брутто (без учета трещинообразования) соответственно;  $R_b^u$  – цилиндрическая прочность бетона;  $d$  – номинальный диаметр арматуры;  $h$ ,  $a = l/2$  – размер поперечного сечения вдоль плоскости изгибающего момента и расстояние от заделки колонны до точки перегиба ее продольной оси.

В настоящей статье приведена сравнительная оценка полученной по модели [9] эффективной жесткости колонн после пожара и результатов численного моделирования. Динамические эффекты и их влияние на железобетонные колонны, поврежденные пожаром, не учитываются [10].

### Модели и методы

Рассмотрим железобетонную колонну квадратного сечения, которая находится под воздействием вертикальной и горизонтальной на-

грузки.

На колонну действует стандартный пожар с четырех сторон. Для описания механических характеристик участков бетона, прогретых до различных температур, используются коэффициенты  $\gamma_{bt(st)}$  и  $\beta_{b(s)}$ , на которые умножаются соответственно расчетное сопротивление и модуль упругости бетона и арматуры (СП 468.1325800.2019). Сечение колонны представим состоящим из  $i$  числа участков. В пределах каждого участка температура, прочностные и деформационные характеристики постоянны.

Эффективную жесткость колонны определим из условия (1) в виде:

$$0,2 \leq \frac{EI_{eff}^t}{EI_g^t} = \frac{0,45 + 2,5P / (1,2 \sum A_{g,i} R_{b,i}^t)}{1 + 110(d/h)(h/a)} \leq 1, \quad (2)$$

где  $A_{g,i}$ ,  $R_{b,i}^t$  – площадь и расчетное сопротивление  $i$ -го участка бетона.

Жесткость бетонного сечения колонны после пожара определяется:

$$EI_g^t = \sum_i E_{b,i}^t I_{g,i}^t, \quad (3)$$

где  $E_{b,i}^t$ ,  $I_{g,i}^t$  – модуль упругости и момент инерции  $i$ -го участка бетона.

Верхний индекс  $t$  при характеристиках бетона и арматуры обозначает зависимость их от температуры прогрева.

Для перехода от цилиндрической прочности бетона к призмной используется масштабный коэффициент 1,2.

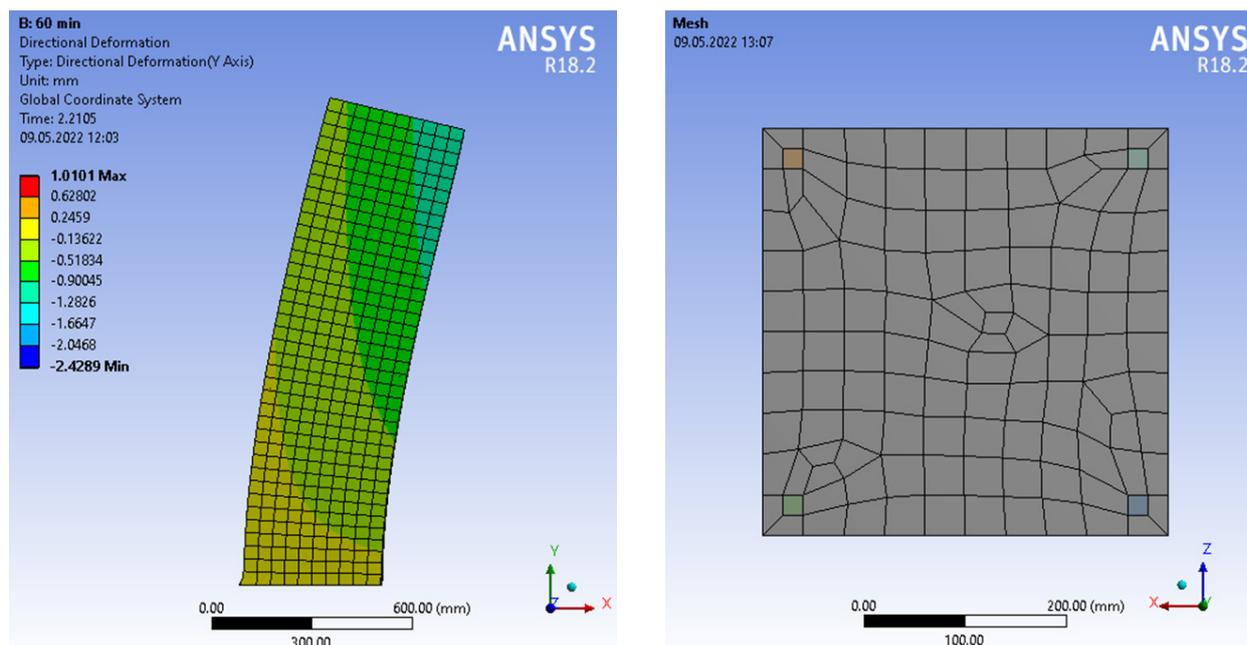


Рис. 2. Конечно-элементная модель железобетонной колонны

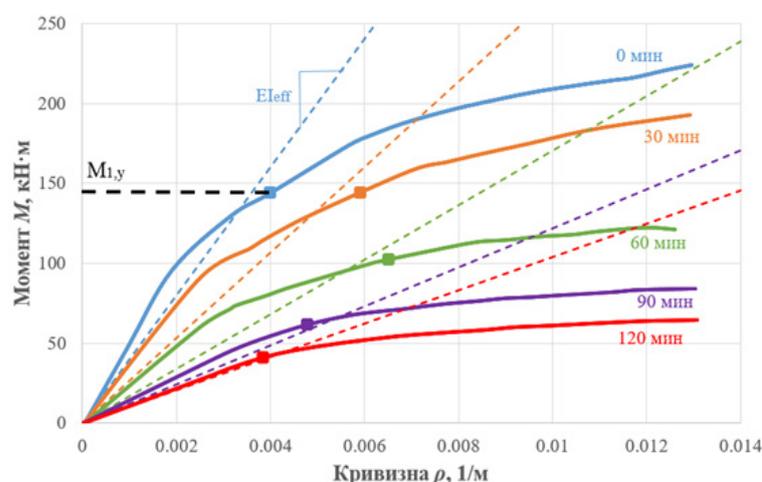


Рис. 3. Диаграммы момент-кривизна, полученные при численном расчете

Выполнено численное моделирование в программном комплексе ANSYS. Колонну представим как консоль высотой в половину этажа в соответствии с эпюрой изгибающих моментов. При численном моделировании рассматриваются 5 колонн. Высота 1 500 мм, сечение 400×400 мм, армирование 4Ø20 A400, класс бетона В25. Бетон описывается моделью Друкера-Прагера. Арматура – билинейной диаграммой Прандтля.

В качестве горизонтального и вертикального воздействия принимается смещение верхне-

го торца полуколонны. Для всех колонн принят одинаковый коэффициент осевой нагрузки, равный 0,5 и определяемый по формуле:

$$v = \frac{P}{\sum_i A_{g,i} R'_{b,i}} \quad (4)$$

Распределение температурных полей по сечению колонн принято в соответствии со справочными данными по СП 468.1325800.2019. Продолжительность стандартного пожара по

Таблица 1. Сопоставление результатов аналитического и численного расчета

№ п/п	Продолжительность стандартного пожара (ISO-834), мин	Численная эффективная жесткость $EI_{\text{eff calc}}$ , МПа	Аналитическая эффективная жесткость $EI_{\text{eff an}}$ , МПа	Погрешность $\delta$ , %
1	0	36,09	40,05	10,97
2	30	24,45	26,68	9,12
3	60	14,93	15,70	5,16
4	90	12,89	12,18	5,51
5	120	10,67	10,39	2,62

ISO-834: 0, 30, 60, 90 и 120 мин.

Результатами численного расчета являются диаграммы сила-смещение  $H$ - $\delta$ , по которым строятся зависимости момент-кривизна  $M$ - $\rho$ .

$$M = Ha; \quad (5)$$

$$\rho = \frac{3\delta_m}{a^2}, \quad (6)$$

где  $\delta_m$  – горизонтальное перемещение, вызванное изгибом.

### Результаты

По результатам численного расчета получены диаграммы момент-кривизна  $M$ - $\rho$  (рис. 3). Пунктиром нанесены прямые, наклон которых определяется эффективными жесткостями  $E_{\text{eff}}^t$ , по формуле (2). Также отмечены точки, соответствующие изгибающему моменту  $M_{1,y}$ .

Полученные аналитически значения эффективных жесткостей близки к жесткостям,

полученным при численном расчете. В табл. 1 приводится сравнение значений эффективных жесткостей. Погрешность вычислений в пределах 10 %.

Наблюдается тенденция к снижению эффективных жесткостей при увеличении времени воздействия стандартного пожара. При времени пожара 60 мин и более скорость снижения жесткости уменьшается.

### Выводы

1. Проведено численное моделирование работы поврежденных пожаром железобетонных колонн. Получена достаточно высокая сходимость эффективных жесткостей, определенных численно и по модели [9], которая адаптирована для колонн, поврежденных пожаром.

2. С увеличением времени пожара аналитическая модель показывает большую сходимость с результатами численного моделирования. Модель [9] может быть использована для расчета сейсмостойкости колонн после пожара.

### Литература

1. Tamrazyan, A.G. Behavior of compressed reinforced concrete columns under thermodynamic influences taking into account increased concrete deformability / A.G. Tamrazyan, L.A. Avetisyan // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2018. – № 365. – P. 1–8. – DOI: 10.1088/1757-899X/365/5/052034.

2. Тамразян, А.Г. Напряженно-деформированное состояние коррозионно-поврежденных железобетонных элементов при динамическом нагружении / А.Г. Тамразян, Д.С. Попов // Промышленное и гражданское строительство. – 2019. – № 2. – С. 19–26. – DOI: 10.33622/0869-7019.2019.02.19-26.

3. Tamrazyan, A.G. Equivalent viscous damping ratio for a RC column under seismic load after a fire / A.G. Tamrazyan, V.I. Chernik // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2021. – № 1030(012095). – P. 1–9.

4. Тамразян, А.Г. Оптимальное проектирование несущих конструкций зданий с учетом отно-

сительного риска аварий / Тамразян А.Г., Алексейцев А.В. // Вестник МГСУ. – 2019. – Т. 14. – № 7. – С. 819–830.

5. Demir, U. Impact of time after fire on post-fire seismic behavior of RC columns / U. Demir, C. Goksu, E. Binbir, A. Ilki // Structures. – 2020. – № 26. – P. 537–548.

6. Li, L.Z. Experimental study on seismic performance of post-fire reinforced concrete frames / L.Z. Li and etc. // Engineering Structures. – 2019. – № 179. – P. 161–173.

7. Mostafaei, H. Seismic resistance of fire-damaged reinforced concrete columns / H. Mostafaei, F.J. Vecchio, N. Bénichou // Proceedings of the 2009 ATC & SEI Conference on Improving the Seismic Performance of Buildings and Other Structures (December 9–11, 2009, San Francisco), 2009. – P. 1396–1407.

8. Shuna, N. Local and global response data from post-fire earthquake simulations of RC structural walls / N. Shuna, A.C. Birely // Data in Brief. – 2018. – № 19. – P. 1650–1657.

9. Elwood, K.J. Effective Stiffness of Reinforced Concrete Columns / K.J. Elwood, M.O. Eberhard // ACI STRUCTURAL JOURNAL. – 2009. – P. 476–484.

10. Тамразян, А.Г. Расчет внецентренно сжатых железобетонных элементов при динамическом нагружении в условиях огневых воздействий / А.Г. Тамразян // Промышленное и гражданское строительство. – 2015. – № 3. – С. 29–35.

### References

2. Tamrazyan, A.G. Napryazhenno-deformirovannoe sostoyanie korrozionno-povrezhdennykh zhelezobetonnykh elementov pri dinamicheskom nagruzhenii / A.G. Tamrazyan, D.S. Popov // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo. – 2019. – № 2. – S. 19–26. – DOI: 10.33622/0869-7019.2019.02.19-26.

4. Tamrazyan, A.G. Optimalnoe proektirovanie nesushchikh konstruksiy zdaniy s uchetom odnositelnogo riska avariij / Tamrazyan A.G., Aleksejtsev A.V. // Vestnik MGSU. – 2019. – Т. 14. – № 7. – S. 819–830.

10. Tamrazyan, A.G. Raschet vnetsentrenno szhatykh zhelezobetonnykh elementov pri dinamicheskom nagruzhenii v usloviyakh ognevykh vozdejstvij / A.G. Tamrazyan // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo. – 2015. – № 3. – S. 29–35.

© В.И. Черник, 2022

# ДИСКРЕТНО-КОНТИНУАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ОЦЕНКЕ ВЛАЖНОСТНОГО СОСТОЯНИЯ МНОГОСЛОЙНОЙ ОГРАЖДАЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ

К.П. ЗУБАРЕВ

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»;  
ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики  
Российской академии архитектуры и строительных наук»;  
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* влажностный режим; дискретно-континуальный подход; изотерма сорбции; математическая модель; ограждающая конструкция; паропроницаемость; потенциал влажности.

*Аннотация:* В настоящей статье рассмотрена возможность расчета нестационарного влажностного режима многослойных ограждающих конструкций с применением дискретно-континуального метода. Целью работы является разработка метода расчета нестационарного влажностного режима. Задачи исследования: вывод нового уравнения влагопереноса на основании дискретно-континуального подхода и его применение для расчета двухслойной ограждающей конструкции. Предложено аналитическое выражение, позволяющее определять распределение потенциала влажности в любом сечении ограждающей конструкции на любой момент времени при непрерывном учете влияния температурного поля. Исследован влажностный режим двухслойной ограждающей конструкции с основанием из глиняного кирпича толщиной 380 мм с облицовкой из силикатного кирпича толщиной 120 мм. Район строительства – город Москва. Представленные решения для распределения влаги в многослойных ограждающих конструкциях по предложенному методу незначительно отличаются от расчетов по нестационарному методу, реализованному численным методом конечных разностей. Рассмотренный подход позволяет оценивать нестационарный влажностный режим многослойных ограждений, используя полученную формулу.

Вопросы определения влажностного режима ограждений крайне важны для строительства. Переувлажнение ограждающей конструкции может приводить к ее преждевременному разрушению [1; 2], завышенным тепловым потерям здания [3; 4], а также к негативному влиянию влаги на жизнедеятельность человека [5]. Наиболее важными и сложными являются расчеты влажностного режима многослойных ограждающих конструкций [6].

## Материалы и методы

Известно уравнение потенциала влажности

В.Г. Гагарина [7], учитывающее единообразно поток парообразной и жидкой влаги:

$$F(w, t) = E_t(t) \cdot \varphi(w) + \frac{1}{\mu} \int_0^w \beta(\zeta) d\zeta, \quad (1)$$

где  $F$  – потенциал влажности, Па;  $E_t$  – давление насыщения, Па;  $\varphi$  – относительная влажность воздуха;  $\mu$  – паропроницаемость, кг/(м·с·Па);  $\beta$  – статическая влагопроводность, кг/(м·с·кг/кг).

Дифференциальное уравнение влагопереноса описывает распределение потенциала влажности многослойного ограждения:

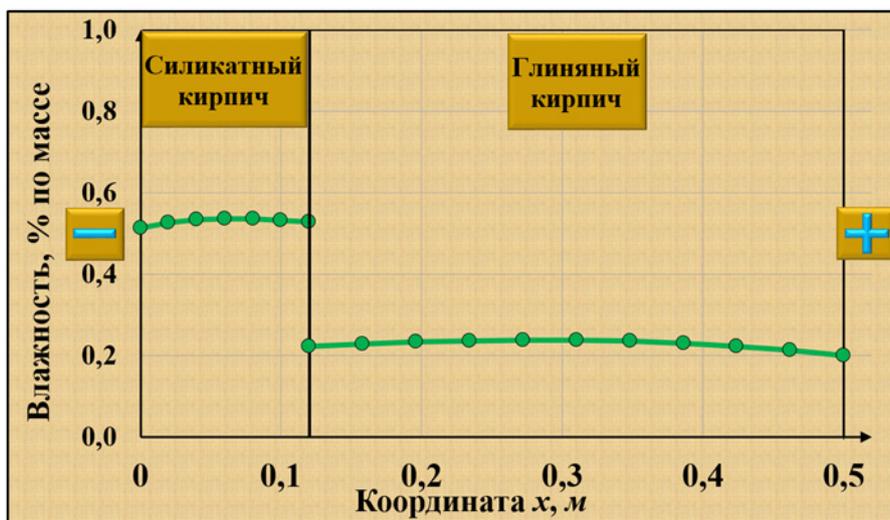


Рис. 1. Результаты расчета влажностного режима двухслойной стены здания с основанием из глиняного кирпича и облицовкой из силикатного кирпича

$$\gamma_0 \cdot \left( \frac{1}{\mu} \beta(w) + \frac{\partial \varphi(w)}{\partial w} E_i(t) \right)^{-1} \cdot \frac{\partial F(w,t)}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial \delta} \left( \mu \frac{\partial F(w,t)}{\partial \delta} \right), \quad (2)$$

где  $t$  – температура, °С;  $\tau$  – время, с;  $x$  – координата, м;  $\gamma_0$  – плотность, кг/м<sup>3</sup>.

Условия влагообмена имеют вид:

$$-\mu \frac{\partial F}{\partial x} \Big|_{i=1} = \beta_{\text{нар.}} (F_{\text{нар.}} - F_1); \quad (3)$$

$$\mu \frac{\partial F}{\partial x} \Big|_{i=N} = \beta_{\text{вн.}} (F_{\text{вн.}} - F_N), \quad (4)$$

$$\bar{F} = p \cdot \left( (G + K \cdot E_i \cdot A)^{-2} \cdot e^{(G+K \cdot E_i \cdot A) \cdot \tau} - \tau \cdot (G + K \cdot E_i \cdot A)^{-1} - (G + K \cdot E_i \cdot A)^{-2} \right) \cdot \bar{L} + (G + K \cdot E_i \cdot A)^{-1} (e^{(G+K \cdot E_i \cdot A) \cdot \tau} - E) \cdot \bar{B} + e^{(G+K \cdot E_i \cdot A) \cdot \tau} \cdot \bar{F}_0, \quad (6)$$

где  $\bar{F}$  – вектор-столбец потенциала влажности;  $\bar{F}_0$  – вектор-столбец, содержащий начальное распределение потенциала влажности;  $A$  – матрица с коэффициентами;  $p$  – коэффициент;  $\bar{L}$  – дополнительный вектор-столбец;  $\bar{B}$  – матрица краевых условий;  $E$  – единичная матрица;  $G$  – матрица граничных условий на стыках материалов;  $K$  – диагональная матрица «коэффициентов тепло-влажностных свойств»;  $e^{E_i \cdot A \cdot \tau}$  – матричная экспонента.

Результаты исследований по предложенному дискретно-континуальному методу с ис-

пользованием формулы (6) и количественно и качественно соответствуют расчетам по нестационарному методу при численном решении уравнения (2) с применением явной конечно-разностной схемы.

Для демонстрации возможностей предложенной формулы (6) был рассчитан влажностный режим двухслойного ограждения на период максимального влагонакопления.

Пример расчета влажностного режима, основанный на дискретно-континуальном подходе, для двухслойной ограждающей конструкции

где  $\beta_{\text{нар.}}$  – коэффициент влагообмена снаружи ограждения, кг/(м<sup>2</sup>·с·Па);  $\beta_{\text{вн.}}$  – коэффициент влагообмена внутри ограждения, кг/(м<sup>2</sup>·с·Па).

Предложено модифицированное дифференциальное уравнение влагопереноса:

$$\frac{\partial F(w,t)}{\partial \tau} = E_i(t) \cdot \frac{\partial}{\partial \delta} \left( \kappa(w,t) \cdot \frac{F(w,t)}{\partial \delta} \right), \quad (5)$$

где  $\kappa(w,t)$  – «коэффициент тепло-влажностных свойств строительного материала» [7].

Для решения уравнения (5) в настоящей работе использован дискретно-континуальный подход [8], позволивший получить решение уравнения (5) в виде:

Для демонстрации возможностей предложенной формулы (6) был рассчитан влажностный режим двухслойного ограждения на период максимального влагонакопления.

Пример расчета влажностного режима, основанный на дискретно-континуальном подходе, для двухслойной ограждающей конструкции

с основанием из глиняного кирпича толщиной 380 мм и облицовкой из силикатного кирпича толщиной 120 мм для жилого здания в г. Москве представлен на рис. 1. Был разработан

новый эффективный метод расчета нестационарного влажностного состояния ограждений зданий, позволяющий определять влажностное состояние ограждения по конечной формуле.

### Литература

1. Wu, Z. Transport properties of concrete after drying-wetting regimes to elucidate the effects of moisture content, hysteresis and microcracking / Z. Wu, H.S. Wong, N.R. Buenfeld // *Cement and concrete research*. – 2017. – No 98. – P. 136–154.
2. Liu, Z.C. Pumping effect to accelerate liquid uptake in concrete and its implications on salt frost durability / Z.C. Liu, W. Hansen, F.Z. Wang // *Construction and building materials*. – 2018. – No 158. – P. 181–188.
3. Hoseini, A. Effects of humidity on thermal performance of aerogel insulation blankets / A. Hoseini, A. Bahrami // *Journal of building engineering*. – 2017. – No 13. – P. 107–115.
4. Jin, H.Q. Experimental determination and fractal modeling of the effective thermal conductivity of autoclaved aerated concrete: Effects of moisture content / H.Q. Jin, X.L. Yao, L.W. Fan, X. Xu, Z.T. Yu // *International journal of heat and mass transfer*. – 2016. – No 92. – P. 589–602.
5. Girault, F. Estimating the importance of factors influencing the radon-222 flux from building walls / F. Girault, F. Perrier // *Science of the total environment*. – 2012. – No 433. – P. 247–263.
6. Skerget, L. BEM numerical simulation of coupled heat, air and moisture flow through a multilayered porous solid / L. Skerget, A. Tadeu, J. Ravnik // *Engineering analysis with boundary elements*. – 2017. – No 74. – P. 24–33.
7. Gagarin, V.G. Moisture behavior calculation of single-layer enclosing structure by means of discrete-continuous method / V.G. Gagarin, V.K. Akhmetov, K.P. Zubarev // *MATEC Web of Conferences*. – 2018. – No 170(03014). – P. 1–6.
8. Золотов, А.Б. Об одном дискретно-континуальном подходе к решению одномерной задачи теплопроводности / А.Б. Золотов, М.Л. Мозгалева, П.А. Акимов, В.Н. Сидоров // *Academia. Архитектура и Строительство*. – 2010. – № 3. – С. 287–291.

### References

8. Zolotov, A.B. Ob odnom diskretno-kontinualnom podkhode k resheniyu odnomernej zadachi teploprovodnosti / A.B. Zolotov, M.L. Mozgaleva, P.A. Akimov, V.N. Sidorov // *Academia. Arkhitektura i Stroitelstvo*. – 2010. – № 3. – S. 287–291.

---

© К.П. Зубарев, 2022

## СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ТЕПЛОГО ПОЛА

К.П. ЗУБАРЕВ, О.С. ЛЕКСаКОВА

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»;  
ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики  
Российской академии архитектуры и строительных наук»;  
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* конструктивные решения; металлизированное покрытие; панель теплого пола; плита теплого пола; покрытия; теплый пол; шаг укладки труб.

*Аннотация:* В настоящей статье рассмотрены современные исследования конструктивных решений для теплого пола. Целью этой работы является проведение обзора литературы по рассмотрению конструктивных решений для теплого пола. А.О. Симаков представил панель для теплого водяного пола, которая позволяет надежно фиксировать трубы и делает возможной их укладку с меньшим шагом. Вальдемар Шеллер разработал плиту, которая уменьшит трудозатраты на его установку и защитит систему от внешних повреждений. Анна Юстина Вернер-Ющук произвела сравнение металлизированного и полиэтиленового покрытия плиты для теплого пола и пришла к тому, что равномерность распределения температуры зависит от вида и наличия металла, и необходимо продолжать поиски такого металла, который снизит затраты на такую систему отопления. Цюаньин Янь, Лили Цзинь, Ран Чжоу и Суйлинь Ван провели численное моделирование процесса теплопередачи тонкого теплого пола при помощи программы ANSYS и сделали вывод о том, что в данной системе необходимо использовать меньшее расстояние между трубами и более низкую температуру воды.

Сейчас вопрос об использовании теплого пола как никогда актуален, поскольку эта система способна обеспечить человека дополнительным комфортом [1; 2]. Многие ученые исследуют эффективность использования теплого пола как самостоятельной системы отопления [3], так и в сочетании с традиционной системой водяного отопления [4]. Наиболее важными являются конструкционные решения различных видов теплых полов [5; 6]. Исследования теплых полов неразрывно связаны с изучением вопросов строительной теплофизики [7–9], распределения температуры [10–12].

### **Конструктивные решения теплых полов**

Существуют различные конструктивные

решения теплых полов, помимо классических изобретают новые модели, которые упрощают монтаж и эксплуатацию системы. К таким разработкам относится панель для теплого водяного пола из пенополистирола, разработанная А.О. Симаковым. Ее основной задачей является возможность укладки труб с меньшим шагом и их надежная фиксация, что обеспечивает универсальный рисунок дорожек, представленный на рис. 1 [13].

Еще одним примером конструктивного решения является плита для системы водяного теплого пола, разработанная Вальдемаром Шеллером. Представленная модель способна сэкономить время монтажа, надежно зафиксировать и предотвратить внешние повреждения труб системы отопления [14].

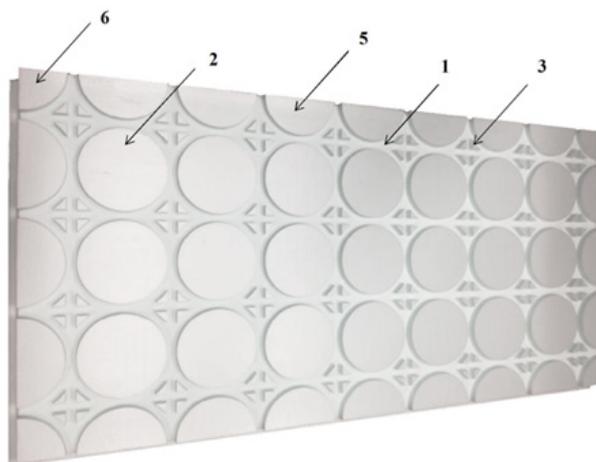


Рис. 1. Панель для теплого водяного пола, разработанная А.О. Стиваковым [13]



Рис. 2. Исследуемая плита из пенополистирола с полиэтиленовым листом, покрытым тонким слоем алюминия [15]

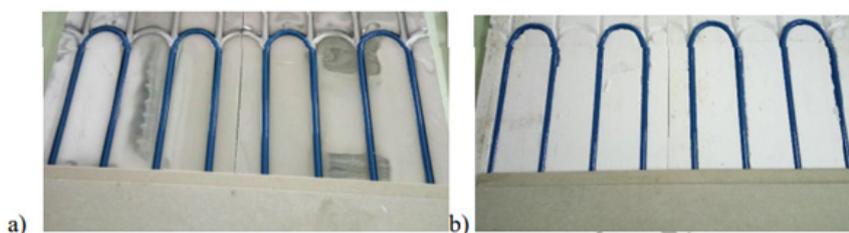


Рис. 3. Схема и фото конструкций теплого пола:  
а) с металлизированным полиэтиленовым листом; б) без металлизированного листа [15]

### Сравнение металлизированного и полиэтиленового покрытий

В своем исследовании Анна Юстина Вернер-Ющук предоставила конструкцию теплого пола с лучистым полиэтиленовым листом, покрытым тонким слоем алюминия (рис. 2.) [15].

Для определения ее тепловых характеристик были проведены эксперимент и численный

расчет. Автором были представлены экспериментальные стенды с полиэтиленовым листом и алюминием и чисто с полиэтиленовым листом (рис. 3) [15].

Для них были определены рабочие параметры при различной температуре теплоносителя, термостойкости напольного покрытия и расстояния между трубами. При анализе влияния типа излучающего листа на тепловые характери-

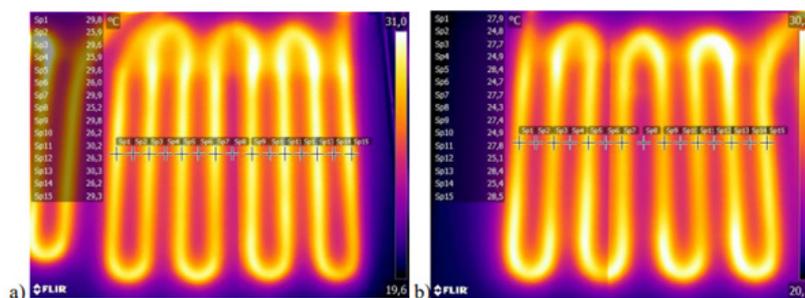


Рис. 4. Тепловой поток поверхности конструкции:  
а) с металлизированным листом; б) без металлизированного листа [15]

ки рассматриваемого напольного отопления был сделан вывод, что использование полиэтиленового металлизированного листа увеличило тепловой поток поверхности пола по сравнению с конструкцией без такого листа на 105 %. Тепловой поток поверхности конструкции с полиэтиленовым листом ниже на 43–66 %, чем с алюминиевым листом, распределение температуры на поверхности было более неравномерным, что представлено на тепловых фотографиях на рис. 4 [15].

Однако использование тонкого слоя алюминия на полиэтиленовом профиле для получения листа с высокой тепловой эффективностью недостаточно, поэтому необходимо продолжать поиски такого материала, который сможет снизить затраты на такую систему отопления [15].

#### Исследование шагов укладки труб

Цюаньин Янь, Лили Цзинь, Ран Чжоу и Суйлинь Ван провели численное моделирование процесса теплопередачи тонкого теплого пола при помощи программы *ANSYS*. Данная программа проанализировала влияние расстояния между трубками, средней температуры горячей воды и температуры воздуха в помещении. Авторы сделали вывод о том, что чем больше расстояние между трубками, тем больше разница температур поверхности пола

и хуже равномерность распределения температуры. Чем больше средняя температура горячей воды, тем больше разница температур поверхности пола и хуже равномерность распределения температуры. С повышением средней температуры горячей воды и воздуха в помещении, и увеличением расстояния между трубками тепловой поток поверхности пола уменьшается. Полученные результаты показали, что необходимо использовать меньшее расстояние между трубами и более низкую температуру воды [16].

#### Заключение

Были рассмотрены некоторые современные исследования конструктивных решений для теплого пола. Описаны разработки плит для укладки водяного теплого пола, которые в дальнейшем будут совершенствоваться. Анна Юстина Вернер-Ющук исследовала конструкцию теплого пола с металлизированным и полиэтиленовым покрытием, в результате чего перспективным направлением для дальнейших исследований являются поиски такого металла, который сделает эту систему более эффективной и экономичной. Описанное исследование по шагу укладки труб показало, что в данной системе эффективнее использовать меньшее расстояние между трубами и более низкую температуру.

#### Литература

1. Hongpu Liang. Optimization of floor radiant air conditioning / Hongpu Liang // International Journal of Low-Carbon Technologies. – 2020. – Vol. 1–7.
2. Guoqing Yu. Investigation and comparison on thermal comfort and energy consumption of four personalized seat heating systems based on heated floor panels / Guoqing Yu, Zhaoji Gu, Zhenye Yan, Hengtao Chen // Indoor and Built Environment. – Vol. 1–16.
3. Ищенко, А.В. Водяные теплые полы, как альтернативная система отопления в многоэтаж-

ном строительстве / А.В. Ищенко, Д.В. Шишкунова, Т.М. Юн // Строительное производство. – 2020. – № 1. – С. 60–64.

4. Кузнецов, А.А. Система отопления пола жилых и производственных помещений / А.А. Кузнецов, К.А. Миндров // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 4.

5. Казаков, Ю.Н. Оптимизация выбора и усовершенствование технологии устройства теплых полов / Ю.Н. Казаков, К.А. Новикова, Г.Д. Макаридзе // Вестник гражданских инженеров. – 2020. – № 2. – С. 109–116.

6. Quanying Yan. Research on Effective Factors of Heat Transfer of Thin Heating Floor / Quanying Yan, Lili Jinb, Ran Zhou, Suilin Wang // Advanced Materials Research. – 2012. – P. 446–449.

7. Zaborova, D.D. Mathematical Model for Unsteady Flow Filtration in Homogeneous Closing Dikes / D.D. Zaborova, G.L. Kozinec, T.A. Musorina, M.R. Petrichenko // Power Technology and Engineering. – 2020. – Vol. 54(3). – P. 358–364.

8. Petrichenko, M.R. Fractional differentiation operation in the fourier boundary problems / M.R. Petrichenko, T.A. Musorina // St. Petersburg State Polytechnical University Journal: Physics and Mathematics. – 2020. – Vol. 13(2). – P. 41–52.

9. Statsenko, E.A. Moisture transport in the ventilated channel with heating by coil / E.A. Statsenko, T.A. Musorina, A.F. Ostrovaia, V.Ya. Olshevskiy, A.L. Antuskov // Magazine of Civil Engineering. – 2017. – Vol. 70(2). – P. 11–17.

10. Musorina, T. Boundary Layer of the Wall Temperature Field / T. Musorina, O. Gamayunova, M. Petrichenko, E. Soloveva // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2020. – Vol. 1116 AISC. – P. 429–437.

11. Gamayunova, O. Thermotechnical calculation of enclosing structures of a standard type residential building / O. Gamayunova, M. Petrichenko, A. Mottaeva // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – Vol. 1614(1). – P. 012066.

12. Gamayunova, O. Potential of energy saving on transport / O. Gamayunova, R. Golov // E3S Web of Conferences. – 2019. – Vol. 135. – P. 02025.

13. Стамиков, О.А. Патент на полезную модель РФ. Панель для теплого водяного пола / О.А. Стамиков; заявитель и патентообладатель О.А. Стамиков. – № 2020119327; заявл. 10.06.2020; опубл. 13.01.2021. – Бюл. № 2.

14. Шеллер, В. Патент на полезную модель РФ. Плита для системы отопления / В. Шеллер; заявители и патентообладатели Общество с ограниченной ответственностью «Автопласт». – № 2016103523; заявл. 04.02.2016; опубл. 17.03.2017. – Бюл. № 8.

15. Werner-Juszczuk, A.J. Experimental and numerical investigation of lightweight floor heating with metallised polyethylene radiant sheet / A.J. Werner-Juszczuk // Energy & Buildings. – 2018. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.08.011>.

16. Quanying Yan. Research on Effective Factors of Heat Transfer of Thin Heating Floor / Quanying Yan, Lili Jinb, Ran Zhou, Suilin Wang // Advanced Materials Research Vols. – 2012. – Vol. 446–449.

## References

3. Ishchenko, A.V. Vodyanye teplye poly, kak alternativnaya sistema otopeniya v mnogoetazhnom stroitelstve / A.V. Ishchenko, D.V. SHishkunova, T.M. YUn // Stroitelnoe proizvodstvo. – 2020. – № 1. – S. 60–64.

4. Kuznetsov, A.A. Sistema otopeniya pola zhilykh i proizvodstvennykh pomeshchenij / A.A. Kuznetsov, K.A. Mindrov // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2018. – № 4.

5. Kazakov, YU.N. Optimizatsiya vybora i usovershenstvovanie tekhnologii ustrojstva teplykh polov / YU.N. Kazakov, K.A. Novikova, G.D. Makaridze // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. – 2020. – № 2. – S. 109–116.

13. Stamikov, O.A. Patent na poleznuyu model RF. Panel dlya teplogo vodyanogo pola / O.A. Stamikov; zayavitel i patentoobladatel O.A. Stamikov. – № 2020119327; zayavl. 10.06.2020; opubl. 13.01.2021. – Byul. № 2.

14. SHeller, V. Patent na poleznuyu model RF. Plita dlya sistemy otopeniya / V. SHeller; zayaviteli i patentoobladateli Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu «Avtoplast». – № 2016103523; zayavl. 04.02.2016; opubl. 17.03.2017. – Byul. № 8.

---

© К.П. Зубарев, О.С. Лексакова, 2022

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

А.А. ЛАПИДУС, М.Х. АБАС

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

*Ключевые слова и фразы:* строительный контроль промышленных зданий; качество строительства; экспертная оценка; контрольные мероприятия; ранжирование.

*Аннотация:* Целью исследования, приведенного в данной статье, является совершенствование строительного контроля промышленных зданий для обеспечения качества и снижения затрат на строительство. В работе определены основные виды строительного контроля и порядок их значимости. Для оценки значимости работ используется метод экспертных оценок. По результатам проведенного исследования был разработан перечень наиболее важных работ строительного контроля с учетом особенностей промышленных зданий.

Для повышения качества строительной продукции необходимо организовать эффективную систему управления качеством и обеспечить снижение рисков. В ходе исследования были выделены три основных вида рисков, которые несет застройщик при реализации любого строительного объекта. Это повышение стоимости строительства и срока ввода в эксплуатацию, недостижение требуемых технических характеристик объекта и отсутствие стабильной надежности и безопасности эксплуатации построенного объекта. Понимая эти риски, мы сможем воздействовать на причины их возникновения и, соответственно, пытаться их исключить.

Ключевые причины, которые могут влиять на возникновение данных рисков, – это техническая документация, привлекаемые на строительство технические и человеческие ресурсы, материалы оборудования и, самое главное, организация работ строительного контроля [1].

Целью строительного контроля является обеспечение соответствия построенных объектов проектным техническим характеристикам, требованиям надежности и безопасности [2].

Перечислим основные документы, которые

определяют строительный контроль.

1. Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ. Определяет, кто, когда, на каком этапе осуществляет строительный контроль [3].

2. Постановление правительства РФ № 468 от 21.06.2010 «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства» [4].

На основании анализа международного и российского опыта было предложено решение комплексного и всестороннего строительного контроля, которое представлено в виде интегральной матрицы (рис. 1) [5].

Согласно Постановлению правительства РФ № 468 строительный контроль подразделяется на [4]:

- строительный контроль подрядчика;
- строительный контроль заказчика.

Такой двухэтапный контроль необходим для обеспечения качества и безопасности строительства.

Анализ отечественной нормативно-правовой базы показывает, что данный пере-



Рис. 1. Интегральная матрица строительного контроля

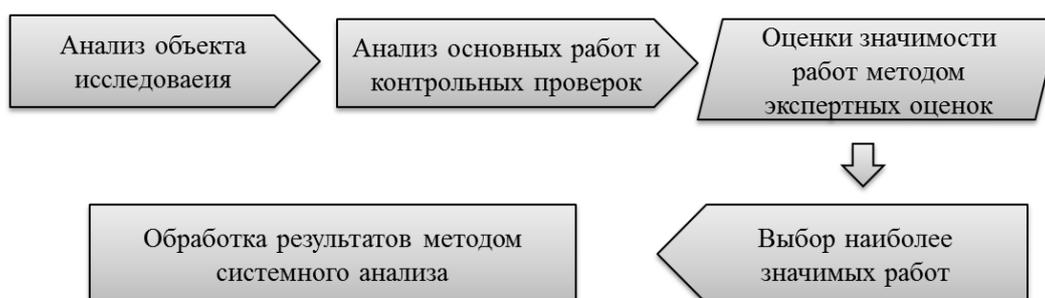


Рис. 2. Схема работ по совершенствованию строительного контроля

чень обязанностей обобщен и не имеет достаточной конкретизации. Других документов, содержащих более детальный перечень контрольных мероприятий, не предусмотрено. В действительности строительный контроль должен обеспечивать правильное соблюдение контрольных параметров, прописанных в соответствующей нормативной документации [6].

Поскольку специфика строительства обусловлена большим разнообразием сооружаемых объектов, процесс строительного контроля отличается и имеет свои особенности в зависимости от самого объекта. Промышленное строительство принципиально отличается от возведения гражданских и других объектов, и главное отличие – это функциональное предназначение промышленного строения, которое определяет конструктивные и инженерные решения. Поэтому для промышленных зданий

особо важным аспектом является недопущение дефектов, наличие или развитие которых в дальнейшем может повлиять на безопасность людей или нарушение технологии производства, а также может спровоцировать возникновение технических рисков [7].

В ходе обзорного исследования были сделаны следующие выводы: процедура проведения строительного контроля в России требует создания эффективной системы отношений между всеми участниками этого процесса; необходимо создание структуры базовых работ строительного контроля, при котором обеспечивается рентабельность для всех участников строительства; также необходимо уточнение состава и объема работ строительного контроля [5].

Отсутствие детального перечня работ, необходимых для проведения строительного контроля [8] и особенно для промышленных зда-

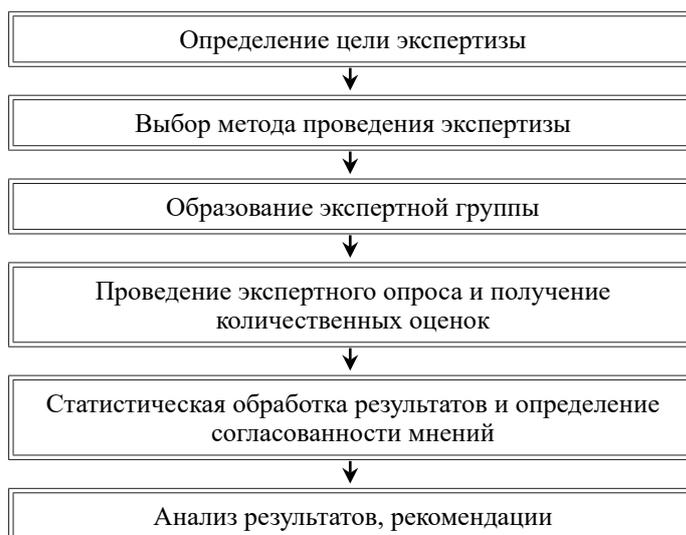


Рис. 3. Организационная схема проведения экспертной оценки

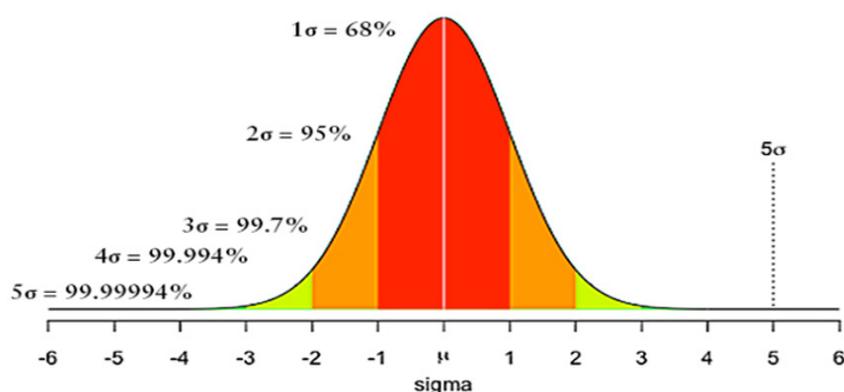


Рис. 4. Схема вероятности нормального распределения

ний, снижает качество их выполнения и, в свою очередь, качество строительного объекта, что влияет на общую стоимость строительства.

### Методы

Для оценки значимости работ строительного контроля промышленных зданий и выбора необходимых из них был использован метод экспертных оценок, считающийся комплексом математико-статистических и логических процедур, использование которых дает возможность получить ответы от экспертов, проанализировать их и получить правильное решение по данному вопросу [9]. Поэтому для совершенствования процесса строительного контроля промышленных зданий и с целью улучше-

ния качества и сокращения сроков и стоимости строительства была предложена схема работ, описанная ниже.

Благодаря методу экспертных оценок появится возможность определить показатели значимости основных работ строительного контроля, вследствие чего было решено обратиться к методу ранжирования, который представляет собой анкету, разработанную с учетом всех особенностей данной отрасли [9]. Каждому из экспертов предлагается ранжировать параметры по их значимости, от более к менее важному. Когда проводится экспертная оценка, применяется стандартный метод, суть которого заключается в следующем.

В ходе исследования было выделено более чем 60 видов работ [10–13] и проверок, прово-

Таблица 1. Основные виды работ строительного контроля

№	Группа работ	Вид работы по строительному контролю
1	Входной контроль проектной и рабочей документации	Проверка комплектности в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2009 «Система проектной документации для строительства»
		Проверка соответствия рабочей документации требованиям проектной документации
		Проверка наличия согласований и утверждений актом приема-передачи
		Проверка наличия и полноты заказных спецификаций на оборудование, материалы и изделия
		Проверка соответствия границ строительной площадки на строительном генеральном плане
		Проверка наличия указаний о способах контроля, в том числе в виде ссылок на соответствующие нормативные документы
		Проверка наличия списка работ и конструкций с указанием характеристик, влияющих на безопасность объекта
		Проверка полноты и качества проектной и рабочей документации и подготовка технического заключения об их приемке
2	Входной контроль материалов, конструкций, изделий и оборудования	Проверка соответствия номенклатуры и объемов материалов, конструкций, изделий и оборудования требованиям рабочей документации
		Проверка соответствия сопроводительных документов требованиям рабочей документации, включая сертификаты, ТУ
		Визуальный контроль материалов, конструкций, изделий и оборудования
		Инструментальный контроль с применением специальных приборов и инструментов для выявления скрытых дефектов
3	Освидетельствование выполненных работ, результаты которых становятся недоступными после начала выполнения последующих работ	Проверка актов, журнала работ, геодезических исполнительных схем и журналов лабораторных испытаний
		Проверка документированного проведения операционного контроля, проверка паспортов и сертификатов на материалы и оборудование
		Проверка рабочих чертежей
		Проверка протоколов испытаний конструкций
		Проверка актов освидетельствования всех скрытых работ
		Проверка устранения дефектов
4	Операционный контроль	Проверка соответствия состава и последовательности выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации, распространяющейся на данные технологические операции
		Соблюдение технологических режимов, установленных ТК
		Проверка показателей качества выполненных операций и технологических процессов
		Проверка правильности и своевременности оформления исполнительной документации

Таблица 1. Основные виды работ строительного контроля (продолжение)

№	Группа работ	Вид работы по строительному контролю
5	Приемка законченных видов работ	Промежуточный приемочный контроль выполненных строительно-монтажных и пусконаладочных работ
		Приемка ответственных конструкций
		Приемка участков сетей инженерно-технического обеспечения
		Оценка комплексного опробования оборудования на рабочих режимах
		Проверка наличия актов о приемке оборудования после индивидуальных испытаний
6	Геодезический контроль	Приемка геодезической разбивочной основы
		Проведение геодезической съемки и обмерных работ на объекте
		Проверка устойчивости закрепленной в натуре геодезической разбивочной основы
		Проверка наличия положений о геодезических службах и соответствия численности рабочих и специалистов их квалификационным требованиям внутренних документов организации
7	Проверка соблюдения установленных правил и норм хранения и складирования	Проверка наличия поверенных приборов для измерения качественных показателей и мониторинга условий хранения применяемых материалов, оборудования, изделий, конструкций
		Ведение и учет складской документации
		Соблюдение правил складирования и условий их хранения и размещения на складских площадях
		Контроль за соблюдением сроков хранения продукции
8	Инспекционный контроль	Контроль за исполнением предписаний органов государственного надзора, полученных лицом, осуществляющим строительство
		Контроль соответствия сроков и объемов выполнения работ с учетом устранения браков
		Выборочная проверка соблюдения технологии производства работ
		Проверка полноты контрольных измерений и испытаний и своевременности их проведения

димых в рамках строительного контроля. После расчета коэффициента конкордации и определения полной согласованности мнений экспертов проводился системный анализ результатов для выбора наиболее значимых работ согласно правилу «двух сигм», то есть наиболее важные работы с доверительной вероятностью 0,954.

### Результаты исследования

Итоговые результаты, полученные в ходе экспертного опроса, и порядок их значимости представлены в табл. 1.

### Выводы

В результате проведенного исследования определены основные виды работ строительного контроля с учетом особенностей промышленных зданий и в рамках каждого контролируемого параметра предложен ряд контрольных мероприятий и проверок.

Наиболее важные работы для проведения строительного контроля определены методом экспертных оценок, разработан перечень наиболее важных контрольных проверок для обеспечения качества строительства с наимень-

шей продолжительностью и наименьшими затратами.

Предлагаемая структура работ строительного контроля дает возможность успешно

реализовывать строительные проекты, производить своевременные проверки и незамедлительно устранять необходимые дефекты до ввода здания в эксплуатацию.

### Литература

1. Guven, G. A rule-based methodology for automated progress monitoring of construction activities: a case for masonry work / G. Guven, E. Ergen // ITcon. – 2019. – Vol. 24. – P. 188–208 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.itcon.org/2019/11>.

2. Казаков, Д.А. Строительный контроль : учебно-практ. пособие для инженерно-технического работника / Д.А. Казаков. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. – 477 с.

3. Градостроительный кодекс Российской Федерации» № 190-ФЗ от 29.12.2004 (ред. от 01.05.2022).

4. Постановление правительства РФ № 468 от 21.06.2010 о порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства.

5. Топчий, Д.В. Актуальные направления совершенствования строительного контроля при реализации объектов капитального строительства, реконструкции и перепрофилирования / Д.В. Топчий, А.Ю. Юргайтис, Д.Д. Зуева, Е.С. Бабушкин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 12(111). – С. 20–29.

6. Болотова, А.С. Функционирование автоматизированных систем строительного контроля на объектах капитального строительства / А.С. Болотова, М.Е. Романовская // Строительное производство. – 2020. – № 2. – С. 54–60.

7. Лapidус, А.А. Формирование унифицированной классификации дефектов при строительстве промышленных объектов / А.А. Лapidус, Д.В. Топчий, А.Ю. Юргайтис, В.В. Климина // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 11–1. – С. 37–42.

8. Зуева, Д.Д. Унификация контрольных мероприятий при проведении строительного контроля / Д.Д. Зуева // Строительное производство. – 2021. – № 4. – С. 39–43.

9. Коновалова, Е.А. Экспертная оценка качества продукции методом ранжирования / Е.А. Коновалова, Т.М. Щербакова // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – Т. 3. – № 8–3(19–3). – С. 297–299.

10. Цопа, Н.В. Исследование теоретических и методических особенностей процедуры проведения строительного контроля / Н.В. Цопа, А.С. Карпушкин, А.К. Горин // Экономика строительства и природопользования. – 2019. – № 4(73). – С. 91–101.

11. Крестин, П.А. Основные функции технического заказчика в строительстве и основы строительного контроля / П.А. Крестин // МНИЖ. – 2015. – № 11–1(42).

12. Баулин, А.В. Строительный контроль в проекте производства работ / А.В. Баулин, А.С. Перунов // Инженерный вестник Дона. – 2021. – № 4(76).

13. Tokarsky, A. The concept of quality control of the organization of construction processes during construction supervision through the use of information technology / A. Tokarsky, D. Topchiy // E3S Web of Conferences. – Chelyabinsk, 2021 [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.351741524\\_The\\_concept\\_of\\_quality\\_control\\_of\\_the\\_organization\\_of\\_construction\\_processes\\_during\\_construction\\_supervision\\_through\\_the\\_use\\_of\\_information\\_technology](https://www.351741524_The_concept_of_quality_control_of_the_organization_of_construction_processes_during_construction_supervision_through_the_use_of_information_technology).

### References

2. Kazakov, D.A. Stroitelnyj kontrol : uchebno-prakt. posobie dlya inzhenerno-tekhnicheskogo rabotnika / D.A. Kazakov. – Rostov-na-Donu : Feniks, 2012. – 477 s.

3. Gradostroitelnyj kodeks Rossijskoj Federatsii» № 190-FZ ot 29.12.2004 (red. ot 01.05.2022).

4. Postanovlenie pravitelstva RF № 468 ot 21.06.2010 o poryadke provedeniya stroitel'nogo kontrolya pri osushchestvlenii stroitelstva, rekonstruktsii i kapital'nogo remonta obektov kapital'nogo stroitelstva.

5. Topchij, D.V. Aktualnye napravleniya sovershenstvovaniya stroitel'nogo kontrolya pri realizatsii obektov kapital'nogo stroitelstva, rekonstruktsii i pereprofilirovaniya / D.V. Topchij, A.YU. YUrgajtis, D.D. Zueva, E.S. Babushkin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 12(111). – S. 20–29.
6. Bolotova, A.S. Funktsionirovanie avtomatizirovannykh sistem stroitel'nogo kontrolya na obektakh kapital'nogo stroitelstva / A.S. Bolotova, M.E. Romanovskaya // Stroitel'noe proizvodstvo. – 2020. – № 2. – S. 54–60.
7. Lapidus, A.A. Formirovanie unifitsirovannoj klassifikatsii defektov pri stroitel'stve promyshlennykh obektov / A.A. Lapidus, D.V. Topchij, A.YU. YUrgajtis, V.V. Klimina // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2020. – № 11–1. – S. 37–42.
8. Zueva, D.D. Unifikatsiya kontrolnykh meropriyatii pri provedenii stroitel'nogo kontrolya / D.D. Zueva // Stroitel'noe proizvodstvo. – 2021. – № 4. – S. 39–43.
9. Konovalova, E.A. Ekspertnaya otsenka kachestva produktsii metodom ranzhirovaniya / E.A. Konovalova, T.M. SHCHerbakova // Aktualnye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika. – 2015. – T. 3. – № 8–3(19–3). – S. 297–299.
10. TSopa, N.V. Issledovanie teoreticheskikh i metodicheskikh osobennostej protsedury provedeniya stroitel'nogo kontrolya / N.V. TSopa, A.S. Karpushkin, A.K. Gorin // Ekonomika stroitelstva i prirodopolzovaniya. – 2019. – № 4(73). – S. 91–101.
11. Krestin, P.A. Osnovnye funktsii tekhnicheskogo zakazchika v stroitel'stve i osnovy stroitel'nogo kontrolya / P.A. Krestin // MNIZH. – 2015. – № 11–1(42).
12. Baulin, A.V. Stroitel'nyj kontrol v proekte proizvodstva rabot / A.V. Baulin, A.S. Perunov // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2021. – № 4(76).

---

© А.А. Лapidус, М.Х. Абас, 2022

## ВЛИЯНИЕ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ НА РАЗМЕРЫ УШИРЕНИЯ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ

С.П. ХОЛОДОВ, Н.В. СТОИТ, В.С. ХОЛОДОВ, З.М. МАГАРАМОВ

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,  
г. Красноярск

*Ключевые слова и фразы:* свайные фундаменты; буронабивные сваи; сваи с уширением; оптимальные размеры уширения.

*Аннотация:* В практике строительства выбор размеров уширения буронабивных свай с уширенной пятой определяется технологией разработки скважины и размерами уширителя.

Подбор размеров уширения с целью достижения наименьших затрат на строительство и получения наибольшей удельной несущей способности сваи (несущая способность, деленная на объем сваи) для конкретных грунтовых и конструктивных условий отсутствует.

Это приводит к неоправданному перерасходу ресурсов и росту стоимости строительства.

Предполагается, что экономически оптимальные размеры уширения будут зависеть от характеристик грунта.

Для поиска этих размеров уширения используется методика, изложенная ранее.

В работе показано, что оптимальные размеры уширения существенно зависят от характеристик грунта, указанных в действующих нормах. Учет этих характеристик позволяет значительно повысить экономичность проектных решений.

### Введение

Фундамент из буронабивных свай с уширенной пятой широко распространен в практике строительства. При этом многие вопросы использования этих конструкций являются недостаточно исследованными. К ним относится вопрос выбора диаметра уширенной пяты сваи с целью снижения стоимости сваи.

В исследовании [2] отмечено, что при работе таких свай в фундаменте удельная несущая способность сваи (несущая способность, отнесенная к объему сваи, кН/м<sup>3</sup>) меняется в зависимости от размеров уширения. В работе также предложена методика определения оптимальных его размеров, использующая характеристики действующих норм.

### Постановка задачи

Для определения рациональности конструкции воспользуемся характеристиками,

предложенными в [2].

Для определения роста объема сваи за счет пяты применяется коэффициент  $m$ , равный отношению объемов свай с пятой к обычной.

Для свай с пятой в виде полусферы (сваи ТИСЭ)  $m$  будет равно:

$$m = V_{\text{уш.}} / V_{\text{с}} = 1 + 2X^3 / (3r^2\ell) - X/\ell,$$

где  $X$  – радиус пяты,  $r$  – радиус скважины,  $\ell$  – длина сваи.

Для определения роста несущей способности сваи за счет пяты используется коэффициент  $K$ , равный отношению несущих способностей свай с пятой к обычной. Для свай ТИСЭ:

$$K = Fd_{\text{уш.}} / Fd_{\text{с}} = (R\pi X^2 + 2\pi r f \ell) / (R\pi r^2 + 2\pi r f \ell),$$

где  $R$  и  $f$  – сопротивление грунта под нижним концом и на боковой поверхности сваи, кПа [1].

Показателем рациональности применения пяты будет отношение удельной несущей способности  $K/m$  сваи с пятой к этому же показателю для цилиндрической.

Таблица 1. Значения  $K/m$  в зависимости от радиуса пяты  $X$ 

Радиус уширения $X$ , м	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
Удельная несущая способность сваи с пятой $K/m$	1,011	2,368	3,568	4,002	3,892	3,579	3,232

Таблица 2. Сравнение эффективности уширения для некоторых грунтовых условий:

$$R = 4000 \text{ кПа}; f = 28 \text{ кПа}; \ell = 3,0 \text{ м и } r = 0,1 \text{ м}$$

$X$ , м	$m$	$K$	$K/m$
0,10	0,989	1,000	1,011
0,20	1,111	3,113	2,802
0,30	1,499	6,634	4,426
0,40	2,287	11,563	5,056
0,50	3,609	17,901	4,960
0,60	5,595	25,648	4,584
0,70	8,382	34,802	4,152

Таблица 3. Сравнение эффективности уширения для некоторых грунтовых условий:

$$R = 2000 \text{ кПа}; f = 56 \text{ кПа}; \ell = 3,0 \text{ м и } r = 0,1 \text{ м}$$

$X$ , м	$m$	$K$	$K/m$
0,10	0,989	1,000	1,011
0,20	1,111	2,120	1,908
0,30	1,499	3,985	2,658
0,40	2,287	6,597	2,885
0,50	3,609	9,956	2,759
0,60	5,595	14,061	2,513
0,70	8,382	18,912	2,256

### Методика решения

Эти выражения позволяют определить  $K/m$  сваи для различных грунтовых условий.

Посчитаем по этой методике показатель рациональности применения пяты  $K/m$  для конкретных условий: песок мелкий  $R = 2000$  кПа;  $f = 28$  кПа.

В табл. 1 представлены значения  $K/m$  в зависимости от радиуса пяты  $X$  при  $\ell = 3,0$  м и  $r = 0,1$  м (контроль).

$$X_{\text{опт.}} = 0,421 \text{ м}; K/m = 4,010.$$

Из анализа таблицы можно видеть зависи-

мость, которую предполагали ранее. Показатель  $K/m$  при росте размеров уширения вначале растет от 1,0 до 4,00 (при  $X = 0,40$  м), а затем снижается (что должно быть исключено на практике).

### Результаты и их обсуждение

Сравним эффективность использования уширения для некоторых грунтовых условий при росте  $R$  в два раза:  $R = 4000$  кПа;  $f = 28$  кПа;  $\ell = 3,0$  м и  $r = 0,1$  м:

$$X_{\text{опт.}} = 0,43 \text{ м}, K/m = 5,077.$$

По сравнению с контрольным случаем (табл. 1) рост сопротивления грунта под нижним концом сваи  $R$  в два раза приводит к повышению показателя  $K/m$  сваи в  $5,077/4,010 = 1,27$  раза.

Сравним эффективность применения уширения при росте  $f$  в два раза для грунтовых условий:  $R = 2000$  кПа;  $f = 56$  кПа;  $\ell = 3,0$  м и  $r = 0,1$  м:

$$X_{\text{опт.}} = 0,40 \text{ м}, K/m = 2,885.$$

По сравнению с контрольным случаем (табл. 1) рост сопротивления  $f$  в два раза приводит к снижению наибольшего показателя  $K/m$  сваи в  $2,885/4,010 = 0,72$  раза.

## Выводы

1. Снижение удельной несущей способности сваи  $K/m$  при изменении радиуса уширения от  $X = X_{\text{опт.}}$  сохраняется независимо от грунтовых условий.

2. Рост сопротивления грунта под нижним концом сваи  $R$  в два раза приводит к повышению  $K/m$  на 27 %; рост сопротивления на боковой поверхности сваи  $f$  в два раза приводит к снижению  $K/m$  на 28 %.

3. Величина  $X_{\text{опт.}}$  мало зависит от грунтовых условий. Рост сопротивления грунта под нижним концом сваи  $R$  в два раза приводит к повышению  $X_{\text{опт.}}$  на 2 %; рост сопротивления на боковой поверхности сваи  $f$  в два раза приводит к снижению  $X_{\text{опт.}}$  на 5 %.

## Литература

1. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. – М. : Минрегион России ОАО «ЦПП», 2010.
2. Холодов, С.П. Выбор размеров уширения для буронабивных свай с уширенной пятой / С.П. Холодов, О.М. Преснов, В.В. Серватинский // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2018. – Вып. 51(70). – С. 44–48.

## References

1. SP 24.13330.2011. Svajnye fundamenty. – M. : Minregion Rossii ОАО «TSPP», 2010.
2. KHolodov, S.P. Vybora razmerov ushireniya dlya buronabivnykh svaj s ushirenoy pyatoj / S.P. KHolodov, O.M. Presnov, V.V. Servatinskij // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitelstvo i arkhitektura. – 2018. – Vyp. 51(70). – S. 44–48.

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВОДОХРАНИЛИЩ ГЭС В ЛЕСОПОКРЫТЫХ РЕГИОНАХ

А.М. МАГОМЕДОВ, П.М. ДАНИЯЛОВА, К.Г. АЛИЕВА, А.А. АЛИМХАНОВА

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет»,  
г. Махачкала*

*Ключевые слова и фразы:* акватория; влияние; водохранилище; лес; строительство; факторы; экология.

*Аннотация:* В данной работе изложены основные проблемы, затрагивающие экологическую систему. Объектом исследования стало водохранилище гидроэлектростанции, которая постоянно реконструируется. Цель исследования – изучить основные экологические последствия строительства и эксплуатации водохранилищ. Для ее достижения были поставлены следующие задачи: определить понятие водохранилища и его предназначение в лесопокрытых регионах; проанализировать экологические последствия при строительстве и эксплуатации водохранилищ. Методы исследования: выполнен комплекс теоретических исследований по изучению проблем при строительстве водохранилищ гидроэлектростанций в лесопокрытых регионах. Результаты исследования: предложены корректирующие действия, которые направлены на снижение риска повторения ситуаций, обозначены и разобраны основные причины появления древесины на территории водохранилища.

Целенаправленность исследовательской деятельности основывается на создании универсальной методики определения экологической и экономической эффективности процесса и их развитии. Цель данного исследования – рассмотреть более детально все процессы, фигурирующие внутри системы гидроэлектростанции (ГЭС) и ее водохранилищ на примере Саяно-Шушенской ГЭС [1].

В работе авторы сформировали единый комплекс информационной базы, состоящей из теоретических и практических знаний и навыков, накапливаемых годами, а то и десятилетиями с целью создания четких методов и принципов, ставших базовыми инструментами в данном исследовании для многих ученых и научных деятелей [2]. Эти знания накапливались в ходе исследования имеющихся водных акваторий, которые были построены и функционировали на протяжении долгих лет, с четким наблюдением за работой водохранилищ и подготовительными работами в области потенци-

альных угроз экологической сфере.

Саяно-Шушенская гидроэлектростанция им. П.С. Непорожного (СШГЭС) – самая мощная ГЭС в России. Расположена на реке Енисей в Республике Хакасия возле города Саяногорска, в самом сердце Западного Саяна и Алтае-Саянской горной страны; она занимает 390,4 тысяч гектаров юго-западных земель Шушенского и Ермаковского районов Красноярского края [3]. Сформированные водоемы искусственным образом становятся структурными частичками целой системы экологии, а также источником непрерывного воздействия на окружающий нас мир.

Ликвидировать все потенциальные отрицательные последствия строительства таких значимых объектов, как водохранилища, не представляется возможным в условиях постоянных изменений окружающей среды (табл. 1). Но на первоначальных этапах становления строительства, а именно на этапе проектирования и согласования проекта, можно просчитать воз-

**Таблица 1.** Анализ экологических последствий строительства Саяно-Шушенской ГЭС

Показатели	Ед.изм.	Саяно-Шушенская ГЭС
Справочно:		
Установленная мощность	МВт	6 400
Среднегодовая выработка	млрд кВт·ч	23,5
Экологические последствия		
Количество переселяемых жителей	чел.	8 450
Количество населенных пунктов, попадающих в зону затопления	шт.	38
Утрата части объектов культурного наследия		Да
Утрата месторождения полезных ископаемых		Н/Д
Общая площадь затопления земель	тыс. га	52,5
В т.ч.:		
– сельскохозяйственные земли	тыс. га	18,8
– земли лесного фонда	тыс. га	29,7
Утрата товарной древесины	млн м <sup>3</sup>	1,5
Утрата традиционных видов промыслов коренного населения		Нет
Утрата рыбохозяйственного освоения водохранилища		Нет

возможные риски и угрозы, тем самым заранее предложить и утвердить корректирующие и предупредительные мероприятия [2].

Данные анализа строительства Саяно-Шушенской ГЭС показали, какое внимание необходимо уделить экологическим последствиям на сегодняшний день. Разберем детально мероприятия, которые решают все технические вопросы, касающиеся водоснабжения и подготовки территории к строительству [3].

1. Формирование ложа на территории природных площадок с целью отвода воды от потенциального затопления – охрана лесополосы и хозяйственной деятельности поблизости.

В ходе создания лесосводящей конструкции территорию необходимо полностью очистить от древесины: от деревьев, кустарников, дров и прочих древесных материалов.

2. Очистка акватории водохранилища от древесной массы можно проводить по нескольким технологиям: плавающими агрегатами или по упрощенной технологии.

3. Древесина, которая передвигается по водной глади, представляет особый риск.

Перемещение внушительных объемов древесных материалов из узких заливов в широкую водную акваторию и наоборот происходит

под контролем ветров, которые создают трудности и проблемы при выполнении транспортного пути судами и катерами.

4. Мероприятия по защите зоны до начала плотины.

К подобного рода мероприятиям относятся все предупредительные меры по быстрому предотвращению потенциальной угрозы захламления водной поверхности за счет сокращения количества небольших отверстий, проницаемых для отдельных твердых частиц, так как невозможно обеспечить полную изоляцию.

5. Потенциальное подтопление береговой линии.

Небольшое затопление является очень важной угрозой, которая вызвана ростом показателя влажности грунта, земли, чернозема в результате усиления течения грунтовых вод и подземного течения.

В момент строительства гидроэлектростанции все земли находились в собственности у государства. Поэтому все манипуляции проводились за счет бюджетных фондов, которые выделяли средства на восстановление экологической обстановки. За счет денежных средств государства в случае затопления проводили подготовку ложа водохранилища, вырубали лес,

а также осуществляли миграцию населенных пунктов в более отдаленные и безопасные места, занимались охраной и защитой территорий кладбищ, а также могил скота.

Итак, зависимость теоретического характера определяет поступающее засорение и масштабность пагубной деятельности. Это можно наглядно увидеть при исследовании какого-либо конкретного субъекта или предмета с учетом наблюдений за ним и его динамическими изменениями с течением времени, например в течение года.

Если основываться на методических рекомендациях, то можно смело сделать прогноз о плавающих древесных объемах и их органике, которая находится на водной территории водосбора, преимущественно после активного затопления. Для осуществления правильного экологического развития водохранилища необходимо ввести более строгие санитарные правила и нормы СанПиНа, а также технические условия содержания водохранилищ при потенциальном затоплении с усиленным контролем выполнения требований документации.

### Литература

1. Корпачев, В.П. Влияние водохранилищ ГЭС АнгароЕнисейского региона на окружающую природную среду / В.П. Корпачев, Н.Д. Гайденок, И.В. Губин // Вестник КрасГАУ. – 2005. – № 8. – С. 171–176.
2. Корпачев, В.П. Особенности проектирования подготовки под затопление ложа водохранилищ ГЭС Сибири / В.П. Корпачев, А.И. Пережилин // Природообустройство. Научно-практический журнал. – М. : МГУП, 2008. – № 3. – С. 59–63.
3. Мочалов, И.П. Оценка качества поверхностных вод Красноярского края по индексу загрязнения воды / И.П. Мочалов, А.А. Елисеева // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. – Красноярск, 2003. – С. 181–187.

### References

1. Korpachev, V.P. Vliyanie vodokhranilishch GES AngaroEnisejskogo regiona na okruzhayushchuyu prirodnyuyu sredyu / V.P. Korpachev, N.D. Gajdenok, I.V. Gubin // Vestnik KrasGAU. – 2005. – № 8. – S. 171–176.
2. Korpachev, V.P. Osobennosti proektirovaniya podgotovki pod zatoplenie lozha vodokhranilishch GES Sibiri / V.P. Korpachev, A.I. Perezhilin // Prirodoobustrojstvo. Nauchno-prakticheskij zhurnal. – M. : MGUP, 2008. – № 3. – S. 59–63.
3. Mochalov, I.P. Otsenka kachestva poverkhnostnykh vod Krasnoyarskogo kraja po indeksu zagryazneniya vody / I.P. Mochalov, A.A. Eliseeva // Problemy ispolzovaniya i okhrany prirodnykh resursov Tsentralnoj Sibiri. – Krasnoyarsk, 2003. – S. 181–187.

## ОБЩЕСТВЕННЫЕ ПРОСТРАНСТВА ГОРОДОВ: ЭВОЛЮЦИЯ И АКТУАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Я.В. КОРЕНЮГИНА, М.С. БОЕВА

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»,  
г. Воронеж

*Ключевые слова и фразы:* актуальные тенденции; город; общественные пространства; современное общественное пространство; эволюция развития городов.

*Аннотация:* В данной работе рассмотрено разнообразие функций и форм общественных пространств в истории, а также основные тенденции развития и преобразования общественных пространств городов.

Хороший город складывается из грамотного планирования и хорошо проработанной системы общественных пространств. Они являются важнейшими городскими единицами, показывающими развитие городской жизни. Общественные пространства являются средой для многих культурных, социальных и экономических процессов. Люди всегда ощущают потребность в таких местах, поэтому общественные пространства складываются вне времени.

«Из чего складывается хороший город?» – с этого вопроса начинается книга американского урбаниста Кевина Линча «Совершенная форма в градостроительстве» [1], вопроса, с одной стороны, ставящего в тупик из-за своей простоты, и в то же время неизмеримо сложного, охватывающего так много специфических структур, разнообразных классификаций и ответвлений, философских рассуждений. Однако можно совершенно точно сказать, что одной из важнейших составляющих хорошего города является наличие общественных пространств. Они вплетаются в ткань города, связывая архитектурные ансамбли, отдельные здания, формируя облик населенного пункта. Они являются неотъемлемой средой, объединяющей людей, создающей почву для различных экономических, культурных и социальных процессов. Организация таких общественных пространств напрямую влияет на взаимодействие людей.

Общественные пространства во все времена выполняли различные функции; их можно структурировать на следующие типы:

- место рекреации, предоставления возможности проведения досуга;
- место коммуникации для различных членов городских сообществ;
- место выражения своей гражданской

позиции;

- место протекания различных экономических процессов;
- место, формирующее связь с городом и осознание городской идентичности.

Для того чтобы общественные пространства выполняли свою функцию правильно, становились местом, где человек может построить диалог с другим человеком, с культурой, с городом, необходимо понимание механизмов города и общества. В этом вопросе может помочь ретроспективный анализ. Появившиеся в разные времена улицы, площади, парки, набережные и другие формы организации общественных пространств напрямую отражали социальные запросы и являлись показателями изменений общественных ценностей. Город – это результат всевозможных процессов изменений мира, в условиях которого он существует. Эволюция общественных настроений неразрывно связана с эволюцией философии городских пространств.

### **Разнообразие функций и форм общественных пространств в истории**

Наше общество в последние годы подвергается значительным трансформациям. У людей всегда существовала потребность в простран-

стве, где они смогут собраться, обсудить вопросы, важные для их общества, месте, где они будут совершать различные ритуалы.

Первыми и простыми прообразами можно назвать славянские вече или кельтские тинги; они являются формой организации самоуправления в племенах и не имеют отношения к планированию поселений. Однако важно то, что у них были определенные места сбора, в которых происходило регулирование власти, совершение обрядов, передача опыта от одного поколения к другому. Это наглядно демонстрирует потребность в создании такого места в городе [2].

Первый этап развития общественных пространств мы можем наблюдать во время рассвета древних цивилизаций. Здесь можно обратить внимание на планировочную структуру Критомикенских поселений и городов Двуречья. В них ядром и основной точкой притяжения служили дворцовые комплексы, которые складывались из зданий различных объемов, обычно объединенных одной общей площадью в центре. Там протекала большая часть жизни жителей, организовывалась торговля, собрания властей, культовые и праздничные процессии.

В качестве следующего этапа можно рассмотреть античные градостроительные приемы Древней Греции и Древнеримского государства. Этот временной период характеризуется поднятием культурного уровня, формированием новых потребностей у горожан. Это дало толчок к развитию и усложнению организации общественного центра. Он уже являлся основой для более грамотного объединения городских территорий между собой.

В это время появляются такие понятия, как агора и акрополь. Это центральные торговые площади, возникающие в центре города, окруженные общественными зданиями, состоящими из храмов, алтарей, библиотек. Здесь протекали важнейшие политические и экономические процессы, но они также являлись крупными площадками для неформального общения. В дальнейшем с развитием планировки общественных пространств данного типа общая многофункциональная площадь начала разделяться и стали появляться площадки для различных задач, объединенные коммуникациями. Так произошло усложнение планировочной структуры греческих полисов. Функцию, аналогичную агоре в Риме, выполняли римские форумы. Они также являлись эталонами общественных пространств того времени [3].

С падением Римской империи какое-то время поддерживать культурные традиции и совершенствовать их удавалось Византии. Большой скачок был сделан в области образования. Находились и переписывались старые рукописи, расширялась база знаний. Люди стали больше осмысливать свое существование и природу, усилились попытки обнаружить и установить первопричинные связи. Устройство города начало претерпевать изменения. На примере Константинополя мы видим, что от Золотых ворот через весь город проходила улица, организующая связь форумов в римских традициях площадей. Образовывалась планировочная структура из сетки прямых улиц, площадей правильной формы. Градостроительные тенденции этого периода во многом были направлены на большее участие жителей в городской жизни, увеличение времени их присутствия в общественных пространствах. Таким образом, еще поддерживался рационалистический принцип создания общественной среды, перенимающий и совершенствовавший античные предпосылки. В дальнейшем в обществе наступил кризис культурных и социальных процессов, в некоторой степени повлиявший на уклад жизни византийцев, многие из которых стали перебираться в сельскую местность и заниматься хозяйством.

Когда начался новый подъем в Византийской империи и население городов стало вновь увеличиваться, места, где находились агоры и форумы, начали застраиваться более плотно. Разделение функций в общественных пространствах стало все более очевидным. Начали появляться новые градостроительные элементы, композиционно друг с другом не связанные.

Следующим этапом становится эпоха Средневековья, в которой отмечается обширное развитие экономических связей и торговли. Основой многих городов стали новые торговоремесленные точки, вокруг которых естественным образом возникали площади. На них всегда находилось место зданию ратуши, где проходили все политические события города. Также на этих площадях размещались церкви, проходили разного рода публичные представления. Были попытки работать с ландшафтными элементами. Однако организация планировочной структуры городов претерпевала негативные изменения. Размещение зданий было более компактным, улицы сужались, количество городских площадей в большинстве случаев со-

кратилось до двух. Одна предназначалась для организации торговли и носила скорее многофункциональный характер, а другая служила для выполнения определенных культовых целей.

К концу этой эпохи общество претерпевало значительные экономические и социальные изменения. У людей появились физические и материальные возможности для поиска новых видов досуга и, соответственно, потребность в них [4].

Следующий виток в эволюции общественных пространств наступил со становлением эпохи Ренессанса, а в дальнейшем – барокко и классицизма. Усложнение жизненного уклада горожан дало толчок для расширения географии центра. Стали появляться новые городские пространства с различными функциями. Они размещались в периферийных районах, соединяясь с центральными точками притяжения системой лучевых магистральных улиц, что давало возможность большему количеству людей посещать их, проводить там свой досуг, общаться. Однако эти пространства были в большинстве случаев монофункциональными. Возросло значение улиц в плане использования их гражданами для встреч, неспешных променадов, они стали шире и комфортнее для передвижения, появились бульвары. Очень много внимания уделялось ландшафтной архитектуре, внешнему виду общественных пространств.

Совершенно новый этап развития устройства городов сопровождался научно-технической революцией. Запредельный скачок в технологиях и переход к капиталистической экономике характеризовался высоким уровнем урбанизации. Это повлекло за собой увеличение городов, обрастание их новыми пространственными связями и увеличение числа публичных пространств. В это время появляются набережные, парки в том виде, в котором мы знаем их сейчас. Однако фокус общественной жизни сместился от открытых пространств к закрытым. Появляется тенденция к ведению частной жизни, которая как бы противопоставлялась жизни общественной по причине отчуждения труда.

В XX в. эта тенденция присутствовала, однако существующая в те времена идеология диктовала условия для создания коллективных пространств. Несмотря на то, что модернистская философия была рассчитана на сближение

людей, максимальное участие в общественной жизни, упор был сделан именно на архитектуру. Открытые пространства начали деградировать, в приоритет ставилось проектирование гигантских магистралей, удобных лишь для машин. Ле Корбюзье и другие новаторы того времени призывали: «Не стройте улицы, не стройте площади». Это соответствовало духу времени, воинственные настроения нашли свое отражение в появлении огромных площадей, широких улиц, которые должны были использоваться по случаю парадов и демонстраций. Однако быстро стало понятно, что в обычное время они не привлекают людей, наоборот, кажутся враждебной средой, соответственно, не выполняют свою функцию и пустуют. В настоящее время это стало проблемой многих городов; в пример можно привести города постсоветского пространства.

К концу XX в. люди осознали ошибочность такого подхода к проектированию. В обществе снова произошла переоценка ценностей. Теперь на первый план вышла озабоченность человека собственной жизнью и комфортом. Люди стали понимать, что многие городские территории, не используемые и пришедшие в запустение, можно реновировать, вдохнуть в них новую жизнь. Например, так произошло с парком «Хай-Лайн» в Нью-Йорке, парком в центре Москвы «Зарядье», с островом Новая Голландия в Санкт-Петербурге. Также в это время начал активно внедряться в жизнь тактический урбанизм. Стали использоваться мобильные элементы в общественных пространствах; подход к проектированию таких мест становится более осознанным. Сейчас они уже не представляют собой стихийно сложившиеся места скопления людей. Над их разработкой трудятся команды специалистов из различных областей, которые тщательно продумывают каждый элемент в проекции его использования человеком.

### **Что представляет собой современное общественное пространство на сегодняшний день?**

Сославшись на ретроспективный анализ, можно сказать, что современные общественные пространства выполняют те же функции, что и раньше, – служат местом встреч отдельных людей, коммуникаций между различными городскими сообществами, являются местом

рекреации, проведения досуга, а также экономического взаимодействия. Однако с течением времени появилось осознание важной роли общественных пространств в жизни городов. Они делают город более безопасным, развивают устойчивость экологической среды, предоставляют условия для вовлечения граждан в жизнь населенных пунктов, уменьшают социальное неравенство.

### **Принципы общественных пространств**

Можно отметить, что на сегодняшний день успешные пространства объединяет ряд принципов, которые помогают формировать комфортную среду и делают города привлекательными для жизни.

Одним из важнейших принципов выступает социальная ориентированность. Во-первых, она организует вовлеченность граждан в работу над проектом, тем самым объединяя их и выстраивая коммуникацию, присущую современному гражданскому обществу. Во-вторых, процесс вовлечения отвечает интересам различных групп людей. Перед проектированием проводятся различные сессии, в которых идет активное обсуждение пожеланий для проектов. То есть инициатива исходит от будущих пользователей, а не навязывается «сверху».

Большое внимание уделяется обеспечению безопасности – одной из самых базовых потребностей человека. Планировочные решения общественных пространств предполагают, что люди будут защищены от внешних воздействий, например таких, как агрессивное транспортное движение. В качественной среде с большим количеством освещения и видеонаблюдением сократится уровень преступности, вследствие чего сам город станет на несколько процентов безопаснее. Привлекательность места обеспечит значительный человеческий поток, за счет чего снизится уровень чувства незащищенности [6].

Естественно, важной составляющей является эстетичный внешний вид общественного пространства. Пространства могут также вы-

ступать декорациями для различных процессов, например привлекать творческих людей, стремящихся запечатлеть окружение на снимках или картинах.

Поиск идентичности места играет важную роль в формировании образа пространства. В последние годы можно наблюдать, как на этой основе выстраиваются концепции многих проектов [8]. В данном контексте можно рассмотреть опыт работ «Конкурса малых городов и исторических поселений», в аналитической части которых серьезный блок отводится именно изучению идентичности места.

Еще одним принципом является гибкость и способность к трансформации [1] элементов благоустройства. Скорость времени сейчас ощущается особенно остро, и возможность менять пространства в соответствии с актуальными потребностями людей увеличивает срок их жизни.

Также на повестке дня стоят вопросы экологии. Маркерами хороших пространств является использование экологичных или переработанных материалов. Сокращение использования асфальта и бетона в дорожных покрытиях, увеличение натуральных материалов в отделке парка и площади зеленых насаждений снижает негативные последствия урбанизации для экологии городов. Хорошо спланированная сеть из открытых зеленых пространств создает хороший природно-рекреационный каркас, что способствует устойчивому развитию.

### **Заключение**

Хороший город складывается из грамотного планирования и хорошо проработанной системы общественных пространств. Они являются важнейшими городскими единицами, представляющими развитие городской жизни. Общественные пространства являются непосредственной средой для протекания многих культурных, социальных и экономических процессов. Люди всегда ощущают потребность в таких местах, поэтому общественные пространства складываются вне времени.

### **Литература**

1. Линч, К. Совершенная форма в градостроительстве / К. Линч; пер. с англ. В.Л. Глазычева; под ред. А.В. Иконникова. – М. : Стройиздат, 1986 – 264 с.

2. Задворянская, Т.И. Принципы организации открытых городских публичных пространств / Т.И. Задворянская. – Воронеж : Изд-во ВГТУ, 2022. – 120 с.
3. Потапов, А.И. Историческая периодизация развития общественных пространств многоцелевого использования / А.И. Потапов // Вестник ТГАСУ. – 2014. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/istoricheskaya-periodizatsiya-razvitiya-obschestvennyh-prostranstv-mnogotsелеvogo-ispolzovaniya/viewer>.
4. Шабуров, П.В. Трансформация пространства и ландшафта площадей городов Европы в средневековье / П.В. Шабуров // АМИТ. – 2014. – № 4(29) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://marhi.ru/AMIT/2014/4kvart14/shaburov/shaburov.pdf>.
5. Иконников, А.В. Искусство, среда, время / А.В. Иконников. – М. : Советский художник, 1985. – 334 с.
6. Клос, Дж. Архи-текст: инструменты создания общественных пространств от ООН-Хабитат / Дж. Клос // Архитекторы.РФ, 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://xn--80akijuiemcz7e.xn--plai/blog/arhi-tekst-instrumenty-sozdaniya-obschestvennyh-prostranstv-ot-oon-habitat>.
7. Капков, С.А. Развитие городских общественных пространств: социально-философские аспекты / С.А. Капков // Общество: философия, история, культура. – 2016. – № 11. – 119 с.
8. Капустин, П.В. Развитие города и проблемы идентичности / П.В. Капустин, И.Л. Чураков // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2016. – № 5. – С. 37–41.
9. Капустин, П. Борисоглебск. Идентичность малого города / П. Капустин, Д. Асташов // Проект Байкал. – 2020. – № 65. – С. 44–49.
10. Капустин, П.В. Городская среда и средовая идентичность : монография / П.В. Капустин, И.Л. Чураков. – Саарбрюккен, Германия: Lambert Academic Publishing, 2017. – 192 с.
11. Гельфонд, А.Л. Архитектура общественных пространств : монография / А.Л. Гельфонд. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 412 с.

### References

1. Linch, K. Sovershennaya forma v gradostroitelstve / K. Linch; per. s angl. V.L. Glazycheva; pod red. A.V. Ikonnikova. – М. : Strojizdat, 1986 – 264 s.
2. Zadvoryanskaya, T.I. Printsipy organizatsii otkrytykh gorodskikh publichnykh prostranstv / T.I. Zadvoryanskaya. – Voronezh : Izd-vo VGTU, 2022. – 120 s.
3. Potapov, A.I. Istoricheskaya periodizatsiya razvitiya obshchestvennykh prostranstv mnogotsелеvogo ispolzovaniya / A.I. Potapov // Vestnik TGASU. – 2014. – № 1 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/istoricheskaya-periodizatsiya-razvitiya-obschestvennyh-prostranstv-mnogotsелеvogo-ispolzovaniya/viewer>.
4. SHaburov, P.V. Transformatsiya prostranstva i landshafta ploshchadej gorodov Evropy v srednevekove / P.V. SHaburov // АМИТ. – 2014. – № 4(29) [Electronic resource]. – Access mode : <https://marhi.ru/AMIT/2014/4kvart14/shaburov/shaburov.pdf>.
5. Ikonnikov, A.V. Iskusstvo, sreda, vremya / A.V. Ikonnikov. – М. : Sovetskij khudozhnik, 1985. – 334 s.
6. Klos, Dzh. Arkhi-tekst: instrumenty sozdaniya obshchestvennykh prostranstv ot OON-KHabitat / Dzh. Klos // Arkhitektory.RF, 2019 [Electronic resource]. – Access mode : <https://xn--80akijuiemcz7e.xn--plai/blog/arhi-tekst-instrumenty-sozdaniya-obschestvennyh-prostranstv-ot-oon-habitat>.
7. Kapkov, S.A. Razvitie gorodskikh obshchestvennykh prostranstv: sotsialno-filosofskie aspekty / S.A. Kapkov // Obshchestvo: filosofiya, istoriya, kultura. – 2016. – № 11. – 119 s.
8. Kapustin, P.V. Razvitie goroda i problemy identichnosti / P.V. Kapustin, I.L. CHurakov // FES: Finansy. Ekonomika. Strategiya. – 2016. – № 5. – S. 37–41.
9. Kapustin, P. Borisoglebsk. Identichnost malogo goroda / P. Kapustin, D. Astashov // Proekt Bajkal. – 2020. – № 65. – S. 44–49.
10. Kapustin, P.V. Gorodskaya sreda i sredovaya identichnost : monografiya / P.V. Kapustin,

---

I.L. CHurakov. – Saarbryukken, Germaniya: Lambert Academic Publishing, 2017. – 192 s.

11. Gelfond, A.L. Arkhitektura obshchestvennykh prostranstv : monografiya / A.L. Gelfond. – M. : INFRA-M, 2022. – 412 s.

---

© Я.В. Коренюгина, М.С. Боева, 2022

## ВОСТОК И ЗАПАД В ПРОИЗВЕДЕНИЯХ ВЯЧЕСЛАВА АТРОШЕНКО

О.А. ПРОШКИНА

*Региональное отделение Урала, Сибири и Дальнего Востока Российской академии художеств,  
г. Красноярск;*

*ФГБОУ ВО «Московский государственный академический художественный институт  
имени В.И. Сурикова при Российской академии художеств»;*

*Научно-исследовательский институт истории и теории изобразительных искусств  
ФГБУ «Российская академия художеств»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* абстрактная живопись; Вячеслав Атрошенко; западноевропейское искусство; интуитивное искусство; искусство XX в.

*Аннотация:* Целью исследования является обзор творчества художника Вячеслава Атрошенко в контексте европейского искусства второй половины XX в. Были поставлены следующие задачи: сбор наиболее полного материала о жизни, творчестве и наследии мастера; изучение воспоминаний художника; проведение методом описания и анализа исследования живописных и графических работ Атрошенко. Гипотезой можно считать стилистические и колористические сближения между абстрактными произведениями художника, средневековым искусством Китая и русской иконописью. Результатами исследования стало: выявление периодизации творчества Атрошенко; анализ его произведений и художественных циклов; введение в научный обиход произведений из частной российской коллекции.

Творчество художника Вячеслава Атрошенко объединяет несколько культур. За абстрактными формами его живописи скрываются пласты изобразительного искусства, связывающие Восток и Запад. На международных сайтах можно встретить упоминание о Вячеславе Атрошенко как русско-китайском художнике. Это отчасти можно объяснить особенностью его творчества, но следует отметить, что он никогда не был в России, а в Китае жил только в раннем детстве. Однако именно средневековое искусство этих двух стран дало сильнейший импульс к развитию творчества художника в зрелый период.

В русскоязычном пространстве о нем ничего не известно; некоторые из его работ иногда встречаются на крупных аукционах, откуда и попадают в коллекции. Основная часть произведений хранится в музейных, университетских и частных собраниях Великобритании.

Вячеслав Атрошенко (1935–1994) родился в Шанхае в семье геолога, выходца с Украины,

приехавшего на работу в Китай. Его мать была русской, родилась в Харбине. Почти сразу после рождения сына семья переехала в Нанкин, затем в Гонконг. Родители были увлечены искусством, отец в молодости занимался музыкой. В автобиографическом очерке Вячеслав Атрошенко вспоминает, как в детстве всей семьей они рисовали на пленэре [3, с. 4]. Семья жила в Гонконге в период японской оккупации (1941–1945); в это время Вячеслав учился музыке и искусству в монастырской школе, считая это своим основным образованием. В 1953 г. семья Атрошенко переезжает в Австралию, где Вячеслав продолжает заниматься музыкой, в чем достигает определенных успехов, побеждая на фортепианных конкурсах.

Интересно, как в своих воспоминаниях Вячеслав Атрошенко пишет о поразившем его контрасте миров Гонконга и Австралии. Сухой климат, яркое солнце, пляжи и огромные валуны противопоставлялись мягкости и хрупкости островных пейзажей, наполненных туманами,

водопадами и орхидеями. В зрелом творчестве Вячеслав Атрошенко также будет особо чувствителен к контрастам, не столько цветовым, сколько контрастам эстетических форм.

В Сиднее он пробует себя в изобразительном искусстве, но ему недостает художественного образования и систематической подготовки. Работа с натуры приносит только разочарование. Он много времени проводит в музеях. Общается с австралийскими художниками Джастином О'Брайеном (1917–1996) и Джефффри Смартом (1921–2013), который в тот период уже вернулся после обучения в парижской мастерской Фернана Леже (1881–1955). Тогда и происходит первое знакомство молодого художника с современным европейским искусством. Вячеслав Атрошенко вспоминал, что в тот период особое влияние на него оказали произведения Жана Огюста Энгра (1780–1867) с его точной линией, а также мощь и свежесть картин Поля Сезанна (1839–1906) [1, с. 5].

Переезду в Великобританию в 1956 г. предшествовал тяжелый труд чернорабочего – так он зарабатывал на поездку. В возрасте двадцати одного года художник прибыл в Лондон. Столичная жизнь с ее наполненностью культурными событиями – выставками, концертами и театральными постановками – поглотила молодого художника. Но вскоре в Австралии умирает отец, Вячеслав остается без финансовой поддержки и начинает работать санитаром, проживая в общежитии для колониальных студентов. В здании общежития было хорошее пианино, на котором Атрошенко продолжил заниматься музыкой. В 1958 г. он получил диплом пианиста Королевского колледжа, но не преподавателя, поэтому не оставил работу в больнице.

В 1957 г. состоялась его первая поездка в Париж – там произошло знакомство с выдающимися произведениями, которые до этого он видел только в репродукциях. К тому моменту работать в живописи он даже не пробовал, не было средств на материалы. Он занялся самообразованием, увлекшись Джексоном Поллоком (1912–1956), Францем Клайном (1910–1962), Виллемом де Кунигом (1904–1997), а в 1960-е гг. узнал о Марке Ротко (1903–1970) и Джаспере Джонсе (р. 1930). «В 1950–1960-е гг. начался «резкспорт» многих художественных идей, уже изрядно изменившихся за время бытования в Соединенных Штатах, обратно на европейский континент» [1, с. 16]. Мода на модернизм в те годы проявилась именно в распро-

странении абстракции, которая имела и коммерческий успех.

В конце 1950-х гг. Вячеслав Атрошенко уходит из больницы, его материальное положение улучшается, много времени он посвящает музыке и живописи – он оказывается под влиянием творчества Генри Мура (1898–1986), Бена Николсона (1984–1982), Кит Воана (1912–1977). В 1959 г. он создает первые полотна маслом под влиянием живописи Николая де Сталя (1914–1955).

1960-е гг. – время творческого подъема Вячеслава Атрошенко, он много путешествует по Франции и Италии, открывает для себя итальянский проторенессанс, искусство Византии и, наконец, русскую иконопись. В работах он обращается к средневековым культурам, но видит их через абстрактные цветовые сочетания. «Мне казалось, что вся истинная сила и дерзость цвета и формы покинули искусство с приходом Возрождения. Это не оригинальное наблюдение, но я почувствовал это на себе» [3, с. 6].

«1960-е гг. в истории Великобритании не были отмечены событиями эпохальной важности... И тем не менее проблемы смысла и назначения истории окажутся в центре внимания тех лет. История в ее традиционном понимании как рассказ о событиях давно ушедшего времени на сцене и на экране становилась не столько праздником для декораторов и костюмеров, сколько интеллектуальной драмой, стремившейся ответить на извечные и вместе с тем злободневные вопросы. Каковы границы человеческой свободы? Кто делает историю: выдающиеся личности или массы безымянных?» [2, с. 97–98].

Вдохновляясь работами Пабло Пикассо (1881–1973), Анри Матисса (1869–1954), Василия Кандинского (1866–1944) и Казимира Малевича (1879–1935), художник словно освобождается от необходимости передавать свои впечатления фигуративно и много работает в абстракции. Он выражает идеи отсутствия границ между культурами и свободы самовыражения. «Как явствует из большинства статей, на протяжении 1960-х гг. постепенно нарастало разочарование в тех постулатах, на которых эта эпоха изначально зиждилась. Повышенное внимание к внутренней жизни и личному пространству имело следствием обособление и болезненное отчуждение людей. А настойчивое, во многом протестное утверждение права каждого на самовыражение приводило в том числе к размыванию представлений о границах искус-



**Рис. 1.** Письмо из Китая III. 1959. Бумага, эмаль. 76,2 × 55,9. Коллекция произведений искусства благотворительной организации *Imperial Health*. Лондон, Великобритания



**Рис. 2.** С Востока V. 1963. Бумага, эмаль. 76,2 × 55,9. Коллекция Колледжа Гондвилл энд Киз. Кембриджский университет. Кембридж, Великобритания



**Рис. 3.** Белый свет II. 1983. Холст, акрил. 152,4 × 121,9. Частная коллекция В.М. Федотова, Россия. Фотосъемка Н.В. Бурмина



**Рис. 4.** Сицилийские воды. 1991. Холст, акрил. 218 × 80. Коллекция произведений искусства благотворительной организации «Imperial Health». Лондон, Великобритания

ства, способах его качественной оценки, роли, месте и задачах художника» [1, с. 18].

Важным будет наметить периодизацию творчества художника. После времени ученичества и знакомства с наследием европейского искусства первый ощутимый творческий подъем приходится на период 1959–1963 гг. Была выполнена серия работ, где соединились опыт китайской каллиграфии и льющаяся техника Джексона Поллока. Художник работал над графическими листами максимально быстро, что-

бы передать абсолютную спонтанность. В этой спонтанности виделся ключ к истинному искусству. Восток в 1960-е гг. воспринимался как загадочный, эзотерический мир, который помогал забыть в новых реалиях послевоенного мира. Работа из серии «Письма из Китая III» (рис. 1) каллиграфична, наполнена напряжением противостояния черного и белого, где пространство белого листа приобретает особое значение звенящей пустоты.

В этот период очень сильна эмоциональ-

ная составляющая его творчества, он ищет свой стиль, обращается к быстрым цветовым наброскам впечатлений от поездок, пейзажей. Появляется интерес к ритму в живописи, который постоянно меняется, усиливается в фрагментах или становится более свободным, напоминая музыкальные фразы с кульминацией и разрешением звукового конфликта. Восточные мотивы приобретают цвет в серии «С Востока I» (рис. 2), но, добавляя колорит в цветовые пятна и росчерки, художник еще больше отдаляется от восточной каллиграфии. Постепенно отсылки к китайской живописи уходят, мастер сильнее отождествляет себя с европейским искусством.

Далее изменения творческого стиля происходят каждые пять лет. В 1974–1979 гг. художник создает большие декоративные холсты, в которых собирает вместе резко очерченные, плоско раскрашенные, колеблющиеся криволинейные формы, при этом сохраняя баланс и мажорное звучание. Сочетания красного и оранжевого в его абстрактных композициях навеяны увлечением венецианской живописью. Это подготовило его к созданию сбалансированных абстрактных композиций начала 1980-х гг. «Белый свет II» (рис. 3) относится к характерному произведению зрелого периода. Вячеслав Атрошенко продолжает искать баланс в абстрактных композициях, но метод наложения краски становится более экспрессивным, фактурным, живым, спонтанным, в чем художник видел одну

из целей своего творчества. Напряжение огромных полотен достигается цветовой доминантой, абстрактные формы возникают на основе полукругов, овалов, они кажутся импульсивными росчерками акрила, хотя имеют выверенную структуру звучания. «Я стараюсь сохранить цвет свежим и чистым, а фактуру – как можно более «необработанной» [3, с. 6]. Мастер говорил о том, что именно в тот момент смог достичь в работах наиболее точного проявления своего славянского импульса.

На протяжении жизни художник совершает поступательные движения в творчестве, иногда возвращаясь к прежним темам, но изобразительный язык его произведений ощутимо меняется. В 1990-е гг. снова проявляются восточные мотивы. Так, «Сицилийские воды» (рис. 4) разворачиваются на холсте словно вертикальный северосунский китайский пейзаж, наполненный энергией водной стихии, скрывающей или проявляющей твердь этого мира.

Вячеслав Атрошенко умер в 1994 г. в Великобритании, где и сконцентрирована основная часть его творческого наследия. Он прошел свой, путь художника, где познание им мирового искусства превратилось в дорогу, возвращающую к корням, к познанию тех знаков, кодов, что были заложены столетия назад, но продолжили свое существование во второй половине XX в. В его работах ощущается сила, обретенная в поисках смыслов, форм, цветовых напряжений.

### Литература

1. Гнедовская, Т.Ю. Западноевропейское искусство XX века. Шестидесятые годы : сб. статей / отв. ред. Т.Ю. Гнедовская; А.В. Бартошевич. – М. : БуксМарт, 2021. – 536 с.
2. Хайченко Н.Г. Кто делает историю? / Хайченко Н.Г.; отв. ред. Т.Ю. Гнедовская; А.В. Бартошевич // Западноевропейское искусство XX века. Шестидесятые годы : сб. статей. – М. : БуксМарт, 2021. – С. 81–98.
3. Viacheslav Atroshenko. Paintings and drawings 1959–1983. Warwick Arts Trust. 13 April – 14 May 1983. Printed by Watmoughs limited. – Idie, Bredford; London. – 31 p.

### References

1. Gnedovskaya, T.YU. Zapadnoevropejskoe iskusstvo KHKH veka. SHestidesyatye gody : sb. statej / otv. red. T.YU. Gnedovskaya; A.V. Bartoshevich. – M. : BuksMart, 2021. – 536 s.
2. KHajchenko N.G. Kto delaet istoriyu? / KHajchenko N.G.; otv. red. T.YU. Gnedovskaya; A.V. Bartoshevich // Zapadnoevropejskoe iskusstvo KHKH veka. SHestidesyatye gody : sb. statej. – M. : BuksMart, 2021. – S. 81–98.

## СПЕЦИФИКА И ФУНКЦИИ СИМВОЛОВ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Э.П. ЧЕРНЫШОВА, А.Д. ГРИГОРЬЕВ

ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена»,  
г. Санкт-Петербург;

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова»,  
г. Магнитогорск

*Ключевые слова и фразы:* знаки; методология; символизм; символы; специфика; функции.

*Аннотация:* Цель статьи – рассмотреть специфику и функции символов. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: провести методологический анализ символов; уточнить понятие символа. В результате анализа научных источников было определено, что под символом следует понимать сложное символическое образование, которое содержит в своей структуре условное обозначение того или иного предмета или явления действительности, и действует в соответствии с определенной аналогией с денотатом.

Несмотря на то, что понятие символа широко распространено в науке, большинство его трактовок, а также сущность самого понимания того или иного символа сводится к декодированию заложенного в рамки данного концепта явления, либо аспекта того или иного существующего явления. Символы активно применяются в философии, архитектуре, культурологии и т.д. [9, с. 223]. Исходя из того, насколько глубоко символика проникла во многие стороны жизнедеятельности человека, символ как отдельный концепт может приобрести ту или иную дефиницию в прямой взаимосвязи с той стороной бытия, в которой он обнаруживается.

Например, с позиций культурологического научного знания символ понимается как некий особенный знак, который закрепляет в своем основании психическую связь с той стороной бытия, с которой он наиболее всего связан [4, с. 73].

В свою очередь, Э. Кассирер выделяет символ как концепт, существующий в нескольких аспектах:

- как понятие, равнозначное знаку, которое обнаруживается в искусственно созданных и формализованных лингвистических системах;
- как понятие, обозначающее универсальную категорию, которая в своей структуре со-

держит образный подход к освоению жизни со стороны искусства с позиций философии искусства и эстетики; в данном случае символ представляет собой некий элемент, который может быть обнаружен в любом художественном произведении, доступный для знаковой интерпретации и раскрытия замысла того или иного произведения;

– с позиции социокультурных наук символ будет пониматься как некий материальный или же идеальный культурный концепт, который заключен в рамки коммуникативного или трансляционного процесса в виде знака, аналогичного природе и содержанию того или иного объекта [7, с. 76].

Как дополняет толкование символа с позиции социологии Е.Н. Заборова, символ представляет собой некий жест, артефакт, знак либо понятие, которое содержит в себе некоторое значение, выражение или указание на природу обозначаемого явления в жизнедеятельности общества [5, с. 32].

После проведения анализа трактовок понятия «символ» было обнаружено, что чаще всего символ сопоставляют со знаком, выделяя символ как знак особого рода. Примером подобного суждения является семиотическая интерпретация символа как знака, посредством которого человек познает бытие и мыслит, опираясь на

определенные знаки, как пишет об этом К. Аймермахер [2, с. 52]. По сути, согласно мнению данного автора, все мышление человека представляет собой процесс познания и оперирования определенными знаками, то есть стандартизированными стереотипами, которые отражают наиболее типичные черты того или иного явления действительности.

При этом, как добавляет А.К. Байбурин, в структуре знаков следует выделять символ, иконический знак и индекс [3, с. 35]. Каждому из них свойственны свои черты и отличительные функции.

### **1. Иконический знак**

Знак данного типа представляет собой некий ментальный образ, закрепленный в памяти человека, который тот приобретает в процессе собственной жизнедеятельности. В последующем, сталкиваясь со схожими неизвестными явлениями в жизни, человек сознательно воссоздает тот или иной иконический знак из своей памяти для того, чтобы определить схожие черты и природу нового явления. Таким образом происходит восприятие всего нового и закрепление прежнего опыта.

### **2. Индекс**

Индекс также наделен характерными чертами, которые позволяют человеку закрепить собственное восприятие и понимание тех явлений, с которыми он сталкивается. Ключевое отличие индекса от иконического знака состоит в том, что если иконический знак представлен в прошлом опыте познания человека, то индекс является настоящим опытом познания действительности. По прошествии времени индекс превращается в иконический знак, однако на протяжении первых нескольких дней, недель или месяцев, в течение которых человек вынужден сталкиваться с непознанным явлением, оно наделено скорее чертами индекса в познании, нежели иконического знака.

### **3. Символ**

Символ представляет собой результат познания человеком того или иного явления, и он представлен в форме слова или образа. Наличие сформированного символа составляет образ мышления человека, который сталкивается

с ним, а также управляет и его поведением, так как он уже всецело знаком с обозначаемым явлением на основании индекса и иконического знака, хранящихся в его памяти.

Как добавляет М.С. Каган, именно символы воздействуют на формирование суждения, в то время как индексы и иконические знаки являются только средством познания окружающей действительности [6, с. 43]. Таким образом, символ может быть интерпретирован как общее правило, которое при всей своей полноте может определять то или иное явление целиком, соответственно, символ является потенциальным способом закрепления опыта в структуре бытия; он целостный и многофункциональный.

Отметим, что любой символ представляет собой способ общения человека со средой, которую он обозначает, следовательно, символ обладает коммуникативной функцией, при которой он интегрирует отдельное индивидуальное сознание в комплексное смысловое и идейное культурное пространство. К функциям символа, таким образом, следует отнести интеграцию коллективного сознания в рамках отдельного смыслового и идейного культурного пространства, а также способ максимальной индивидуализации смысловых феноменов или контекстов, которые доступны для понимания каждого человека вне зависимости от времени его жизни, от уровня его образования и т.д.

Мы согласны с мнением О.А. Адамова, который считает, что символ, наделенный предметностью или словесным выражением, всегда обладает художественной ценностью, так как любой символ в структуре искусства – это особая категория искусства, художественный образ [1, с. 12]. То есть условность, которой наделен любой символ, позволяет на примере отдельной черты выразить общность идеи, обозначить ее пределы и масштабы в условиях целостного мироздания, бытия человека.

Таким образом, в настоящей работе было определено, что под символом следует понимать сложное символическое образование, которое содержит в своей структуре условное обозначение того или иного предмета или явления действительности и действует в соответствии с определенной аналогией с денотатом. В структуре каждой науки толкование символа происходит по-своему, однако общими отличительными чертами являются: обращенность символа в идейный, смысловой и ценностный

мир; наличие художественного способа представления, а также комплекса контекстов, которые могут вступать между собой в противоречие. В зависимости от своей функции символы могут затрагивать онтологические характе-

ристики бытия человека, а также культурно-исторические ценностные парадигмы, единые и общие как для всего человечества, так и для жителей отдельной страны или общества в условиях определенного исторического периода.

### Литература

1. Адамов, О.И. Образы пространственных построений в творчестве архитектора. Мастера русского Авангарда: А.А. Веснин, И.А. Голосов, И.И. Леонидов, К.С. Мельников, В.Е. Татлин : автореф. дисс. ... канд. архитектуры / О.И. Адамов. – М., 2000. – 28 с.
2. Аймермахер, К. Знак. Текст. Культура / К. Аймермахер. – М. : Дом интеллектуальной книги, 2007. – 242 с.
3. Байбурин, А.К. Семиотические аспекты функционирования вещей / А.К. Байбурин // Этнографическое изучение знаковых средств культуры. – М. : Наука, 2009. – С. 34–45.
4. Веселова, С.Б. Формирование городов. Символы, образы, стереотипы современной культуры / С.Б. Веселова. – СПб. : Эйдос, 2010. – 289 с.
5. Заборова, Е.Н. Социологический анализ городского социального пространства : Автореф. дисс. ... докт. социол. наук / Е.Н. Заборова. – Екатеринбург, 1997. – 54 с.
6. Каган, М.С. Философия культуры / М.С. Каган. – СПб. : Питер, 2016. – 416 с.
7. Кассирер, Э. Философия символических форм : в 3 т. / Э. Кассирер; пер. с нем. С.А. Ромашко. – СПб. : Университетская книга, 2012. – 523 с.
8. Лотман, Ю.М. Семиосфера / Ю.М. Лотман. – СПб. : Искусство, 2010. – 704 с.
9. Чернышова, Э.П. Массонская символика в архитектуре Португалии / Э.П. Чернышова, А.Л. Кришан, А.А. Ерастова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 3(138). – С. 223–226.

### References

1. Adamov, O.I. Obrazy prostranstvennykh postroenij v tvorchestve arkhitektora. Mastera russkogo Avangarda: A.A. Vesnin, I.A. Golosov, I.I. Leonidov, K.S. Melnikov, V.E. Tatlin : avtoref. diss. ... kand. arkhitektury / O.I. Adamov. – M., 2000. – 28 s.
2. Ajmermakher, K. Znak. Tekst. Kultura / K. Ajmermakher. – M. : Dom intellektualnoj knigi, 2007. – 242 s.
3. Bajburin, A.K. Semioticheskie aspekty funktsionirovaniya veshchej / A.K. Bajburin // Etnograficheskoe izuchenie znakovykh sredstv kulturey. – M. : Nauka, 2009. – S. 34–45.
4. Veselova, S.B. Formirovanie gorodov. Simvoly, obrazy, stereotipy sovremennoj kulturey / S.B. Veselova. – SPb. : Ejdos, 2010. – 289 s.
5. Zaborova, E.N. Sotsiologicheskij analiz gorodskogo sotsialnogo prostranstva : Avtoref. diss. ... dokt. sotsiol. nauk / E.N. Zaborova. – Ekaterinburg, 1997. – 54 s.
6. Kagan, M.S. Filosofiya kulturey / M.S. Kagan. – SPb. : Piter, 2016. – 416 s.
7. Kassirer, E. Filosofiya simvolicheskikh form : v 3 t. / E. Kassirer; per. s nem. S.A. Romashko. – SPb. : Universitetskaya kniga, 2012. – 523 s.
8. Lotman, YU.M. Semiosfera / YU.M. Lotman. – SPb. : Iskusstvo, 2010. – 704 s.
9. CHernyshova, E.P. Massonskaya simvolika v arkhitekture Portugalii / E.P. CHernyshova, A.L. Krishan, A.A. Erastova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 3(138). – S. 223–226.

© Э.П. Чернышова, А.Д. Григорьев, 2022

## РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ АЛГОРИТМАМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ИХ ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ

Е.В. БАРАНОВА, И.В. СИМОНОВА

ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* классы учебных задач; машинное обучение; уточненная таксономия Б. Блума; цифровые компетенции учителей; язык программирования *Python*.

*Аннотация:* Исследуется проблема развития цифровых компетенций будущих учителей информатики в процессе обучения основам искусственного интеллекта при решении учебных задач определенных классов и их реализации на языке *Python*.

Целью исследования явилась разработанная авторами система задач, базирующаяся на «пересмотренной» таксономии (*revised taxonomy*) Б. Блума, созданная его последователями Л. Андерсоном и Д. Красволем. Классы задач соотнесены с фактологическими, концептуальными и процедурными знаниями.

Экспериментально подтверждена эффективность применения разработанной методики обучения, базирующейся на использовании выделенных классов задач для развития цифровых компетенций и когнитивных познавательных действий.

Современная цифровая среда, в том числе в образовании, актуализирует цель развития цифровых компетенций у будущих учителей информатики. Термин «цифровая компетенция», согласно документу *The Digital Competence Framework 2.0*, разработанному Европейской комиссией, включает 21 компоненту, объединенную в пять групп: обработка информации (*Information processing*), коммуникации (*Communication*), работа с цифровым контентом (*Content creation*), информационная безопасность (*Safety and protection*), решение проблем (*Problem solving*).

В перечень компонент включены такие умения, как поиск и отбор, извлечение данных по заданным критериям, оценка качества данных, формализация и решение различных классов задач с использованием цифровых инструментов и т.д. Анализ содержания перечисленных умений показывает их тесную связь с задачами, которые сегодня успешно решаются методами искусственного интеллекта в целом и

машинного обучения в частности.

Применительно к подготовке бакалавров педагогического образования, специализирующихся в области информационных технологий, развитие таких умений базируется на алгоритмической компетентности, т.е. готовности к разработке алгоритмов и программ, их использованию в профессиональной деятельности при обучении информатике, разработке электронных образовательных ресурсов (ЭОР), к самообразованию в области информатики [9].

В процессе исследования мы выделили и разработали взаимосвязанные по содержанию модули «Алгоритмы машинного обучения: принципы, математический аппарат, области применения» и «Язык программирования *Python* и программная реализация алгоритмов машинного обучения». Для этих модулей была разработана система учебных задач, основанная на модели развития познавательных процессов по [1; 6]. Эта модель описывает иерархии познавательных действий, объединенных в сле-

**Таблица 1.** Модель представления фактологических знаний для модуля «Алгоритмы машинного обучения: принципы, математический аппарат, области применения»

Базовый термин	Детализированные термины
Машинное обучение	Набор данных и их атрибуты, процесс подготовки данных и измерение атрибутов, типы наборов данных, форматы хранения данных, знания, подходы к обучению машины
Обучение с учителем	Объект, цель, набор признаков (факторов), модель (алгоритм), обучающая выборка, этапы решения задачи
Задачи регрессии и классификации	Метод k-ближайших соседей, линейная модель, метод опорных векторов, деревья решений
Обучение без учителя	Постановка и этапы решения задачи
Задача кластеризации	Метод центров тяжести, метод медиан

дующие категории: помнить, понимать, применять, оценивать, создавать.

Наш опыт показывает, что такая иерархия познавательных действий соответствует сущности деятельности специалистов в области информатизации образования, базирующейся на их готовности разрабатывать программные приложения, другие средства информационных технологий. Эта деятельность предполагает создание новых продуктов на базе фундаментальных, концептуальных знаний, опыта анализа и оценки чужих программ; включает этапы разработки информационных моделей, алгоритмов и структур данных, адекватных решаемой задаче, программной реализации, анализа, оценки, интерпретации полученных результатов [3].

Методологической базой исследования являются системный и компетентностный подходы, таксономия педагогических целей Б. Блума [5] и «пересмотренная» таксономия Блума (*revised taxonomy*), разработанная его последователями Л. Андерсоном, Д. Красволом и др. [1]. Для решения задач исследования был осуществлен анализ отечественной и зарубежной педагогической теории и практики в области обучения будущих учителей информатики, использовались общенаучные методы, включая моделирование, сопоставление, сравнение и обобщение, и экспериментальные методы с применением диагностического инструментария, экспертных оценок и статистической обработки результатов педагогического эксперимента.

Рассмотрим подход к конструированию классов задач как средство развития цифровых компетенций будущих учителей информатики

на примере базовых для подготовки студентов старших курсов педагогических вузов модулей информационно-технологического цикла: «Алгоритмы машинного обучения: принципы, математический аппарат, области применения» и «Язык программирования *Python* и реализация алгоритмов машинного обучения».

Кратко опишем разработанные модули и классы задач, включенные в эти модули.

#### **Модуль «Алгоритмы машинного обучения: принципы, математический аппарат, области применения»**

Целью модуля является формирование у студентов первоначальных представлений об области искусственного интеллекта, истории развития, основных задачах, математических моделях, применяемых алгоритмах и средствах их реализации.

В модуле используются междисциплинарные связи с математическим модулем, в рамках которого изучается математический аппарат (функции, графы, матрицы, вероятностные модели, методы оптимизации и др.), составляющий фундаментальную основу для решения задач искусственного интеллекта [11].

Фактологические знания (представлены в табл. 1), которыми могут овладеть студенты, включают определения понятий «данные» и «знания», «машинное обучение» как класс методов искусственного интеллекта. В процессе освоения знаний студенты должны научиться давать характеристику двум подходам в машинном обучении: обучение с учителем и обучение без учителя. При рассмотрении методов об-

**Таблица 2.** Модель системы задач для модуля «Алгоритмы машинного обучения: принципы, математический аппарат, области применения» в логике иерархии знаний и познавательных действий

Категории знаний и познавательных действий	Фактологические знания	Концептуальные знания	Процедурные знания
Помнить	Класс задач 1		
Понимать	Класс задач 2		
Применять			Класс задач 3
Анализировать			Класс задач 4
Оценивать			
Создавать			

учения с учителем студенты научатся описывать на примерах объект, цель, набор признаков (факторов), модель (алгоритм), обучающую выборку. На примерах вводится понятие функции ошибки, поясняется назначение и процедуры минимизации для оценки достижения цели. Сформированные знания дадут возможность студентам давать характеристику задач регрессии и классификации, приводить примеры методов их решения. Кроме того, уделяется внимание обоснованию выбора методов обучения без учителя и описанию этапов решения задач кластеризации, подавления шумов и понижения размерности [14].

Концептуальный уровень знаний в рамках модуля обусловлен подходом к определению машинного обучения как набору методов искусственного интеллекта, ориентированных на обучение компьютеров решению новой задачи на основе решения большого числа похожих задач. На этом уровне освоения содержания студенты должны получить представление о сущности алгоритмов, реализующих: линейную регрессию, процедуры классификации, в том числе и изображений, деревьев решений, нейронных сетей при решении задач машинного обучения.

Уровень процедурных знаний ориентирован на формирование умения формулировать задачу и переходить при постановке задачи машинного обучения от описания на естественном языке к формальному описанию, учитывая особенности множества объектов (ситуаций) в сопоставлении с множеством возможных ответов. Формируется знание о том, что при построении обучающей выборки важно выявить предполагаемую зависимость между объектами и ответами; учитывать, что для обучающей вы-

борки ответы известны только для некоторого подмножества объектов.

На основе размеченных данных студенты научатся строить модель (алгоритм), которая для любого возможного входного объекта сможет выдать классифицирующий ответ. Они смогут строить для простых задач типы входных данных, используемых в машинном обучении: матрицы объект-признак, матрицы расстояний между объектами на основе отношений попарного сходства; узнают о способах описания функции цели для задачи прогнозирования и построения дерева решений для простой рекомендательной системы; получают представление в задаче обучения без учителя о сжатии изображений путем снижения размерности с использованием метода анализа главных компонент; узнают подходы и методы визуализации данных [13].

Охарактеризуем классы задач, ориентированных на достижение целей обучения в соответствии с уровнями знаний и категориями познавательных действий. Обобщенно классы задач описаны авторами в [4; 10].

Задачи первого класса направлены на закрепление фактологических знаний о задачах машинного обучения и методах их решения с использованием несложных задач (небольшое число переменных, линейная зависимость и т.п.), содержание которых связано с образованием или жизненным опытом студентов. Задачи формулируются в виде вопросов или заданий, например, следующих типов: «опишите этапы решения задачи обучения с учителем, изобразите последовательность этапов в виде схемы»; «приведите примеры ситуаций, для исследования которых целесообразно применять методы

машинного обучения»; «отобразите основные этапы развития идей, методов и технологий искусственного интеллекта, используя средства инфографики».

Задачи второго класса ориентированы на углубление понимания задач, решаемых методами машинного обучения через уточнение смысла определений, освоение методов для сравнения результативности алгоритмов машинного обучения, умение делать выводы на основе полученных результатов при решении учебной задачи машинного обучения. Примерами задач этого класса могут быть следующие: «опишите метод градиентного спуска с линейной регрессией для двумерного (трехмерного) случая»; «предложите функционал качества (например, как отношение межкластерных расстояний) для решения задачи кластеризации, заключающейся в распределении выборки большого размера, включающей информацию о весе и росте школьников, эти данные нужно распределить по группам, для каждой из которых рекомендовать определенные спортивные занятия».

Задачи третьего класса нацелены на обучение применению знаний об алгоритмах машинного обучения при решении учебных задач с использованием компьютерных средств моделирования. Решение учебной задачи предполагает формализованное описание объекта или ситуации, описание входных данных с соответствующими признаками с учетом инструментария средства моделирования (или языка *Python*).

Задачи четвертого класса ориентированы на развитие умений анализировать готовые решения конкретных задач машинного обучения, решать аналогичные задачи, в том числе с использованием самостоятельно выбранных компьютерных средств моделирования, формулировать задачу машинного обучения на естественном языке, выбирать и применять адекватный алгоритм для ее решения, оценивать процесс обучения алгоритма на обучающей выборке и проверять результат на новой выборке. Примером может служить задача использования линейной регрессии для прогнозирования дохода на основе возраста, образования, места жительства. Для ее решения нужно создать набор данных, в которых каждая запись соответствует одному человеку, она помечается признаком, соответствующим уровню дохода; на основании этого соответствия алгоритм будет

учиться рассчитывать уровень дохода человека, используя предоставленные параметры.

### **Модуль «Язык программирования Python и реализация алгоритмов машинного обучения»**

Фактологические или базовые знания, которыми должны овладеть студенты при изучении данного модуля, составляют знания о синтаксисе и семантике основных конструкций языка программирования *Python*, структурах данных, и многообразии библиотек, обеспечивающих эффективное решение различных задач, подходах к программной реализации алгоритмов машинного обучения. Предполагается, что обучающиеся уже владеют каким-либо языком программирования объектно-ориентированной парадигмы и умеют самостоятельно разрабатывать и осуществлять программную реализацию учебных проектов средней сложности на уровне, описанном авторами в [3; 10].

При изучении нового языка программирования целесообразно проводить параллели, сравнивать синтаксис и семантику базовых конструкций и структур данных с аналогичными структурными составляющими языка программирования, уже известного обучающимся. Такой подход, по мнению авторов, будет способствовать более успешному освоению нового языка и формированию знаний о программировании как предметной области на концептуальном, более высоком, уровне в иерархии категорий знаний.

Концептуальный уровень, применительно к программированию, предполагает знания о принципах распределения памяти, способах представления различных структур, моделях доступа к данным, особенностях синтаксиса и семантики языка программирования, принципах работы компилятора или интерпретатора, базовых алгоритмах машинного обучения и способах их реализации посредством языка *Python*.

Концептуальная особенность языка *Python* – отсутствие жесткого требования описания типов переменных в отличие от таких языков, как, например, *Object Pascal*, *C++* и др. В то же время понятие типа данных как системообразующее для определения значений и операций, которые можно выполнять с данными, естественно, сохраняется и определяется при выполнении оператора присваива-

**Таблица 3.** Модель представления фактологических знаний для модуля «Язык программирования *Python* и реализация алгоритмов машинного обучения»

Базовый термин	Детализированные термины
Программа на языке Python	Структура программы, способы записи операторов языка, отступы как средство определения вложенных конструкций
Динамическая типизация	Тип переменной определяется непосредственно при выполнении программы
Статическая типизация	Тип переменной определяется на этапе компиляции
Тип данных в языке Python	Числовой, логический, строковый, кортеж, множество, список, массив, словарь
Идентификатор в языке Python	Именование идентификатора, определение типа
Базовая управляющая конструкция	Оператор присваивания, условный оператор, оператор выбора, операторы цикла, в том числе для перебора элементов сложных структур (списки, словари и т.д.)
Функция в языке Python	Описание, обращение, позиционные и именованные параметры, возвращение результата
Библиотеки	Подключение библиотек к программе, обращение к модулям библиотек, назначение библиотек <i>sklearn</i> , <i>numpy</i> , <i>matplotlib</i> , <i>pandas</i>
Модель решения задач машинного обучения средствами языка Python	Тренировочный и тестовый наборы данных, методы <i>fit</i> и <i>predict</i> , оценка эффективности модели, матрица неточностей, статистические характеристики набора данных
Классификаторы в языке Python	Линейная регрессия <i>linearregression</i> , логистическая регрессия <i>logisticregression</i> , дерево решений <i>decisiontreeclassifier</i> , машина опорных векторов <i>linearsvc</i> и др.

ния [12]. Эта модель реализуется и определенными принципами распределения памяти: все данные – динамические объекты, которые начинают «существовать» в момент «получения» значений, а переменные фактически – «ссылки» на объекты. Вторая особенность языка – использование пробелов в синтаксисе составных операторов, например если тело цикла *while* или условная конструкция *if* включают несколько операторов, в отличие от синтаксиса языка *Pascal*, где тело составного оператора конструируется с использованием ключевых слов *begin* и *end*.

Успешное освоение новых моделей синтаксиса и принципов распределения памяти должно базироваться, по мнению авторов, на имеющихся представлениях о принципах и сущности процессов компиляции и интерпретации [4], углубляет концептуальные знания студентов о программировании как современной, стремительно развивающейся предметной области, способствует развитию цифровых компетенций и алгоритмического мышления будущих учителей информатики [2; 7].

Уровень процедурных знаний предполагает владение алгоритмами обработки данных, представленных различными структурами, методами и технологиями программирования. Углубление таких знаний при изучении языка *Python* реализуется за счет освоения методов работы с новыми типами данных, в первую очередь списками и словарями, с помощью которых могут быть представлены связанные данные самой различной, в том числе достаточно сложной, структуры. Особенность языка – наличие большого количества библиотек, которые можно эффективно использовать для решения различных классов задач, в том числе для задач машинного обучения. Студенты получают опыт использования процедур и функций библиотек: поиск библиотек и модулей для решения конкретных задач, самостоятельное изучение документации по языку для корректного указания параметров при обращении к функции и т.д.

Охарактеризуем классы задач, ориентированных на достижение целей обучения в соответствии с уровнями знаний и категориями познавательных действий. Обобщенно классы

**Таблица 4.** Модель системы задач для модуля «Язык программирования *Python* и реализация алгоритмов машинного обучения» в логике иерархии знаний и познавательных действий

Категории знаний и познавательных действий	Фактологические знания	Концептуальные знания	Процедурные знания
Помнить	Класс задач 1		
Понимать		Класс задач 2	
Применять		Класс задач 3	
Анализировать			Класс задач 4
Оценивать			
Создавать			

задач описаны авторами в [9].

Задачи первого класса направлены на закрепление фактологических знаний о базовых управляющих конструкциях и структурах данных языка программирования *Python*, особенностях представления данных, принципах выделения памяти, библиотеках и функциях, которые используются для решения задач машинного обучения. Задачи формулируются в виде вопросов или заданий, например, следующих типов: «опишите синтаксис и семантику циклической конструкции, приведите примеры»; «какова структура управляющих конструкций типа ветвления?»; «какие методы используются для поиска вхождения подстроки в строку?»; «какие методы используются для поиска элементов в словаре?»; «как определяется тип переменной?»; «какие типы параметров используются в функциях?»; «для чего используется библиотека *pandas*?»; «какие функции используются для визуализации данных?» и т.д.

Второй класс задач направлен на развитие у студентов системного представления о программировании, способности воспринимать (читать, видеть, понимать) «программу» как структуру, иерархию взаимосвязанных сущностей (операторов, структур данных и т.д.), обеспечивающих обработку данных и получение результатов, однозначно определяемых входными данными. Студентам предлагается проанализировать тексты программы на языке *Python*, использующие различные библиотеки и структуры данных, и выдвинуть предположения об их назначении. Затем программа запускается с несколькими наборами входных данных и по результатам делаются выводы о назначении программы. В качестве дополнительного задания предлагается модифицировать программу,

добавить условия или новые алгоритмы обработки и т.д. Например, студентам предлагается программа вычисления значения многочлена по схеме Горнера, на ее основе требуется написать функцию и использовать ее для вычисления значения производной многочлена.

Этот класс задач развивает готовность студентов к выполнению базовых операций над данными, включая создание, изменение значений, удаление. Данные представляются различными структурами: строками, списками, словарями, сложными вложенными конструкциями.

Задачи третьего класса ориентированы на развитие познавательных действий на уровне применения, что в аспекте программирования предполагает готовность самостоятельно разрабатывать алгоритмы, создавать структуры данных, адекватные природе моделируемых объектов, осуществлять программную реализацию, отладку, тестирование, анализ полученных результатов на их соответствие решаемой задаче. Этот класс включает обширный перечень задач, направленных на развитие алгоритмической компетенции как компонента цифровой компетенции студентов: обработку числовых и текстовых данных с использованием библиотек *Python* для работы со строками, представление семантически связанных данных в виде вложенных словарей и списков, поиск, организацию доступа к элементам данных. Например, предлагается разработать список словарей и реализовать алгоритмы перевода слов с русского на выбранный иностранный и обратно, создать вложенные списки, обеспечивающие представление связанных данных об успеваемости студентов, информации о книгах и их авторах для поиска в электронных каталогах и т.д.

Рассмотренные классы задач способствуют

развитию группы компетенций, связанных с обработкой информации (*Information processing*) по классификации компонентов цифровой компетенции, описанной выше.

Четвертый класс задач ориентирован на развитие познавательных действий самого высокого в иерархии уровня, таких как анализ, оценка и создание; предполагает этапы анализа предметной области задачи, создания нового продукта в виде алгоритма или программы, оценку качества продукта. Развитие готовности к таким действиям необходимо как для осуществления профессиональной деятельности в области алгоритмизации и программирования, так и для обучения этой предметной области [3; 4; 8]. Состав задач этого класса включает задания на разработку средствами языка *Python* простых алгоритмов машинного обучения с использованием различных библиотек.

Например, предлагается разработать программу, обеспечивающую отнесение объекта к одному из двух классов по значениям заданного набора признаков, с использованием классификатора, основанного на дереве решений из библиотеки *tree* пакета *sklearn*. Природа объектов может быть различна: люди, животные, растения и т.д. На лекции студенты знакомятся с понятиями тестового и тренировочного наборов данных, классификатором *DecisionTreeClassifier*, методами *fit* и *predict* для обучения классификатора и получения предсказательных данных, подходами к оценке качества классификатора, а затем самостоятельно разрабатывают программу, анализируют полученные результаты. Ряд заданий предполагает необходимость визуализации результатов, построения различных диаграмм средствами библиотеки *matplotlib*.

Используются задачи на анализ образовательных данных (*Educational Data Mining*), непосредственно связанные с будущей профессиональной педагогической деятельностью. Например, требуется построить простую предсказательную модель успешности обучения: «Входной набор данных включает баллы студентов в рамках текущей успеваемости в середине и в конце семестра и результирующий итог: отчислен он или нет по итогам экзамена в конце семестра. Разработать программу, реализующую предсказательную модель на базе логистической регрессии с использованием методов библиотеки *sklearn*». На лекции студенты знакомятся с понятиями тестового и трени-

ровочного наборов данных, классификатором *LogisticRegression*, методами *fit* и *predict* для обучения классификатора и получения предсказательных данных, подходами к оценке качества классификатора, а затем самостоятельно разрабатывают программу, анализируют полученные результаты.

Этот класс задач способствует развитию группы компетенций, отнесенных по классификации компонентов цифровой компетенции к *Problem Solving*.

Л. Андерсон и Д. Красволь ввели в иерархию знаний пятую категорию (самого высокого уровня) – «метакогнитивные знания» [1]. Эта категория подразумевает знания о процессах познания (*knowledge of cognition*) и самопознания, необходимые для осуществления исследовательской деятельности. Накопление знаний этого уровня происходит, по мнению авторов, в рамках выполнения выпускных квалификационных работ (ВКР).

Актуальной, по мнению авторов, является тематика ВКР, предполагающая разработку учебно-методических материалов для обучения школьников или студентов каким-либо технологиям искусственного интеллекта, например компьютерному зрению, рекомендательным системам, распознаванию текста, созданию игр и т.д. Практика показывает, что такие темы вызывают интерес у студентов, так как связаны с самыми современными технологиями и инструментами, позволяют студентам существенно расширить знания в этой области, развить готовность их применять, в том числе в своей будущей профессиональной области [8].

Рассмотренный подход к обучению алгоритмам искусственного интеллекта и их программной реализации на языке *Python* осуществляется с использованием электронных образовательных ресурсов (ЭОР), разработанных лично авторами и под их руководством студентами при выполнении ВКР. Ресурсы включают:

- системное описание понятий «искусственный интеллект» и «машинное обучение», моделей алгоритмов машинного обучения, базовых управляющих конструкций языка *Python*, структур данных и методов их обработки, подходов к реализации алгоритмов машинного обучения на языке *Python*;
- интерактивные демонстрационные примеры – программные приложения, моделирующие работу алгоритмов, в том числе машинного

**Таблица 5.** Результаты сформированности познавательных действий у студентов третьего и четвертого курса

Познавательные действия	Начало 3-го курса		Конец 3-го курса		Конец 4-го курса	
	Количество человек	%	Количество человек	%	Количество человек	%
Помнить	30	0,750	34	0,850	36	0,900
Понимать	22	0,505	29	0,725	34	0,850
Применять	19	0,475	23	0,575	32	0,800
Анализировать	15	0,375	19	0,475	28	0,700
Оценивать	13	0,325	17	0,425	24	0,600
Создавать	10	0,250	15	0,375	37	0,925

обучения, наглядно иллюстрирующие назначение и особенности изучаемых структур данных и т.д.;

- наборы задач и заданий для студентов различного уровня сложности, ориентированные на накопление у них фактологических, концептуальных и процедурных знаний и развитие готовности осуществлять выделенные виды познавательной деятельности.

Система ресурсов представлена в *LMS Moodle*; она обеспечивает эффективную поддержку обучения как в рамках аудиторных занятий, так и дистанционно, позволяет студенту самостоятельно расширять и углублять знания предметной области в соответствии со своими интересами, способностями, потребностями.

Экспериментальное исследование по оценке готовности студентов решать выделенные классы задач, направленные на развитие алгоритмической компетентности, когнитивных действий и цифровых компетенций будущих учителей информатики, проводилось авторами в течение последних двух лет. В исследовании принимали участие студенты третьих и четвертых курсов РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербурга, обучавшиеся по направлению педагогического образования, профиль «Информатика и информационные технологии в образовании», в количестве 40 человек.

В ходе эксперимента был проведен опрос

экспертов (преподавателей), работающих со студентами, участвующими в эксперименте. Экспертам было предложено проанализировать классы задач и высказать суждение об их влиянии на развитие цифровых компетенций. Анализ полученных данных показал, что умение решать выделенные классы задач оказывает наибольшее влияние на развитие первой группы компетенций (обработка информации), далее идет работа с цифровым контентом, затем – решение проблем. В наименьшей степени умение решать выделенные классы задач оказывает влияние на развитие группы компетенций, связанных с информационной безопасностью.

В ходе обучения студентов нами был проанализирован процесс развития умений решать задачи выделенных классов и оценивалась степень развития познавательных действий по уточненной модели Б. Блума. Данные, полученные при выполнении заданий студентами, представлены в табл. 5.

Отметим, что задачи, требующие умений анализировать, оценивать данные, создавать программный продукт, вызывают у студентов на первоначальном этапе обучения значительные трудности. На заключительном этапе обучения с применением разработанной методики большинство студентов хорошо справляются с решением таких задач.

### Литература

1. Anderson, L.W. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives (Complete edition) / L.W. Anderson, D.R. Krathwohl, P.W. Airasian, K.A. Cruikshank, R.E. Mayer, P.R. Pintrich, J. Raths, M.C. Wittrock. – New York :

Longman, 2001.

2. Angeli, C. Computational thinking education: Issues and challenges / C. Angeli, M. Giannakos // *Computers in Human Behavior*. – 2020. – Vol. 105.

3. Baranova, E.V. Development of teachers digital competence through algorithmization and programming / E.V. Baranova, I.V. Simonova, T.B. Pavlova // *Ceur Workshop Proceedings. Proceedings of the XV International Conference (NESinMIS-2020)*, 2020. – P. 40–51.

4. Baranova, E.V. Taxonomy of learning objectives for the development of competencies of computer science teachers in a developing educational environment / E.V. Baranova, I.V. Simonova // *CEUR Workshop Proceedings. Proceedings of the 16th International Conference New Educational Strategies in Modern Information Space*, 2021. – P. 8–19.

5. Bloom, B.S. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain / B.S. Bloom, M.D. Engelhart, E.J. Furst, W.H. Hill, D.R. Krathwohl. – New York : David McKay Company, 1956.

6. Krathwohl, D.R. A Revision of Bloom's Taxonomy. Theory into Practice / D.R. Krathwohl. – Ohio State University. – 2002. – Vol. 41.

7. Kwon, K. Exploring Problem Decomposition and Program Development through Block-Based Programs / K. Kwon, J. Cheon // *International Journal of Computer Science Education in Schools*. – 2019. – Vol. 3(1). – No 1.

8. Акимова, В.А. Использование искусственного интеллекта и цифровой аналитики для совершенствования учебного процесса и его инфраструктуры в вузе / В.А. Акимова, В.В. Бережной, Е.М. Бородина и др. – М. : Государственный университет управления, 2018. – 76 с.

9. Баранова, Е.В. Развитие алгоритмической компетенции студентов при подготовке учителей информатики в условиях цифрового образования / Е.В. Баранова, И.В. Симонова // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 8(119). – С. 113–122.

10. Баранова, Е.В. Система учебных задач для формирования алгоритмической компетенции при подготовке учителей информатики / Е.В. Баранова, И.В. Симонова // *Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве : сборник научных статей по материалам международной ежегодной научно-практической конференции*. – СПб., 2021. – С. 190–195.

11. Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение : 2-е изд. / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль; пер. с англ. А.А. Слинкина. – М. : ДМК Пресс, 2018. – 652 с.

12. Мюллер, А. Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными / А. Мюллер, С. Гвидо. – М. : Вильямс, 2017. – 470 с.

13. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход : 2-е изд. / С. Рассел, П. Норвиг; пер. с англ. – М. : Вильямс, 2016. – 1408 с.

14. Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения : учеб. пособие / Ш. Шалев-Шварц, Ш. Бен-Давид; пер. с англ. А.А. Слинкина. – М. : ДМК Пресс, 2019. – 436 с.

## References

8. Akimova, V.A. Ispolzovanie iskusstvennogo intellekta i tsifrovoj analitiki dlya sovershenstvovaniya uchebnogo protsesssa i ego infrastruktury v vuze / V.A. Akimova, V.V. Berezhnoj, E.M. Borodina i dr. – M. : Gosudarstvennyj universitet upravleniya, 2018. – 76 s.

9. Baranova, E.V. Razvitie algoritmicheskoy kompetentsii studentov pri podgotovke uchitelej informatiki v usloviyakh tsifrovogo obrazovaniya / E.V. Baranova, I.V. Simonova // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 8(119). – S. 113–122.

10. Baranova, E.V. Sistema uchebnykh zadach dlya formirovaniya algoritmicheskoy kompetentsii pri podgotovke uchitelej informatiki / E.V. Baranova, I.V. Simonova // *Novye obrazovatelnye strategii v sovremennom informatsionnom prostranstve : sbornik nauchnykh statej po materialam mezhdunarodnoj ezhegodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii*. – SPb., 2021. – S. 190–195.

11. Gudfellou, YA. Glubokoe obuchenie : 2-e izd. / YA. Gudfellou, I. Bendzhio, A. Kurvill; per. s angl. A.A. Slinkina. – M. : DMK Press, 2018. – 652 s.

12. Myuller, A. Vvedenie v mashinnoe obuchenie s pomoshchyu Python. Rukovodstvo dlya spetsialistov po rabote s dannymi / A. Myuller, S. Gvido. – M. : Vilyams, 2017. – 470 s.

13. Rassel, S. *Iskusstvennyj intellekt: sovremennyj podkhod* : 2-e izd. / S. Rassel, P. Norvig; per. s angl. – M. : Vilyams, 2016. – 1408 s.

14. SHalev-SHvarts, SH. *Idei mashinnogo obucheniya* : ucheb. posobie / SH. SHalev-SHvarts, SH. Ben-David; per. s angl. A.A. Slinkina. – M. : DMK Press, 2019. – 436 s.

---

© Е.В. Баранова, И.В. Симонова, 2022

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ НА УРОКАХ КРАЕВЕДЕНИЯ В АМГИНСКОМ ЛИЦЕЕ

А.В. БЫСТРОВА

*МБОУ «Амгинский лицей имени академика Л.В. Киренского»,  
с. Амга*

*Ключевые слова и фразы:* алас; исследование; проект; родной край; урочная и внеурочная деятельность; экологическое воспитание; экология.

*Аннотация:* В данной статье описывается методическая разработка по экологическому воспитанию на уроках краеведения с применением разных форм и методов для учащихся Амгинского лицея имени академика Л.В. Киренского: формирование у школьников целостного представления о месте человека в биосфере, взаимосвязи природы и человека; развитие экологического воспитания через разнообразные формы урочной и внеурочной работы на уроках краеведения; выявление педагогических оснований для решения проблемы экологического воспитания; формирование и апробирование методических разработок по урочной и внеурочной деятельности учащихся по экологическому воспитанию. Проведен теоретический анализ педагогических подходов к развитию экологического воспитания учащихся, разработаны уроки по экологическому воспитанию.

Современное социально-экономическое и духовное состояние российского общества требует особого внимания в вопросах совершенствования системы школьного образования, создании условий для интеллектуальной, творческой и духовной самореализации личности, что может отвечать интересам стабилизации и процветания всего общества.

Одним из приоритетных направлений является формирование экологического сознания, воспитание по принципу природосообразности, сопереживания, образованного общения школьника с окружающей средой. И.Т. Суравегина считает, что отношение учащихся к природе является нравственной основой единства слова и дела. Это практическая деятельность, которая вырабатывает как устойчивое отношение к «здоровью» окружающей среды, так и своему здоровью. Отношение человека к природе как среде обитания формирует общую экологическую культуру, экологическое мышление [5]. Таким образом, практические действия в природе должны развивать у учащихся экологическое мышление.

Целью экологического образования является развитие у школьников ответственного

отношения к окружающей среде. Показателем формирования экологической культуры является осознанность, глубина и прочность знаний о явлениях, процессах и законах природы, понимание взаимодействия общества и биосферы, готовность к конкретным действиям, улучшающим состояние местности, и реальный вклад в это дело.

Принципами экологического образования являются: междисциплинарность, интегративность, непрерывность, краеведческий подход к изучению и решению экологических проблем, единство интеллектуального и эмоционального восприятия окружающей среды. Краеведческий принцип обучения в географии и биологии ориентируется на формирование знаний и умений, необходимых для включения в социально значимую деятельность в конкретных условиях. По формуле экологического образования профессора В.В. Калинина, экологическое образование = (культура + глобальное мышление + действие) × (педагогические технологии + критерии оценки эффективности образования); члены должны иметь национально-региональные множители [2]. В новом государственном образовательном стандарте основного общего

образования большое внимание уделено экологическому образованию на личностном уровне. Это формирование экологической культуры на метапредметном уровне, формирование экологического мышления и применение его на практике, на предметном уровне, а также проведение экологического мониторинга в окружающей среде. Одной из форм работы для формирования экологического сознания является проектная и исследовательская деятельность в области естественно-научных дисциплин, которая формирует у обучаемых все типы универсальных учебных действий: личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные.

Рассмотрим основные способы преподавания краеведческого аспекта в урочное и внеурочное время в предметах естественно-научных дисциплин. В настоящее время в учебные планы школ нашей республики введен курс «Родной край» для пятиклассников всех типов школ. При изучении курса «Земля моя амгинская» основной целью является формирование личности, обладающей систематическими и глубокими знаниями о родном крае, отличающейся чувством патриотизма и любви к своей малой родине, достойного гражданина Амгинского улуса. Для практической реализации этого направления работы можно использовать разные формы, методы и приемы проведения уроков.

Более подробно в виде разработки представляем урок по теме 3 «Вечна ли «вечная» мерзлота?» и урок 12 по теме «Аласы – работа «вечной» мерзлоты». Содержание урока: представление об аласах; причины образования аласов; значение аласов для жизни народа саха (аласы Амгинского улуса; знаменательные события, связанные с аласами; аласы своего наслега). Опорные знания и умения, прививаемые обучающимся: наличие представления об аласах; знания о значении аласов для народа саха; умение выявлять на своей местности аласы и формы рельефа, связанные с ними. Цель урока – сформировать представление об аласах Амгинского улуса как экосистему в целом. Нами определены следующие учебно-воспитательные задачи:

– образовательные: формировать знания о распространении многолетнемерзлых горных пород, мерзлотных формах рельефа, расширить знания учащихся о природе аласа;

– развивающие: различать мерзлотные формы рельефа, уметь работать с картой, приборами для исследования;

– воспитательные: расширять знания об уникальных памятниках мерзлоты (озеро Лункария, алас Саппыйа и др.), развивать экологическую культуру в условиях легко ранимой многолетней мерзлоты.

Оборудованиями на уроках служат: карта многолетней мерзлоты Амгинского улуса, фотографии, иллюстрации аласа, емкость для воды, лупы, пинцеты, образцы бабочек, жуков и карасей. Тип урока – комбинированный. Метод обучения – поисково-исследовательский. Форма организации учебной деятельности – работа в группах. Приемы деятельности учителя: организация работы в группах с заданиями с использованием видеофрагментов, подготовка вывода, подготовка к выступлениям детей клуба АДОНИС. Далее опишем ход урока.

На первом этапе «Затравка» (кытыйа с водой) ученикам задают следующие вопросы: «Что это?», «Какие ассоциации у вас возникли при виде этого предмета?». В нашем понимании здесь кроется двойкий смысл. Во-первых, данная посуда (кытыйа) – это определенный резервуар, означающий тематику нашего урока. Она заполнена водой не до конца. Это та часть, которую вносим мы. А заполнится она только тогда, когда каждый из нас, присутствующих на данном уроке, внесет свою лепту активной и плодотворной работой. Напоминаем, что данная «чаша» должна быть полна идей, вдохновения, творчества и успеха!

На втором этапе «Знакомство» дети знакомятся друг с другом и представляют название групп.

Третий этап называется «Рюкзак», в процессе которого они представляют, что отправляются в виртуальную однодневную научно-исследовательскую экспедицию по изучению аласов Амгинского улуса. Вначале им нужно собрать полевой рюкзак с необходимыми для экспедиции вещами (при этом идет работа с интерактивной доской).

Четвертый этап «Кюннюк Урастыыров» включает в себе отправление (экскурсию) на родину прославленного земляка, якутского народного поэта, писателя Владимира Михайловича Новикова – Кюннюк Урастыырова в Эмисский наслег, алас Тугулутта, расположенный в 2 км к северо-востоку от с. Эмиссы, в центре которого находится красивейшее озеро, богатое рыбой и многообразной растительностью (в это время демонстрируются слайды с видом на аласы и озеро). Один из учеников исполняет песню на

слова Кюннюк Урастыгырова «Келюкэчээн».

На пятом этапе урока «Загадки про насекомых», благополучно добравшись до места назначения, ученики на излюбленном объекте исследования начинают изучать назойливых местных комаров, мошек и слепней по их звукам. С помощью воздушных сачков собирают наземных насекомых, обитающих на территории аласа, и пытаются определить их. Далее участники экскурсии разгадывают загадки про насекомых.

1. В Англии ее называют «птичкой богородицы», в Германии – «божьим созданием». А как ее называют у нас в России? (Божья коровка.)

2. Это греческий бог и бабочка. (Аполлон.)

3. Какая бабочка зимует во взрослом состоянии? (Крапивница.)

4. Какое беспозвоночное животное строит себе жилище под водой из пузырьков воздуха? (Паук-серебрянка.)

5. В Средние века на рыцарских шарфах изображали чабрец в окружении этих насекомых. Что это за насекомое? (Пчелы.)

После загадок приступаем к определению собранных насекомых с помощью атласов-определителей (предлагается лабораторная работа № 1 по определению жесткокрылых, а именно усача, долгоносика, скакуна).

На шестом этапе «Химический анализ воды» проводится работа по определению органолептических показателей проб воды, т.е. цвет, прозрачность и запах (демонстрируется классификация на слайде). Как мы знаем, в центре аласа, как правило, находится озеро, которое является источником жизни для местного населения. Оно используется для питья и хозяйственных нужд человека. Перед вами стоят две пробы воды. В первой – озерная вода из озера Тугулутта, во второй – речная вода реки Амга. Задача учащихся – определить их органолептические показатели по цвету, прозрачности и запаху (лабораторная работа № 2 «Определение органолептических показателей проб воды»).

На седьмом этапе «Карась» детям предлагается изучение озерного карася. Озеро Тугулутта славится своей калорийной вкусной рыбой – карасем золотистым. Перед учащимися на столах находится карась озерный. Им предоставляется возможность подумать, как можно определить возраст рыбы (лабораторная работа № 3 «Определение возраста карася по чешуе»).

На восьмом этапе проводится рефлексия. Предлагаем примерный опросник.

1. Какой этап урока больше всего понравился?

2. Знания, которые я получил(а) на уроке, пригодятся в дальнейшей жизни?

3. Было ли интересно на уроке?

Домашнее задание: прочитать тему «Аласы Амгинского улуса», нарисовать алас. На таких уроках учащиеся приобретают знания об экосистеме аласа, учатся оценивать его природные условия, приобретают практические умения и навыки, а также получают знания свойств компонентов природного комплекса и понимание взаимосвязей между ними. Формируемые знания и умения подготавливают учащихся к восприятию физических, химических и биологических знаний, а также пополняют их географические знания и картографические умения.

В 2011 г. был издан «Атлас Амгинского улуса (района) РС (Якутия)» как учебно-справочное издание. Тематические карты атласа содержат огромную перспективу для творческой, познавательной работы обучающихся. В нашей практике атлас и тематические карты являются основными пособиями для урочной, внеурочной и научно-исследовательской деятельности обучающихся. Страницы атласа многофункциональны, они реализуют информационную, обучающую, развивающую и контрольную функции. Содержание атласа дополняют таблицы, диаграммы, фотографии, рисунки, схемы, графики и другие иллюстрации. Картографический метод деятельности является метапредметным, формирует регулятивные, познавательные и коммуникативные умения. Предлагаем проект, основанный на картах атласа, но в дальнейшем, углубляясь и расширяясь, затронувший экологические проблемы. Тема проекта: «Оценка сельскохозяйственных угодий совхоза «Амгинский» с помощью ГИС». Цель исследования: изучение сельскохозяйственных угодий совхоза «Амгинский» с помощью дистанционного зондирования земли. Для этого учащиеся сначала знакомятся с картой «Сельскохозяйственные угодья» атласа, уточняют угодья, выявляют основные участки посевных площадей, выбирают место исследования и в дальнейшем с помощью программы *QGIS* уточняют сельскохозяйственные угодья совхоза, составляют вегетационный индекс, отмечают деградированные участки совхоза «Амгинский».

В данной работе мы стремились обратить

внимание на важность целенаправленной, продуманной организации учебной деятельности школьников по экологическому воспитанию на краеведческой основе. В изучении курса краеведения объединяются знания о природе и общества; они могут стать базой для разно-

образной практической деятельности и способствовать творческому развитию личности школьника. Краеведение формирует комплексное представление о родном крае, а в данном случае оно является инструментом экологического воспитания.

### Литература

1. Алексеев, Н.Г. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся / Н.Г. Алексеев, А.В. Леонтович, А.В. Обухов, Л.Ф. Фомина // Исследовательская работа школьников. – 2001. – № 1.
2. Быстрова, А.В. Атлас Амгинского улуса (района) Республики Саха (Якутия) : учебно-справочное издание – краеведческий атлас; 2-е изд., перераб. и доп. / А.В. Быстрова, Н.С. Захаров, В.И. Захарова, П.П. Капитонова, С.В. Климонтова, О.М. Кривошапкина, Н.А. Тимофеев, Т.Т. Никифоров, И.Г. Окорок, Н.В. Шишигина. – Якутск, 2011.
3. Быстрова, А.В. Земля моя Амгинская : учеб. пособие по курсу «Родной край» для учащихся 5 кл. МО «Упр. Образованием Амгин. улуса (р-на) Респ. Саха (Якутия)» / А.В. Быстрова и др.; научн. ред. д.п.н., проф. ЯГУ О.М. Кривошапкина. – Якутск : Дани Алмас, 2007. – 162 с.
4. Даринский, А.В. Методика преподавание географии : учеб. пособие для студентов географ. специальностей пед. ин-тов; изд. 3-е, перераб. и доп. – М. : Просвещение, 1975.
5. Калинин, В.В. Формула экологического образования / В.В. Калинин // Управление школой. – 1997. – № 31. – С. 15–21.
6. Саввинов, Д.Д. Прикладная экология Амги / Д.Д. Саввинов и др. – Якутск, 2000. – 168 с.
7. Федоров, В.В. Формирование экологического сознания: (на примере Республики Саха (Якутия) / В.В. Федоров; отв. ред. докт. биол. наук Д.Д. Саввинов; АН РС(Я), Ин-т прикл. экологии Севера. – Якутск : Изд-во Департамента НиСПО МО РС(Я), 2002. – 144 с.

### References

1. Alekseev, N.G. Kontseptsiya razvitiya issledovatel'skoj deyatel'nosti uchashchikhsya / N.G. Alekseev, A.V. Leontovich, A.V. Obukhov, L.F. Fomina // Issledovatel'skaya rabota shkolnikov. – 2001. – № 1.
2. Bystrova, A.V. Atlas Amginskogo ulusa (rajona) Respubliki Sakha (Yakutiya) : uchebno-spravochnoe izdanie – kraevedcheskij atlas; 2-e izd., pererab. i dop. / A.V. Bystrova, N.S. Zakharov, V.I. Zakharova, P.P. Kapitonova, S.V. Klimontova, O.M. Krivoshapkina, N.A. Timofeev, T.T. Nikiforov, I.G. Okorokov, N.V. SHishigina. – YAkutsk, 2011.
3. Bystrova, A.V. Zemlya moya Amginskaya : ucheb. posobie po kursu «Rodnoj kraj» dlya uchashchikhsya 5 kl. MO «Upr. Obrazovaniem Amgin. ulusa (r-na) Resp. Sakha (Yakutiya)» / A.V. Bystrova i dr.; nauchn. red. d.p.n., prof. YAGU O.M. Krivoshapkina. – YAkutsk : Dani Almas, 2007. – 162 s.
4. Darinskij, A.V. Metodika prepodavanie geografii : ucheb. posobie dlya studentov geograf. spetsialnostej ped. in-tov; izd. 3-e, pererab. i dop. – M. : Prosveshchenie, 1975.
5. Kalinin, V.V. Formula ekologicheskogo obrazovaniya / V.V. Kalinin // Upravlenie shkoloj. – 1997. – № 31. – S. 15–21.
6. Savvinov, D.D. Prikladnaya ekologiya Amgi / D.D. Savvinov i dr. – YAkutsk, 2000. – 168 s.
7. Fedorov, V.V. Formirovanie ekologicheskogo soznaniya: (na primere Respubliki Sakha (Yakutiya) / V.V. fedorov; отв. red. dokt. biol. nauk D.D. Savvinov; AN RS(YA), In-t prikl. ekologii Severa. – YAkutsk : Izd-vo Departamenta NiSPO MO RS(YA), 2002. – 144 s.

## ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ФОРМА КОНТРОЛЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Э.А. ДОРЖИЕВА

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,  
г. Хабаровск

*Ключевые слова и фразы:* контроль; проверка; тестирование; тестовые задания; уровень знаний.

*Аннотация:* Целью данной работы является выявление особенностей применения метода тестов как формы контроля при обучении иностранным языкам в неязыковом вузе. Задачей исследования является описание основных видов тестовых заданий, преимуществ и недостатков в сравнении с традиционными методами контроля. В процессе исследования использовался метод анализа научной литературы по данной теме. В ходе исследования выявлено, что преподавателю необходимы знания для самостоятельной разработки качественных тестов и использования их для проверки знаний, навыков и умений по иностранному языку.

Тестирование как один из методов контроля знаний, умений и навыков является неотъемлемой составляющей учебного процесса. Успех обучения зависит от того, насколько правильно организован контроль. Педагогический тест представляет собой совокупность взаимосвязанных заданий возрастающей трудности и специфической формы, позволяющих качественно оценить структуру и измерить уровень знаний испытуемых [1, с. 8].

Тестирование – это целенаправленное, равноценное для всех студентов измерение уровня усвоения конкретной дисциплины. Основными достоинствами теста являются: простота применения, лаконичность, простота проверки. Тестирование является более качественным и объективным способом оценивания. Его объективность достигается путем стандартизации процедуры проведения проверки показателей качества заданий и тестов целиком и, как следствие, оказывает позитивное стимулирующее воздействие на познавательную деятельность студента. Тестирование ставит студентов в равные условия, использует единую процедуру и единые критерии оценки, исключая субъективизм преподавателя. Тесты могут содержать большое количество вопросов, что позволяет проверить содержание по всем темам курса; позволяют увеличить частоту и регулярность кон-

троля за счет сокращения времени выполнения задания и проверки.

Среди недостатков можно выделить трудоемкость создания теста (при его создании автору нужно обладать высоким уровнем методических знаний), а также возможность угадывания при выполнении теста, например при альтернативном выборе. Тем не менее тестирование в вузах применяется для входного, текущего и итогового контроля, самоконтроля как средство диагностики трудностей языкового материала для студентов, мера определения качества полученных знаний, способ прогнозирования успешности обучения.

В отечественной методической литературе тесты чаще всего делятся на нормативно-ориентированные и критериально-ориентированные [5, с. 301]. Нормативно-ориентированный тест применяется для сравнения достижений студентов при обучении. Это так называемые прогностические тесты для определения способностей студентов к изучению иностранного языка. Критериально-ориентированные тесты применяются для оценки степени усвоения студентом полученных знаний. Это диагностические тесты, которые позволяют определить не только уровень знаний, но и выявить причины их недостаточной сформированности.

В зарубежной практике различают че-

тыре типа языковых тестов [2, с. 2]. *General proficiency tests (selection, placement tests)* используются для проверки знаний студента на определение уровня владения иностранным языком. *Diagnostic tests* предназначены для диагностирования и прогнозирования трудностей, с которыми студенты, возможно, столкнутся в процессе изучения конкретной темы. *Aptitude tests (prognostic tests)* – тесты для определения способностей студентов по иностранному языку. *Achievements tests (progress tests)* (тест достижений) определяют уровень знаний, полученных в процессе обучения за определенный период.

Далее рассмотрим тест достижений, составленный автором для студентов архитектурного направления неязыкового вуза с учетом лексико-грамматических навыков студентов и в соответствии с самим языковым материалом.

Задание 1. Выбрать пропущенное слово:

*The main features of the Gothic style were flying buttresses, pinnacles, tracery and...*

- a) rib vaults
- b) groin vaults
- c) barrel vaults
- d) corbel vaults

Второе задание направлено на контроль знания студентами синонимов и антонимов. Задание дается в контексте, нужно выбрать синоним или антоним к выделенным словам:

*The pediment is decorated with **murals**.*

- a) moulding
- b) scrolls
- c) fresco
- d) drop

В третьем задании нужно исключить из каждой группы «лишнее» слово, которое не подходит данной группе по определенным признакам:

- a) nave
- b) dome
- c) aisle
- d) drawing

Четвертое задание: подобрать определения к словам. Оно также нацелено на освоение профессиональной языковой компетенции.

- 1. nave
- 2. stucco
- 3. architrave

a) *an exterior finish, a fine plaster use for decoration*

b) *the lowest part of the entablature*

c) *the main aisle*

В следующем задании уделяется внимание грамматике, а именно конверсии. Определить, к какой части речи относятся выделенные слова:

1. *The interior **features** sunken panels (coffers).*

2. *The main **features** of Romanesque architecture are massive walls, round arches, powerful barrel and groin vaults and cruciform piers supporting vaults.*

Следующее упражнение включает задания на усвоение личных и неличных форм глагола, так как этот пласт грамматики является одним из ключевых в изучении иностранного языка.

1. *This mansion (был построен) on the site of a former library.*

2. (Строя) *this church they used the principle of post and lintel system.*

- a) building
- b) was built

Шестое задание применяется для проверки умения составить связное предложение из двух частей. Это задание требует знания лексики, грамматики и глубокого понимания содержания каждой из частей предложения.

1. *In Rome the Baroque appeared as*

2. *Timber has advantages, e.g. it is easy to work and light*

3. *The arch is a curved member that is used*

a) *but it also has drawbacks, it can burn and decay.*

b) *architects had become tired of the old and purely Classic forms.*

c) *to span an opening and to support loads from above.*

И последнее задание, как и предыдущие, нацелено на проверку не только лексических и грамматических знаний, полученных в процессе обучения, но и на межпредметные знания. Указать, являются ли утверждения верными или нет – true (T) or false (F):

1. *Landscape architecture incorporates aspects of: botany, horticulture, the fine arts, architecture, industrial design, geology and ecology.*

2. *The Corinthian order is the simplest of orders.*

Мы рассмотрели некоторые из основных понятий тестов, тестовых заданий, знания которых необходимы преподавателю для самостоятельной разработки качественных тестов и использования их для проверки знаний, навыков и умений по иностранному языку.

---

**Литература**

1. Аванесов, В.С. Научные проблемы тестового контроля знаний / В.С. Аванесов. – М. : Учебный центр при исследовательском центре проблем подготовки специалистов, 1994. – 136 с.
2. Davies, A. Three heresies of language testing research / A. Davies [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.researchgate.net/publication/249870137\\_Three\\_heresies\\_of\\_language\\_testing\\_research/link/5529078b0cf29b22c9bcde0e/download](https://www.researchgate.net/publication/249870137_Three_heresies_of_language_testing_research/link/5529078b0cf29b22c9bcde0e/download).
3. Иванова, А.В. Тестирующая платформа Class Marker как инструмент автоматизированной оценки уровня владения иностранным языком студентов / А.В. Иванова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 11(134). – С. 37–39.
4. Ковалева, Т.А. Применение метода тестирования в системе школьного образования в России / Т.А. Ковалева, К.Т. Барабадзе // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 5(140). – С. 187–189.
5. Шукин, А.Н. Обучение иностранным языкам: теория и практика / А.Н. Шукин. – М., 2004. – 409 с.

**References**

1. Avanesov, V.S. Nauchnye problemy testovogo kontrolya znaniy / V.S. Avanesov. – M. : Uchebnyj tsentr pri issledovatel'skom tsentre problem podgotovki spetsialistov, 1994. – 136 s.
3. Ivanova, A.V. Testiruyushchaya platforma Class Marker kak instrument avtomatizirovannoj otsenki urovnya vladeniya inostrannym yazykom studentov / A.V. Ivanova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 11(134). – S. 37–39.
4. Kovaleva, T.A. Primenenie metoda testirovaniya v sisteme shkolnogo obrazovaniya v Rossii / T.A. Kovaleva, K.T. Barabadze // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 5(140). – S. 187–189.
5. SHCHukin, A.N. Obuchenie inostrannym yazykam: teoriya i praktika / A.N. SHCHukin. – M., 2004. – 409 s.

---

© Э.А. Доржиева, 2022

## ФОРМИРОВАНИЕ ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

О.С. ЗОРИНА, Ю.С. ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВА

*ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексева»,  
г. Нижний Новгород*

*Ключевые слова и фразы:* интернет-ресурсы; информационно-коммуникационные технологии; лингвокультурологическая компетенция; лингвокультурология; модернизация образования; русский язык как иностранный; социальная адаптация; технологии обучения; цифровизация.

*Аннотация:* Настоящая статья призвана раскрыть вопрос о формировании лингвокультурологической компетенции иностранных студентов, прибывающих для обучения в вузы России. В рамках исследования авторы обращаются к сущности понятия «лингвокультурологическая компетентность», характеризуют особенности формирования лингвокультурологических знаний и навыков в условиях цифровизации образования. Реализация названных задач работы происходит за счет использования таких методов научного исследования, как анализ, синтез, обобщение, сравнение. В качестве результатов работы авторами проиллюстрированы некоторые приемы и формы работы в иноязычной студенческой аудитории, имеющие своей целью поддержать интегрированный принцип соизучения языка и культуры. В результате исследования авторами очерчен круг таких методов и форм работы, в перечне которых находятся как «традиционные», но адаптированные под цифровой формат, так и инновационные методы (коммуникация в виртуальной реальности, виртуальные экскурсии, использование подкастов и т.д.).

В настоящее время в лингводидактике одним из концептуально важных принципов обучения признается учет культурологической составляющей при изучении иностранного языка. Такой подход предполагает своеобразное соизучение языковых фактов и национальных особенностей носителей. Учет указанной совокупности изучаемых явлений позволяет инофону более глубоко погрузиться в языковую среду, с одной стороны, а с другой – быстро адаптироваться к новым условиям жизни и обучения (преодоление психоэмоциональных, религиозных, учебных и социокультурных трудностей [4, с. 207]). Данные факторы оказываются особенно важными для иностранного студента, что подтверждает актуальность настоящей работы.

Проблема формирования лингвокультурологической компетенции в процессе овладения иностранным языком для науки не нова. Современная лингводидактика накопила богатый

опыт в научном описании и методическом обосновании методов и приемов развития лингвокультурологических знаний и навыков [2; 4], однако отдельно вопрос о формировании указанной компетенции у иностранных студентов не ставился. Это также сигнализирует об актуальности настоящего исследования.

Итак, процесс цифровизации потребовал от системы образования разработки и внедрения методов и приемов работы со студенческой аудиторией, основанных на информационно-коммуникационных технологиях. Такая модернизация обучения поставила перед преподавателями задачи по адаптации «традиционных» инструментов взаимодействия с обучающимися на пути к достижению образовательных результатов, а также созданию новых, которые можно обозначить как «инновационные».

Глубокое внедрение в образовательный процесс сетевых и компьютерных технологий

позволило реализовать в цифровой среде и такую цель иноязычного обучения, как формирование лингвокультурологической компетенции. Данное понятие имеет множество трактовок в исследованиях ученых, однако наиболее целостное, на наш взгляд, предложено в «Новом словаре методических терминов и понятий», который фиксирует, что лингвокультурологическая компетенция предполагает «знание национальных обычаев, традиций, реалий страны изучаемого языка, способность извлекать из единиц языка страноведческую информацию и пользоваться ею, добываясь полноценной коммуникации» [1, с. 128]. Иными словами, при изучении языка и культуры народа-носителя преподаватель русского языка как иностранного должен быть нацелен именно на развитие коммуникативных навыков. И этому во многом способствуют инновационные приемы обучения, ставшие доступными благодаря цифровизации. В частности, мощным инструментом при обучении письменной и устной разговорной речи становится постоянное общение студента с носителями языка. Современные средства онлайн-коммуникации позволяют это делать практически в непрерывном режиме [6]. Симптоматично, что такой формат коммуникации позволяет инофону глубже погрузиться в языковую среду, а следовательно, получать культурологические знания из первых уст.

Кроме того, воспринимать речь носителей языка на слух иностранный студент может в процессе прослушивания эфиров различных каналов СМИ. Цифровое оснащение образовательного процесса позволяет преподавателю отбирать такого рода тексты для аудирования в рамках учебных занятий, совместного анализа услышанных лингвокультурологической и национально-маркированной лексики. Кроме того, это богатое поле деятельности в процессе самостоятельной работы студентов. Такого рода материалы преподаватели зачастую «каталогизируют» по тематическому, уровневому и целевому признаку [5, с. 5] (создают подкасты), размещая их в облачном хранилище сети Интернет, что дает неограниченный доступ студентов к дидактическому материалу и повышает качество усвоения лингвокультурологической информации в том числе.

Актуальным для сегодняшнего урока русского как иностранного (**РКИ**) остается и такой

прием, как обращение к видеоматериалам фильмов, рекламы и иных сцен, демонстрирующих реальное общение носителей и, следовательно, их коммуникационную модель поведения. Они также становятся богатейшим источником культурологических сведений для иностранного студента, а цифровая среда современных образовательных организаций предоставляет доступ к ним на каждом занятии.

Изучение истории и культуры русского народа в рамках овладения РКИ может также производиться в процессе обращения к специальным темам («Города России», «Русские ученые», «Российские музыканты» и т.п.). Такие уроки призваны развить у обучающихся комплекс культурологических знаний и навыков. Разнообразить методику комплексной работы с текстом (что относится к «традиционным» способам формирования лингвокультурологической компетенции) представляется возможным на базе информационно-коммуникационных технологий: совершить онлайн-экскурсии в крупнейшие музеи страны, дистанционно «прогуляться» по улицам города, слушая рассказ преподавателя о народных наименованиях объектов инфраструктуры, сложенных преданиях, их истории.

В современной науке вопрос о контроле уровня сформированности лингвокультурологической компетенции все еще остается открытым. Думается, что плодотворным в данном отношении может стать прием геймификации [3] (ведения игры), которая адаптируется для проведения в цифровой среде. Прием моделирования ситуаций реального общения происходит через современные мессенджеры и чаты, путем совершения звонков в режиме видеоконференций.

Таким образом, процесс цифровизации преподавания РКИ дает новые возможности для реализации цели формирования лингвокультурологической компетенции иностранных студентов. Приведенные формы работы обеспечивают усвоение и отчасти контроль приобретенных культурологических знаний и навыков, помогают инофону быстрее и безболезненнее пройти адаптацию к новым условиям проживания и обучения, влияют на их мотивационную сферу, что положительно сказывается на уровне достижения образовательных результатов обучения.

## Литература

1. Азимов, Э.Г. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) / Э.Г. Азимов, А.Н. Щукин. – М. : ИКАР, 2009. – 448 с.
2. Бирюкова, М.С. Лингвокультурологическая компетенция: содержание и теоретические основы / М.С. Бирюкова // Ученые записки: Электронный научный журнал Курского государственного университета. Серия: Педагогические науки. – 2016. – № 4(40). – С. 114–120.
3. Ерофеева, А.А. Геймификация как прием обучения свободному общению на русском языке (на примере обучения студентов инженерно-технического профиля) / А.А. Ерофеева // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – Тамбов : Грамота. – 2019. – Т. 12. – Вып. 10. – С. 359–364.
4. Забуга, А.А. Формирование лингвострановедческой компетенции как способ социокультурной адаптации слушателей из Китая на подготовительном факультете / А.А. Забуга; отв. ред. М.Н. Русецкая, Е.В. Колтакова // III Международный конгресс преподавателей и руководителей подготовительных факультетов (отделений) вузов РФ «Довузовский этап обучения в России и мире: язык, адаптация, социум, специальность : сб. статей. – М. : Гос. ИРЯ им. А.С. Пушкина, 2019. – С. 206–210.
5. Дунаева, Л.А. Цифровизация области преподавания РКИ: первые итоги и перспективы / Л.А. Дунаева, Г.М. Левина, А.Н. Богомолов, Т.В. Васильева // Русский язык за рубежом. – 2020. – № 5(282). – С. 4–9. – DOI: 10.37632/PI.2020.282.5.001.
6. Чернышов, С.В. Роль виртуальной и дополненной реальностей в обучении иностранным языкам в условиях цифрового информационного пространства / С.В. Чернышов, А.Н. Шамов // Шатиловские чтения. Цифровизация иноязычного образования : сб. науч. тр. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. – С. 32–50.

## References

1. Azimov, E.G. Novyj slovar metodicheskikh terminov i ponyatij (teoriya i praktika obucheniya yazykam) / E.G. Azimov, A.N. SHCHukin. – M. : IKAR, 2009. – 448 s.
2. Biryukova, M.S. Lingvokulturologicheskaya kompetentsiya: sodержanie i teoreticheskie osnovy / M.S. Biryukova // Uchenye zapiski: Elektronnyj nauchnyj zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogicheskie nauki. – 2016. – № 4(40). – S. 114–120.
3. Erofeeva, A.A. Gejmifikatsiya kak priem obucheniya svobodnomu obshcheniyu na russkom yazyke (na primere obucheniya studentov inzhenerno-tekhnicheskogo profilya) / A.A. Erofeeva // Filologicheskie nauki. Voprosy teorii i praktiki. – Tambov : Gramota. – 2019. – T. 12. – Vyp. 10. – S. 359–364.
4. Zabuga, A.A. Formirovanie lingvostranovedcheskoj kompetentsii kak sposob sotsiokulturnoj adaptatsii slushatelej iz Kitaya na podgotovitelnom fakultete / A.A. Zabuga; отв. ред. M.N. Rusetskaya, E.V. Koltakova // III Mezhdunarodnyj kongress prepodavatelej i rukovoditelej podgotovitelnykh fakultetov (otdelenij) vuzov RF «Dovuzovskij etap obucheniya v Rossii i mire: yazyk, adaptatsiya, sotsium, spetsialnost : sb. statej. – M. : Gos. IRYA im. A.S. Pushkina, 2019. – S. 206–210.
5. Dunaeva, L.A. TSifrovizatsiya oblasti prepodavaniya RKI: pervye itogi i perspektivy / L.A. Dunaeva, G.M. Levina, A.N. Bogomolov, T.V. Vasileva // Russkij yazyk za rubezhom. – 2020. – № 5(282). – S. 4–9. – DOI: 10.37632/PI.2020.282.5.001.
6. CHernyshov, S.V. Rol virtualnoj i dopolnennoj realnostej v obuchenii inostrannym yazykam v usloviyakh tsifrovogo informatsionnogo prostranstva / S.V. CHernyshov, A.N. SHamov // SHatilovskie chteniya. TSifrovizatsiya inoyazychnogo obrazovaniya : sb. nauch. tr. – SPb. : POLITEKH-PRESS, 2020. – S. 32–50.

## АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРАВА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Е.В. РЯБОВА, Е.А. МАРТЫНОВА, А.В. ЕФИМКИНА, И.А. ШУВАЛОВА

*ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»;  
МОУ «Гимназия № 23»,  
г. Саранск*

*Ключевые слова и фразы:* личностно-деятельностный подход; методика преподавания; правовое образование; совершенствование.

*Аннотация:* Данное исследование ставит своей целью рассмотрение проблемы совершенствования методики преподавания права. Задача исследования: обосновать необходимость совершенствования методики преподавания права по ряду аспектов. Гипотеза: совершенствование методики преподавания права в условиях современной образовательной среды необходимо осуществлять в рамках общей модели правового образования в России. Методы исследования: педагогическое наблюдение, обобщение и систематизация. В статье авторы обосновывают свою точку зрения относительно тех аспектов совершенствования методики, на которые необходимо обратить первоочередное внимание.

Современное общество, а также научно-педагогическое сообщество состоят в острой дискуссии относительно определения специфики образовательных проблем XXI в., поскольку требуется активное совершенствование системы правового образования как способа реакции на данные проблемы.

Необходимо подчеркнуть, что в основе правового образования лежит содержательный комплекс научных понятий о правовой действительности, а сама его сущность – система отфильтрованной правовой информации, которая в процессе обучения транслируется представителям социума посредством адекватной возрастным и прочим особенностям методики [2].

Ключевая задача реализации концепции правового государства в Российской Федерации на фоне перехода к рыночной экономике, социально-политического кризиса, острых общественных дискуссий диктует потребность обратить особое внимание на совершенствование преподавания права в условиях современной образовательной среды. В основе правового образования лежит система методов, которые ак-

тивно используются в процессе обучения, и начинать нужно именно с них.

В частности, требуется совершенствование методики преподавания права как основного инструмента правового образования.

Методика преподавания права является достаточно новой отраслью научного знания, которая находится в разрезе права и педагогики. Предмет ее изучения – право; метод правового обучения – педагогические технологии.

По нашему мнению, в вопросах совершенствования методики преподавания права необходимо уделить внимание следующим аспектам.

1. Ставить приоритет в методике преподавания права личностно-деятельностной модели. Как показывает мировая практика правового образования, за личностно-деятельностной образовательной моделью стоит будущее, она позволяет кардинально трансформировать ценности, целевую направленность обучения, специфику образовательного процесса и познавательную деятельность обучающихся [4, с. 101].

Личностно-деятельностный подход в образовании также оказывает влияние на развитие принципов построения учебной литературы, измерителей образовательных результатов.

Данный подход ставит в приоритет изучение обучающимися методов работы с правовыми данными, с информацией разного вида, позволяет наращивать опыт ценностного восприятия информации. Наполненность правового образования и форм его организации в рамках данного подхода должны помочь в наращивании познавательного мышления, умений обрабатывать различные информационные источники, выбирать среди них значимые для изучения права данные.

Также требуется поиск обоснования и опытной проверки гармоничного соотношения научно-академического и личностно-деятельностного подходов на разных ступенях обучения, на основе индивидуально-возрастной специфики учеников, организационной специфики в том или ином образовательном учреждении.

Развитие и полный переход на личностно-деятельностную модель правового образования обосновывается построением индивидуальных учебных планов, профильным обучением, в которое входят разные уровни – базовый, углубленный, смешанный и т.п. Данные аспекты, на наш взгляд, нуждаются в оптимизации.

2. Наиболее распространенная на данный момент в российских образовательных учреждениях модель правового обучения не в полном объеме учитывает характер и особенности развития социума и его сфер. Во-первых, здесь подразумевается глобальный характер информации, ее доступность, взаимосвязь образовательных и коммерческих технологий [1, с. 15].

При совершенствовании методики преподавания права в школе должны быть учтены характер, специфика и возможности социокультурных коммуникаций, особенности информационной среды образовательных учреждений.

В условиях «информационной революции» мировой тенденцией в содержании социально-гуманитарного образования является «визуальный поворот», который изменил принципы построения учебной литературы; это относится и к обучению праву. Однако в российской системе общего образования все еще преобладают традиционные подходы.

Так, в школьных учебниках по праву объем авторского текста в значительном соотноше-

нии выше объема тех методических элементов, которые способствуют формированию познавательных навыков. Обращаясь к экспертным данным по содержанию учебников школьной программы, можно отметить, что содержательные критерии преобладают над развивающими.

На наш взгляд, перспектива такова, что содержание учебников должно быть разделено так, чтобы авторскому тексту отводилось не более 50 % от всего объема; другие же 50 % учебника должны занимать материалы, способствующие формированию познавательных навыков работы с информацией разного вида (правовые документы, судебная практика, электронные учебники, наглядные ресурсы).

3. Профессионализм педагогов в современной методике преподавания права: ключевой целью совершенствования в данном аспекте выступает задача педагогов овладеть современной актуальной методикой преподавания права и педагогическими технологиями.

Реализация современной методики преподавания права предполагает трансляцию педагогами современных методов и форм преподавания, построенных в первую очередь на информационных технологиях (включая интерактивные методы преподавания), электронных ресурсах.

В перспективе в школе нужно осуществить полный переход к электронным учебным ресурсам, что кардинально повлияет на ситуацию в системе образования.

Педагог также должен уметь формировать учебный диалог как основу коммуникации. Учебный диалог поможет открыть новые смыслы в изучаемом и обсуждаемом материале. Этот подход предполагает перенос акцента с воспроизведения авторского учебного текста на формирование личностной позиции школьников, ценностного отношения к изучаемым явлениям.

Данный подход предусматривает также иной тип оценки образовательных достижений школьников. В этой связи актуальна научно-педагогическая дискуссия по вопросу о способах оценки личностных и метапредметных образовательных результатов.

Таким образом, можно сказать, что методика преподавания права в перспективе должна претерпеть существенные изменения. Среди направлений этих изменений можно прогнозировать изменения теоретико-методологического и методического характера.

Многое в данном процессе будет зависеть

от направления эволюции российского общества в целом, выбора стратегии управления, определения ключевых целей и путей развития общества.

Российская система правового образования развивается в контексте социума, но при этом она сама опосредованно является фактором со-

циокультурной модернизации общества. Чтобы методика преподавания права в России в дальнейшем совершенствовалась и развивалась, необходимо достижение общественно-педагогического консенсуса в отношении целей и ценностей образования в контексте глобальных вызовов XXI в.

*Статья подготовлена в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию.*

### Литература

1. Алексеева, Л.В. Актуальные проблемы преподавания истории и обществознания в образовательных организациях различных типов : коллективная монография / под ред. Л.В. Алексеевой. – Нижневартовск : Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2015. – 119 с.
2. Дергачева, В.А. Правовое образование в современной России / В.А. Дергачева [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://s.siteapi.org/f48d81f18b0289/docs/a68ul6hms8owcwc0os4k4cs8sco04w>.
3. Рябова, Е.В. Актуальные проблемы методики преподавания права / Е.В. Рябова, Ю.С. Михалкина // Социальная педагогика в России. – 2021. – № 1. – С. 32–36.
4. Симаева, Е.П. Совершенствование методики преподавания гражданского права в высших учебных заведениях / Е.П. Симаева // Вестник ВГУ. – 2010. – № 12. – С. 100–104.

### References

1. Alekseeva, L.V. Aktualnye problemy prepodavaniya istorii i obshchestvoznaniya v obrazovatelnykh organizatsiyakh razlichnykh tipov : kollektivnaya monografiya / pod red. L.V. Alekseevoj. – Nizhnevartovsk : Izd-vo Nizhnevart. gos. un-ta, 2015. – 119 s.
2. Dergacheva, V.A. Pravovoe obrazovanie v sovremennoj Rossii / V.A. Dergacheva [Electronic resource]. – Access mode : <https://s.siteapi.org/f48d81f18b0289/docs/a68ul6hms8owcwc0os4k4cs8sco04w>.
3. Ryabova, E.V. Aktualnye problemy metodiki prepodavaniya prava / E.V. Ryabova, YU.S. Mikhalkina // Sotsialnaya pedagogika v Rossii. – 2021. – № 1. – S. 32–36.
4. Simaeva, E.P. Sovershenstvovanie metodiki prepodavaniya grazhdanskogo prava v vysshikh uchebnykh zavedeniyakh / E.P. Simaeva // Vestnik VGU. – 2010. – № 12. – S. 100–104.

© Е.В. Рябова, Е.А. Мартынова, А.В. Ефимкина, И.А. Шувалова, 2022

## ФОРМИРОВАНИЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ»

И.Ю. СУХАНОВА

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»,  
г. Самара

*Ключевые слова и фразы:* английский язык для специальных целей; иноязычная коммуникативная компетенция; коммуникативные навыки; межкультурная коммуникация.

*Аннотация:* Цель исследования – разработка концепции формирования иноязычной коммуникативной компетенции в рамках преподавания дисциплины «Иностранный язык» для студентов специальности «Технология художественной обработки материалов». Задачи: закрепить полученные студентами знания и навыки; сформировать у студентов готовность к постоянному профессиональному росту; обеспечить единство аудиторной, внеаудиторной и творческой работы.

Гипотеза: разработанные упражнения оказываются весьма перспективным учебным материалом, способствующим повышению эффективности работы по овладению студентами иностранным языком. Методы исследования: приемы систематизации и обобщения анализируемого материала. Достигнутые результаты: определена необходимость создания упражнений в рамках учебных пособий, а также в виде отдельных сборников для студентов специальности «Технология художественной обработки материалов».

Необходимость обеспечения конкурентоспособности отечественного камнеобрабатывающего, гранильного и ювелирного производств требуют подготовки высококвалифицированных инженерных кадров, способных решать актуальные для предприятий задачи. В связи с этим на факультете машиностроения, металлургии и транспорта в СамГТУ было открыто направление 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов».

Согласно федеральным государственным образовательным стандартам высшего профессионального образования, современный специалист должен понимать многообразие социальных, культурных, этнических ценностей и различий, форм современной культуры, средств и способов культурной коммуникации, владеть одним из иностранных языков на уровне, достаточном для изучения зарубежного опыта в профессиональной деятельности, а также для осуществления контактов. Кроме того, современными педагогами отмечается

необходимость интегрированного подхода к преподаванию иностранного языка для специальных целей (*ESP*), подчеркивается взаимозависимость владения специальностью и способностью студента к техническому переводу [1]. Учитывая вышеизложенное, преподавателями кафедры иностранных языков было разработано учебное пособие *Everyday English For Technical Students (Mechanical engineering, metallurgy and transport department)* по дисциплине «Иностранный язык», которое предназначено для расширенного изучения технического, профессионально направленного аспекта английского языка по таким техническим специальностям, как машиностроение, материаловедение, металлургия, ювелирное дело [2]. Книга состоит из введения, восьми разделов (*Units I–VIII*), грамматического справочника и грамматических упражнений, библиографии. *Unit 8. Jewelry Industry* предназначен для работы со студентами специальности «Технология художественной обработки материалов» и со-

стоит из четырех частей:

- Part A. Jewelry;
- Part B. Minerals and Gems;
- Part C. Metals and Alloys;
- Part D. Jewelry Brands. Technology of Jewelry Manufacturing.

Unit 9 включает предтекстовый, текстовый и послетекстовый материал. Работе над текстом предшествуют лексические упражнения. Они предназначены для работы в аудитории.

Ex. 1. Look at the pictures. Match the words with the correct pictures.

Ex. 2. Match the words with their definitions.

Картинки, вопросы, кроссворды и другие упражнения подобраны с учетом специальности и будущей профессии студентов. В ходе выполнения данной работы выявляется уровень владения общепрофессиональной лексикой и вводятся новые слова. Каждый юнит содержит вводные вопросы, которые призваны заинтересовать студентов данной темой. Эти вопросы можно обсуждать как со всей группой, так и в маленьких подгруппах.

Ex. 4. Answer the questions.

1. What is a mineral?
2. Are all minerals gemstones?

В учебнике содержится языковой материал, необходимый для обучения студентов навыкам различных видов чтения, письменной и устной речи, коммуникативной грамматики. Каждый из разделов включает тексты по специальности. Тексты выбраны из материалов современных аутентичных пособий, специальных книг и ресурсов сети Интернет.

Ex. 5. You are going to read the article "Gems and minerals". Choose the most suitable headings from the list A–E for each part (1–4) of the article. There is one extra heading which you do not need to use.

Послетекстовые упражнения направлены на детальную отработку лексического и грамматического материала, на формирование навыков переводческой деятельности. Разнообразные задания, соотносимые с каждым этапом освоения темы и работы с текстом, обеспечивают возможность обучения различным видам речевой деятельности.

Ex. 8. Find out the meanings of the words used in the text.

Свойства, растворять, дефект поверхности, сапфир, изумруд, рубин, бирюза.

Ex. 9. Look through the text and find the words with the opposite meaning.

Прочный – хрупкий; шершавый – гладкий; шлифованный – неограниченный.

Ex. 10. Translate into English using the words from the text.

Чистота характеризуется отсутствием внешних дефектов и является условием качества ювелирных камней и алмазов.

Ex. 13. Try to find more interesting facts about gold and other precious metals.

Ex. 14. Translate the proverb into Russian and find more proverbs dealing with gold and silver in English. Use the dictionary if necessary.

1. Speech is silver but silence is gold.

Ex. 15. Translate these word combinations, paying attention to the different meanings of the word "fine": fine silver, fine arts, fine edge, fine thread.

Ex. 11. Fill in the gaps with the articles (a, an, the) if necessary.

1. Platinum is \_\_\_\_\_ noblest of the noble metals.

На заключительном этапе материал используется для создания монологических и диалогических высказываний, проектов и презентаций. Необходимо отметить, что в основном эти задания носят творческий характер и рассчитаны на значительную долю мыслительной самостоятельности.

Ex. 16. Make a PowerPoint presentation about base metals used in costume jewelry.

Ex. 14. Work in groups of three or four. You are going to organize a jewellery and gem trade fair "Treasure Box". Student A: You are running a meeting about the fair. You have to ask your colleagues about the following: 1) jewellery companies participating; 2) local authorities invited; 3) food, drinks, catering; 4) security; 5) key speaker – you want the head of Cartier to open the fair and to make a speech. Student B: You have written to the head of Cartier and have spoken to his assistant. You are still waiting for the reply. Suggest the head of Chopard as a possible alternative. Student C: You have ordered and received the drinks. You also need glasses, plates and fridges. You are still waiting to hear from the restaurant providing the food. Student D: You have contacted a security firm that can provide guards for the fair. The sponsors are to pay for it. You need the list of sponsors and you are still waiting for the security company's price list.

Ex. 15. Complete the lyrics with the following words: square-cut continental rhinestones Tiffany's baguettes lawyer Cartier. Listen to the song and

check.

*Ex. 13. Jewelry is a popular gift on birthdays and holidays. It can be expensive or cheap. Work in pairs. Imagine that you are in a jewelry store. One of you is a shop assistant, the other is a customer. Make up a dialogue.*

Таким образом, разработанные упражнения оказываются весьма перспективным учебным материалом, способствующим повышению эффективности работы по овладению студентами иностранным языком и компетентностями, не-

обходимыми им в профессиональной деятельности. Хотелось бы подчеркнуть важность и необходимость создания подобных работ, так как владение иностранным языком необходимо студентам специальности «Технология художественной обработки материалов» в их научной и практической деятельности, общении с зарубежными партнерами, для самообразования и профессионального роста, участия в международных конференциях, заграничных стажировках.

### **Литература**

1. Hatam, A.H. The evaluation of the effectiveness of ESP courses in enhancing technical translation proficiency: a case study of ESP course for mechanical engineering students / A.H. Hatam, S. Shafiei // *English Language Teaching*. – 2012. – Vol. 5. – Iss. 5. – P. 68–79.

2. Лабзина, П.Г. *Everyday English For Technical Students (Mechanical engineering, metallurgy and transport department)* / П.Г. Лабзина, Е.В. Лазарева, Л.Р. Нуртдинова, И.Ю. Суханова. – Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2019. – 350 с.

### **References**

2. Labzina, P.G. *Everyday English For Technical Students (Mechanical engineering, metallurgy and transport department)* / P.G. Labzina, E.V. Lazareva, L.R. Nurtdinova, I.YU. Sukhanova. – Samara : Samar. gos. tekhn. un-t, 2019. – 350 s.

---

© И.Ю. Суханова, 2022

## КРАЕВЕДЕНИЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Л.Н. ТАЛАЛАЕВА

ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* иностранный язык; краеведение; национальная культура; образование; познавательный интерес; региональный компонент; страноведение; учебно-методический комплекс.

*Аннотация:* Цель данной статьи – актуализация проблемы развития познавательного интереса студентов вуза на занятиях по иностранному языку. Автор решает задачи, направленные на ознакомление обучающихся с духовной и национальной культурой носителей языка и обеспечивающие коммуникативную компетентность студентов. Для решения задач требуется включение в учебный процесс по иностранному языку при опоре на содержание учебно-методического комплекса страноведческих и краеведческих материалов. Одним из таких подходов выступает включение в содержание образования дополнительных материалов об общественно-политических событиях в нашей стране и за рубежом, фактов из жизни города, университета, а также отобранных с учетом интересов обучаемых материалов, отражающих английские, американские и российские реалии. По итогам исследования можно сделать вывод о том, что региональный компонент играет ключевую роль в обеспечении результатов обучения иностранному языку в вузе, а использование краеведческого материала позволяет преподавателям на высоком уровне поддерживать познавательный интерес студентов к иностранному языку.

Современное общество меняется так основательно и быстро, что молодому поколению трудно адаптироваться к настоящим переменам. Уровень знаний молодого специалиста должен быть неизмеримо выше уровня знаний специалиста предшествующего поколения. Подготовка таких кадров – одна из наиболее сложных задач педагогического процесса. Преподаватели должны подготовить высокообразованных специалистов, которые сумеют с пользой применять свои знания и решать проблемы современного общества. Роль регионального компонента в обеспечении качества обучения иностранному языку в вузе исключительно важна в аспекте освоения и усвоения знаний, умений и навыков в области страноведения и лингвострановедения, а также их применения в последующей профессиональной деятельности, в том числе в работе с зарубежными коллегами.

В исследованиях И.А. Киреевой и С.Х. Казиахмедовой четко обозначена позиция о том,

что «...с целью реализации поставленных задач, решение которых направлено на развитие коммуникативной компетентности обучаемых, в содержании обучения профессионально-ориентированному иностранному языку важно выделить национально-культурный компонент, в котором найдет отражение лингвострановедение, регионоведение, а также информация страноведческого и культуроведческого характера» [1, с. 67], что, в свою очередь, позволит смоделировать сущность и специфику национальной культуры в содержании обучения иностранному языку и определить пути достижения высоких результатов в усвоении родной культуры и инокультуры.

В современной высшей школе одним из учебных предметов, способствующих решению задач как в плане интеллектуального развития человека, так и его воспитания, является иностранный язык, который, помимо практической цели, каждый урок преследует воспитательную

и развивающую цели. Но, к сожалению, приходится констатировать, что воспитательный потенциал урока иностранного языка сегодня используется далеко не полностью, что обусловлено, на наш взгляд, тенденцией к утрате учащимися познавательного интереса к данному предмету. В связи с этим Ю.К. Бабанским отмечается важность развития познавательного интереса к учебному предмету в решении учебно-воспитательных задач урока [3].

Вместе с тем, определяя познавательный интерес, ученые также отмечают, что он выступает как «избирательная направленность личности, обращенная к области познания, к ее предметной стороне и самому процессу овладения знаниями» [4]. Наличие такого познавательного интереса через знания заставляет учащихся углубляться в сущность познаваемого, результатом чего выступает формирование его научного мировоззрения и убеждений.

Проводя работу со студентами в ряде университетов г. Рязань (РГАТУ, РГПУ, РГМУ, РГРТУ) и МГПУ, мы пришли к выводу, что в области развития познавательного интереса к языку очень эффективным оказывается использование краеведческого материала. Для этого необходимо, наряду с материалами учебно-методических комплексов, информацией, получаемой на других предметах, привлекать материалы об общественно-политических событиях в нашей стране и за рубежом, факты из жизни города, университета.

Ознакомление со страной изучаемого языка и с регионом проживания следует осуществлять целенаправленно, планомерно, системно. В связи с этим И.А. Кирева и С.Х. Казиахмедова отмечают, что «знания национальной культуры и культуры страны изучаемого языка, известные всем представителям данной языковой общности, называются фоновыми и разделяются на знания о предметах и явлениях национальной культуры (реалии) и знания об общепринятых в стране нормах поведения (этикет)» [2, с. 72]. Вследствие этого отобранные с учетом интересов обучаемых английские, американские и российские реалии профессиональной деятельности, транспорта, отдыха, времяпрепровождения, нравов, обычаев и ритуалов, праздников должны, по нашему мнению, присутствовать в обучении.

Современные учебники оставляют преподавателю возможности использования на занятиях краеведческого материала. Так, при изучении темы *Customs and traditions in Britain and*

*the USA* как подтема может быть предложена *Customs and traditions in Russia*. Изучение темы хорошо дополняется материалами о праздничном наряде улиц и площадей родного города, о проведении в нем праздничных мероприятий. И этот рассказ или беседа могут быть хорошо связаны с выполнением задания: «Обменяйтесь мнениями с друзьями по поводу того, как обычно выглядит ваш университет перед Новым годом» [5].

При изучении темы *Tourism and different means of travelling* преподаватель может организовать беседу о том, как интересно и содержательно можно провести свободное время в нашей стране, в родном городе. Подобная беседа может предварять также изучение темы *Sports and healthy living*. В дополнение к этой теме учащиеся готовят сообщения такого рода: «Спорт в нашем городе», «Занятия спортом в нашем университете», «Известные российские спортсмены».

Изучение темы *Great inventions* помогает воспитывать у учащихся чувство гордости за русских, советских и российских граждан.

Изучение темы *Education in Britain* предполагает подтему *Education in Russia*, где преподаватель может организовать беседу о тех возможностях, которые предоставляются учащимся в нашей стране.

На занятии по теме «Мой родной город» студенты расширяют свои знания о городе, в котором живут, о его достопримечательностях, социальных проблемах и т.д. Одна из целей данного занятия – расширение общего кругозора учащихся. Овладевая новыми знаниями, учащиеся расширяют свой кругозор и повышают уровень культуры общения.

В работе над темой «Мой родной город» отрабатываются не только речевые формулы, но и даются основные правила этикета. Студенты учатся тому, как начать разговор, как вежливо поздороваться, принять друзей, гостей, заинтересовать их, как проявить себя на работе, как вежливо попрощаться. Указывается также характер ситуации – официальный или полуофициальный:

– выступите в роли гида, проводящего экскурсию по городу;

– вы принимаете иностранную делегацию, встретьте гостей, проведите обзорную экскурсию по городу, нарисуйте и раздайте гостям схему центра вашего города и объясните им, как проехать (пройти) к основным достопримечательностям, порекомендуйте посетить

лучший ресторан или кафе, самые интересные музеи, порекомендуйте побывать в тех местах, которые вы знаете и любите, учитывая интересы гостей;

– вы работаете на ТВ, сделайте рекламу своего родного города;

– вы работаете в туристическом агентстве и рекламируете, как чудесно можно провести отпуск в вашем крае, сравните его с другими местами;

– ваш коллега впервые приехал в ваш город, расскажите ему о своем городе, порекомендуйте посетить те места, которые вы знаете и любите, и объясните, как до них добраться;

– к вам в гости приехал друг из другого города, прогуляйтесь с ним по городу, покажите основные достопримечательности и места, где

можно хорошо провести время.

Благодаря таким занятиям учащиеся не только получают сведения, которыми можно руководствоваться в повседневной жизни, при приеме зарубежных коллег у себя в гостях, в совместной профессиональной деятельности, в условиях отдельной страны, но у них также формируется культура общения с другими людьми.

Таким образом, региональный компонент играет ключевую роль в обеспечении результатов обучения иностранному языку в вузе, а использование краеведческого материала на занятиях при опоре на содержание учебно-методического комплекса позволяет преподавателям на высоком уровне поддерживать познавательный интерес учащихся к иностранному языку.

### Литература

1. Киреева, И.А. Обучение магистрантов иноязычной речи с учетом регионоведческого компонента / И.А. Киреева, С.Х. Казиахмедова // Современное состояние и перспективы развития научной мысли : сборник статей Международной научно-практической конференции, 2015. – С. 66–68.

2. Киреева, И.А. К вопросу о предметно-языковом содержании курса иностранного языка с учетом регионоведческого компонента для магистрантов направления «Экономика» / И.А. Киреева, С.Х. Казиахмедова // Современное состояние и перспективы развития научной мысли : сборник статей Международной научно-практической конференции, 2015. – С. 68–71.

3. Бабанский, Ю.К. Проблема совершенствования урока / Ю.К. Бабанский // Народное образование. – 1979. – № 4. – С. 103–110.

4. Щукина, Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике / Г.И. Щукина. – М. : Педагогика, 1971. – 351 с.

5. Степанова, С.Н. English for pedagogical specialities // Под ред. С.Н. Степановой. – М. : Академия, 2008. – 224 с.

### References

1. Kireeva, I.A. Obuchenie magistrantov inoyazychnoj rechi s uchetom regionovedcheskogo komponenta / I.A. Kireeva, S.KH. Kaziakhmedova // Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya nauchnoj mysli : sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii, 2015. – S. 66–68.

2. Kireeva, I.A. K voprosu o predmetno-yazykovom sodержanii kursa inostrannogo yazyka s uchetom regionovedcheskogo komponenta dlya magistrantov napravleniya «Ekonomika» / I.A. Kireeva, S.KH. Kaziakhmedova // Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya nauchnoj mysli : sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii, 2015. – S. 68–71.

3. Babanskij, YU.K. Problema sovershenstvovaniya uroka / YU.K. Babanskij // Narodnoe obrazovanie. – 1979. – № 4. – S. 103–110.

4. SHCHukina, G.I. Problema poznavatel'nogo interesa v pedagogike / G.I. SHCHukina. – M. : Pedagogika, 1971. – 351 s.

5. Stepanova, S.N. English for pedagogical specialities // Pod red. S.N. Stepanovoj. – M. : Akademiya, 2008. – 224 s.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНЫХ УМЕНИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗАХ

С.В. ТЕЛЬНОВА

*ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,  
г. Хабаровск*

*Ключевые слова и фразы:* высшее профессиональное образование; исследовательская деятельность; иностранный язык; коммуникативные умения; компетенции студентов; проектная деятельность; развитие личности; эффективность обучения.

*Аннотация:* Цель настоящей работы – определить и проверить модели формирования коммуникативных умений у обучающихся неязыковых вузов при реализации проектной деятельности на иностранном языке. Задача – определить наиболее эффективные методы, направленные на формирование коммуникативных умений у обучающихся при реализации проектной деятельности на иностранном языке в неязыковом вузе. Гипотеза: при создании благоприятных условий повышается уровень личного развития, вырабатываются требуемые компетенции, связанные не только с получением аналитических знаний и умений, но и с приобретением опыта в профессиональной сфере. Создание ситуации успеха способствует повышению учебной мотивации у обучающихся. Методы: наблюдение, теоретический анализ, обобщение, систематизация. Достигнутые результаты: выявлены сущностные характеристики компонентов проектной деятельности, определяющие успешность и эффективность применения проектной методики.

Одной из важнейших задач высшего образования на современном этапе является повышение качества обучения. Особое внимание уделяется компетентностному подходу, который ставит на первое место умение самостоятельно решать проблемы, возникающие в процессе обучения, а также выполнять оценивание собственных поступков и проводить рефлексию.

Преобладание репродуктивно-информативных методов в процессе обучения иностранным языкам студентов неязыковых вузов и слабое использование технологий проектной деятельности, способствующих формированию коммуникативных умений как основы готовности будущих специалистов к межкультурной коммуникации, выявляет и определяет основные проблемы в формировании коммуникативных умений у обучающихся неязыковых вузов.

Способность к проектированию собственной профессиональной деятельности востребо-

вана в условиях интеграционных процессов в области высшего образования, при организации инновационных процессов преподавателями вузов. Модернизация высшего технического образования основана на многообразии индивидуальных особенностей будущих специалистов. За последние десятилетия в образовательном пространстве произошли довольно существенные изменения, отмечается четкая поляризация интеллектуальных способностей личности [1].

Наибольший интерес представляет формирование у обучающихся умения диалогически организованного информационно-контактного взаимодействия в процессе обучения иностранному языку. Практика показывает низкий уровень владения иностранным языком у обучающихся неязыковых вузов, что ведет к низкой мотивации к изучению иностранного языка, неумению организовать индивидуальную и групповую проектную деятельность, трудностям в

представлении проектной работы на иностранном языке. Это в значительной степени затрудняет реализацию программы курса дисциплины «Иностранный язык» и формирование компетенций, предусмотренных Федеральными государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования.

В связи с этим преподаватель иностранного языка находится в постоянном поиске таких путей решения данных проблем, которые будут способствовать формированию необходимых компетенций обучающихся, успешной реализации намеченных целей и задач дисциплины, а также созданию для обучающихся ситуации успеха на занятии. И именно ситуация успеха стимулирует обучающихся, несмотря на их уровень знаний и способностей, эффективно приобретать новые знания, развивать речевые умения во всех видах речевой деятельности, чувствовать психологический комфорт и испытывать чувство удовлетворения от изучения иностранного языка и собственных достижений. Это, несомненно, в значительной степени будет способствовать повышению учебной мотивации студентов [2].

В современных условиях развития высшего образования проектная деятельность стала частью образовательного процесса в вузе, т.к. данный вид деятельности помогает выстроить собственное отношение к явлениям окружающей действительности, способствует формированию авторской позиции. Проектная методика уже давно подтвердила свою результативность и не теряет своей значимости и популярности сегодня, в условиях повышения качества высшего образования.

Проектная методика может быть отнесена к продуктивным или проблемным методам обучения по характеру взаимодействия между преподавателем и обучающимися. В отличие

от репродуктивных методов, подразумевающих воспроизведение и повторение по заданному образцу, продуктивные методы не дают готовых шаблонов выполнения того или иного задания, а значит, учат мыслить и действовать самостоятельно, развивают творческие способности студентов, поскольку ставят определенную проблему, требующую решения. На всех этапах реализации проектной деятельности в группе преподавателю важно обеспечить максимальную мыслительную активность обучающихся.

В процессе изучения иностранного языка метод проектов интегрирует разнообразные виды иноязычного общения для решения определенных практических, информационных и исследовательских задач. Эти задачи ориентированы на создание исследовательских продуктов, например для обучающихся инженерных направлений это презентация проектно-технической деятельности на международных выставках или в научных публикациях на иностранном языке. Результатом деятельности обучающихся в рамках проектной методики является проект, обладающий определенными характеристиками с точки зрения того, каким он должен быть. Данные характеристики определяют успешность и эффективность применения проектной методики [3].

Вся нагрузка и ответственность за привлечение студентов к научно-исследовательской работе в процессе проектной деятельности и создание условий для ее эффективной реализации ложится на плечи преподавателя. К одной из важнейших задач преподавателя относится способность активизировать и поддерживать исследовательский интерес студента, выбирать необходимые средства для его реализации, формируя внутреннюю мотивацию к решению возникающих проблем с исследовательской, творческой позиции [4].

### Литература

1. Ибатова, А.З. Изучение успеваемости студентов на основе гендерного подхода / А.З. Ибатова, Е.А. Семенова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 2(149). – С. 73–76.
2. Белоус, И.О. Применение проектной методики как фактор повышения эффективности обучения студентов иностранному языку в неязыковых вузах / И.О. Белоус // Вестник КемГУ. – 2015. – № 2–3(62) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-proektno-metodiki-kak-faktor-povysheniya-effektivnosti-obucheniya-studentov-inostrannomu-yazyku-v-neyazykovykh-vuzakh>.
3. Доржиева, Э.А. Проектное обучение иностранному языку как фактор саморазвития студента / Э.А. Доржиева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 12(135). – С. 139–141.

4. Носенко, А.О. Студент-исследователь: педагогическая поддержка и перспективы непрофильных дисциплин / А.О. Носенко // Научно-практическая реализация творческого потенциала молодежи. – Хабаровск, 2021. – С. 153–158.

#### References

1. Ibatova, A.Z. Izuchenie uspevaemosti studentov na osnove gendernogo podkhoda / A.Z. Ibatova, E.A. Semenova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 2(149). – S. 73–76.

2. Belous, I.O. Primenenie proektnoj metodiki kak faktor povysheniya effektivnosti obucheniya studentov inostrannomu yazyku v neyazykovykh vuzakh / I.O. Belous // Vestnik KemGU. – 2015. – № 2–3(62) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-proektno-metodiki-kak-faktor-povysheniya-effektivnosti-obucheniya-studentov-inostrannomu-yazyku-v-neyazykovykh-vuzakh>.

3. Dorzhieva, E.A. Proektnoe obuchenie inostrannomu yazyku kak faktor samorazvitiya studenta / E.A. Dorzhieva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 12(135). – S. 139–141.

4. Nosenko, A.O. Student-issledovatel: pedagogicheskaya podderzhka i perspektivy neprofilnykh distsiplin / A.O. Nosenko // Nauchno-prakticheskaya realizatsiya tvorcheskogo potentsiala molodezhi. – Khabarovsk, 2021. – S. 153–158.

---

© С.В. Тельнова, 2022

## ПРОКУРОРСКИЙ НАДЗОР ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ПРАВА НА ОБРАЗОВАНИЕ КАК СОЦИАЛЬНОГО ПРАВА ЧЕЛОВЕКА

Р.Г. ХАЙРУЛЛИНА, Г.Х. ВАЛИЕВ, В.И. КУЗЬМЕНКО

*Набережночелнинский институт  
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,  
г. Набережные Челны*

*Ключевые слова и фразы:* образование; права и свободы человека и гражданина; право на образование; прокуратура; прокурорский надзор; социальные права и свободы.

*Аннотация:* Целью статьи является анализ надзорной деятельности органов прокуратуры в вопросах соблюдения права на образование, предусмотренного в основном законе государства. Задачи исследования: анализ деятельности, которую осуществляют органы прокуратуры, в виде всестороннего надзорного механизма, способствующего восстановлению нарушенных прав и свобод, защите от противоправной деятельности органов государственной власти и местного самоуправления. Методы: в данном исследовании использовалась совокупность методов, включая обзор законодательства, литературы, формально-логический, структурно-системный методы, метод технико-юридического анализа и другие методы, широко применяемые в юриспруденции. Результаты: в современный период развития общества отдельные государственные органы нацелены на плановую миссию при осуществлении ими своей деятельности – это реализация и гарантированная защита прав и свобод человека и гражданина. Важным аспектом названной деятельности традиционно выделяется надзор за соблюдением социальных прав и свобод человека и гражданина, среди которых закреплено и право на образование.

При изучении теории конституционного права обозначилась проблема разграничения экономических и социальных прав граждан. Данная проблема создает определенные сложности своей многоаспектностью и большим разнообразием при осуществлении органами прокуратуры своей деятельности.

Сущность надзорной деятельности органов прокуратуры при охране и защите права на получение гражданином образования включает в себя следующие структурные элементы: выявление нарушений положений Конституции РФ, иных нормативно-правовых актов государства, регулирующих общественные отношения в этой правовой сфере; выявление условий, способствовавших указанным нарушениям, а также действиям нарушителей; устранение по идентификации противоправных действий и мотивов их незаконной деятельности; предупреждение нарушений законодательства в области социальных прав человека; применение норм закона для

лиц, виновных в нарушениях.

Указанные положения закрепляют сущность и содержание прокурорского надзора в вопросах реализации права конкретного человека на получение образования, которое относится к социальным правам человека и гражданина.

В настоящее время высшие органы государства при выполнении своих функций осуществляют совокупность мероприятий, направленных на улучшение отдельных сфер социальной политики государства. Необходимо помнить, что политической миссией в данном случае будет являться формирование национального примера народовластия и развития, которое возможно на основе имеющихся государствообразующих традиций и институтов, где значимое место всегда принадлежало и принадлежит органам прокуратуры.

В нормативно-правовых актах последних двух лет Президент Российской Федерации обозначил целый комплекс мероприятий, за-

крепляющих гарантии по осуществлению защищенности граждан в социальной сфере; среди закрепленных мер важное место отводится совершенствованию современной системы образования.

В настоящее время возникла необходимость обратить внимание на сложности, возникающие у каждой отдельной личности, отдельной ячейки общества, в связи с чем необходимо усовершенствовать отдельные институты в системе образования на примере международного опыта и прошлого опыта нашего государства. Данная деятельность на сегодняшний день осуществляется активно. Доказательством осуществления такой практики является информация о том, что большая часть государственного бюджета направлена на решение проблем в социальной сфере, на разрешение вопросов в системе современного просвещения и образования. Так, в соответствии с Федеральным законом от 2 декабря 2019 г. «О федеральном бюджете на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов» на социальные отрасли государства, такие как здравоохранение, социальная политика государства и, конечно же, образование, запланированы потребления в размере 212 млрд руб. [2]. Исходя из сложной жизненной ситуации, сложившейся на территории нашего государства, а также во всем мире в связи с распространением штамма вируса *SARS-CoV-2*,

возникла потребность в социальной поддержке незащищенных категорий граждан. Все это привело к внесению изменений в государственный бюджет в части затрат в социальной среде. Граждане России за 2020 г. получили в общей сложности выплаты на 26,5 млн детей на сумму 617 млрд руб. [3].

Востребованным направлением в осуществлении надзорной деятельности органов прокуратуры есть и остается надзор в вопросах защиты социальных прав граждан. Данное направление является доказательством того, что закрепленная в основном законе норма по поводу защиты прав и свобод человека и гражданина в российском государстве относится к основополагающим. В большей мере это реализуется через массовую интеграцию руководящего положения о публичности и открытости осуществляемой деятельности и совершенствование организационной направленности.

В качестве рекомендации в настоящий период времени можно предложить такие меры, как наращивание профилактического эффекта прокурорского надзора за соблюдением социальных прав граждан на основе богатого правоприменительного опыта с использованием устойчивых форм делового сотрудничества и взаимодействия с контролирующими и правоохранительными органами, общественными и правозащитными институтами.

### Литература

1. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием от 12 декабря 1993 г. (ред. от 14 марта 2020 г.) // Российская газета. – 25 декабря 1993 г. – № 237.
2. Федеральный закон от 02 декабря 2019 г. № 380-ФЗ «О федеральном бюджете на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов» (ред. от 18 марта 2020 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 09 декабря 2019 г. – № 49. – Ч. I–IV. – Ст. 6939.
3. Меры государственной поддержки бизнеса и граждан в период пандемии COVID-19 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ivo.garant.ru/#/document/77398919/paragraph/138:0>.

### References

1. Konstitutsiya Rossijskoj Federatsii: prinyata vsenarodnym golosovaniem ot 12 dekabrya 1993 g. (red. ot 14 marta 2020 g.) // Rossijskaya gazeta. – 25 dekabrya 1993 g. – № 237.
2. Federalnyj zakon ot 02 dekabrya 2019 g. № 380-FZ «O federalnom byudzhete na 2020 god i na planovyj period 2021 i 2022 godov» (red. ot 18 marta 2020 g.) // Sbranie zakonodatelstva Rossijskoj Federatsii. – 09 dekabrya 2019 g. – № 49. – CH. I–IV. – St. 6939.
3. Mery gosudarstvennoj podderzhki biznesa i grazhdan v period pandemii COVID-19 [Electronic resource]. – Access mode : <http://ivo.garant.ru/#/document/77398919/paragraph/138:0>.

## ВОЗМОЖНОСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРОФИЛАКТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»)

В.Н. КРЕМНЕВА, Л.А. НЕПОВИННЫХ

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,  
г. Петрозаводск

*Ключевые слова и фразы:* гиподинамия; двигательная активность; профилактика заболеваний.

*Аннотация:* Казалось бы, у людей, вынужденных проводить перед монитором компьютера долгие часы, работа физически легкая и спокойная, поэтому профессиональные болезни им не грозят. На самом деле это не так. Любая малоподвижная и сидячая деятельность создает множество предпосылок для развития серьезных заболеваний. Перед нами была поставлена цель изучить возможности физической культуры в профилактике профессиональных заболеваний. Одной из существенных задач, стоявших перед исследователями, было изучение основных причин гиподинамии у программистов, а также проведение практического исследования методом анкетирования у программистов с гиподинамией. В соответствии с поставленными задачами использовались следующие методы исследования: теоретический анализ литературы, метод анализа и обработки полученной информации, оценка полученной информации. В результате нашей работы были даны рекомендации по предотвращению развития заболеваний у офисных работников, в том числе программистов с гиподинамией.

Сидячий образ жизни программиста снижает активность клеток его организма. В итоге со временем у него возникают проблемы со здоровьем. Самые распространенные заболевания: остеохондроз, артрит, гипертония, анемия, головокружение, заболевания сердечно-сосудистой системы. Перед нами была поставлена цель изучить возможности физической культуры в профилактике профессиональных заболеваний. В исследовании применялся метод анкетирования с целью определения особенностей течения гиподинамии у программистов, которые отмечали у себя различные патологические состояния.

Метод анкетирования заключается в предъявлении людям тестовых заданий с соблюдением следующих условий обследования: простая форма анкеты, обязательная предварительная демонстрация каждого вопроса, прекращение тестирования при появлении первых признаков утомления. Тестирование проводилось в первой

половине дня, в спокойной обстановке, при хорошем самочувствии и позитивном настроении человека, без оценочной установки.

В ходе анкетирования были проанализированы следующие вопросы.

Половина опрошенных – 15 человек (50 %) – не занимались спортом вообще.

Следующий вопрос – об основных причинах гиподинамии, которые отмечали сами респонденты из списка предложенных вариантов ответа.

Таким образом, в целом все опрошенные отмечали интерес к компьютерным играм в большей степени, чем занятия физической активностью и играми «в реальном мире».

На вопрос, была ли оказана помощь тренеров при объяснении важности занятий физической активностью, положительно ответили 25 опрошенных (83 %), отрицательно – 5 (17 %).

«Как вы считаете, в полной ли мере вы вы-

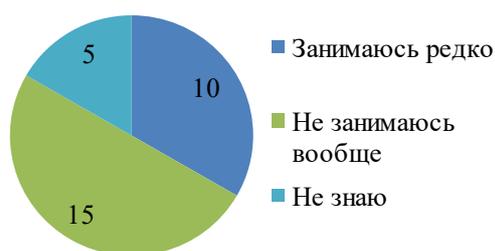


Рис. 1. Физическая активность



Рис. 2. Причины низкой физической активности



Рис. 3. Поддержка при занятиях физической культурой



Рис. 4. Выполнение рекомендаций для профилактики осложнений и повторного заболевания

полняете рекомендации после первичного лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата по расширению физической активности для снижения количества осложнений и вероятности повторного развития заболевания?» Исходя из ответа на данный вопрос можно сделать выводы о том, что респонденты не в полной мере соблюдают рекомендации, которые были даны им. Таким образом, нужен четкий контроль выполнения предложенных рекомендаций.

Анализ оценки наиболее важных личностных характеристик спортивного персонала респондентами показал, что большинство – 93 % (28 человек) – считают важнейшим качеством ответственность; далее результаты распределились так: 80 % – внимательность; 60 % – вежливость; 50 % – скромность; 40 % – опрятность; по 20 % – терпение и грамотную речь.

Из всего вышесказанного видно, что деятельность тренеров должна быть направлена на реальное решение проблем людей с гиподинамией, необходим продуманный подход и безукоризненные знания алгоритмов действий в каждой

ситуации, а также то, что люди хотят получать информацию от работников физкультурной сферы, поэтому нужно ввести это в рутинную практику работников разных специальностей, чтобы у людей было меньше ложной информации, которую они получают из интернета.

Были изучены исследования, направленные на изучение профилактики различных заболеваний при гиподинамии у офисных работников; сделаны выводы о том, что важно:

- поощрять любые физические занятия, объяснять ценность проведения утренней зарядки для организма и для профилактики различных заболеваний, в том числе и опорно-двигательного аппарата;
- каждому работнику объяснять необходимость вечерних прогулок в течение 20 мин;
- отказаться от вредных привычек (курение, нерациональное и нездоровое питание);
- заниматься физическим трудом на свежем воздухе;
- совершать ежедневные десятиминутные пробежки;

– заниматься в секциях (танцы, бассейн и др., которые нравятся подростку);  
– включать в рацион как можно больше фруктов и овощей.

Все это предотвращает развитие заболеваний у работников офисов, в том числе и программистов с гиподинамией, что подтверждается проведением практического исследования.

### Литература

1. Алексеева, О.В. Гиподинамия или болезнь XXI века / О.В. Алексеева // Студенческий форум. – 2020. – № 43–1(136). – С. 12–13.
2. Бирюков, В.Г. Скрытая угроза – гиподинамия / В.Г. Бирюков; под ред. Г.Д. Алексанянц и др. // Тезисы докладов XLIV научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа : материалы конференции (г. Краснодар, 10–23 февраля 2017 г. – Краснодар : Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, 2017. – С. 225–227.
3. Кремнева, В.Н. Отношение студентов Петрозаводского государственного университета к дистанционному обучению по дисциплине «Физическая культура и спорт» / В.Н. Кремнева, Л.А. Неповинных, Е.М. Солодовник // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 6(129). – С. 138–141.

### References

1. Alekseeva, O.V. Gipodinamiya ili bolezn KHKHI veka / O.V. Alekseeva // Studencheskij forum. – 2020. – № 43–1(136). – S. 12–13.
2. Biryukov, V.G. Skrytaya ugroza – gipodinamiya / V.G. Biryukov; pod red. G.D. Aleksanyants i i dr. // Tezisy dokladov KHLIV nauchnoj konferentsii studentov i molodykh uchenykh vuzov YUzhnogo federalnogo okruga : materialy konferentsii (g. Krasnodar, 10–23 fevralya 2017 g. – Krasnodar : Kubanskij gosudarstvennyj universitet fizicheskoy kultury, sporta i turizma, 2017. – S. 225–227.
3. Kremneva, V.N. Otnoshenie studentov Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta k distantsionnomu obucheniyu po distsipline «Fizicheskaya kultura i sport» / V.N. Kremneva, L.A. Nepovinnykh, E.M. Solodovnik // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 6(129). – S. 138–141.

© В.Н. Кремнева, Л.А. Неповинных, 2022

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС В СФЕРЕ ВОСПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ

И.Р. МУЛЛАГАЛЕЕВ, Е.Н. ЛЯМЗИН

*ФГКВОУ ВО «Военный университет имени князя Александра Невского  
Министерства обороны Российской Федерации»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* воспитание; здоровье; курсанты; морально-политическое и психологическое состояние; педагогика; руководящие документы; учебный процесс; физическая подготовка.

*Аннотация:* В статье рассматриваются научно-теоретические аспекты дисциплины среди курсантов высших военных образовательных учреждений на занятиях по учебной дисциплине «Физическая подготовка и спорт». Статья обосновывает актуальность и необходимость исследования педагогического процесса в ходе проведения учебных занятий с курсантами. Сделан научно-теоретический вывод, который характеризует актуальность и всестороннюю проблематику изучаемого вопроса в процессе педагогического процесса. Представлены методы и подходы, сформированные в прошлом научными деятелями, которые отражают всесторонность изучения данного процесса. Целью исследования является систематизация и обобщение изученных данных, а также рассмотрение научно-теоретических аспектов педагогической деятельности в ходе проведения учебных занятий с курсантами высших учебных заведений военного образования. Методы теоретического исследования, используемые в научной статье: анализ, обобщение, синтез, систематизация.

Современная обстановка в мире и стране требует от руководителей высокого профессионализма и подготовленности к учебным занятиям. Их высококвалифицированная подготовка должна нести в себе высокие профессиональные качества педагога, которые будут отражаться на обучающихся с положительной стороны, а также формировать в них те необходимые задатки и качества, которые помогут им в дальнейшем при прохождении службы.

Высшие военные образовательные учреждения готовят высококвалифицированных специалистов, которые будут проходить военную службу в рядах Вооруженных сил Российской Федерации.

В связи с тем, что каждый выпускник военного учреждения связывает свою жизнь с армией, физическая подготовка является неотъемлемой частью его дальнейшей службы как в роли педагога, так и в самостоятельных занятиях.

Армия Вооруженных сил Российской Фе-

дерации требует высокой подготовленности каждого офицера, ведь именно своим личным примером они мотивируют своих подчиненных на достижение высоких результатов. К тому же отводится отдельное значение педагогическому взаимодействию с подчиненными, в ходе которого педагог (офицер) методами показа, разъяснения, личным примером, а также проведением бесед объясняет личному составу, как необходимо выполнять те или иные упражнения, а также объясняет роль и значение повышения и поддержания высокой физической подготовленности.

Физической подготовке курсантов как будущих офицеров отводится особое внимание, поскольку их главной задачей является обеспечение общественной безопасности и сохранение неприкосновенности территориальных границ в различных условиях.

Актуальность и необходимость качественной педагогической подготовки в ходе учебных занятий с курсантами высших учебных заведе-

ний военного образования обуславливается следующим образом:

- повышение уровня педагогического процесса у курсантов;
- необходимость повышения уровня физической подготовленности в целях формирования устойчивой психологической защиты;
- необходимая потребность общества в психологическом и физическом здоровье специалиста.

Педагогический процесс учебных занятий с курсантами высших учебных заведений военного образования является первоочередной составляющей данных занятий. Процесс формирования необходимых качеств по-прежнему остается проблемным вопросом, ведь социальная среда, в которой развиваются подростки, постоянно меняется, а вместе с ней – и сознание людей.

С течением времени педагогический процесс совершенствуется, но его исходная структура остается неизменной. Так, основываясь на учениях П.Ф. Каптерева, можно заметить незаменимую структуру, на которой и строится весь процесс.

К каждому нужен индивидуальный подход, который будет нести свой воспитывающий характер.

Преподаватели по учебной дисциплине «Физическая подготовка и спорт» не могут подстраиваться под каждого индивидуально и строить занятия, основываясь на особенностях одного из обучающихся, они рассматривают коллектив как целое.

Исходя из анализа педагог и строит учебное занятие, которое будет нести наиболее благоприятный эффект для всего коллектива в целом.

Особенности подготовки и порядок проведения учебных занятий определены планом руководства, но сам педагогический процесс обучаемый выбирает самостоятельно, что и приводит к подготовке высококвалифицированных специалистов.

Несмотря на это, в ходе обучения присутствует тот личный состав, который не способен адекватно реагировать на изменения педагогического процесса, что может повлечь за собой негативный характер в процессе коллективной работы с подчиненными. Именно поэтому педагог и производит индивидуальную работу с таким личным составом.

Следует заметить, что педагог универсален и способен найти особый подход к каждому курсанту, проходящему обучение в рядах высших учебных заведений.

Педагогический процесс остается неотъемлемой частью учебных занятий по физической подготовке и спорту. Роль педагога остается и по сей день важнейшей составляющей жизнедеятельности всех вооруженных сил. Несмотря на трудности, с которыми сталкивается педагог, его профессионализм и компетентность в учебном процессе являются предметом нашей гордости. Вопреки различным проблемам и изменениям в ходе обучения личного состава, своими профессиональными качествами они успешно справляются с возлагаемыми на них обязанностями.

### Литература

1. Буриков, А.В. Физическая подготовка курсантов в военном учебном заведении / А.В. Буриков // Эпоха науки. – 2019. – № 19. – С. 114–118.
2. Гадисов, К.Я. Физическая подготовка войсковых разведчиков / К.Я. Гадисов, А.А. Мартынов // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 1. – С. 107.
3. Герчак, Я.М. Физическая подготовка – основа развития и совершенствования физических и психических качеств военнослужащих / Я.М. Герчак, В.Ю. Колесников // ЦИТИСЭ. – 2020. – № 2(24). – С. 103–112.
4. Климентов, М.В. Модель подготовки курсантов младших курсов военного вуза к работе по физическому воспитанию военнослужащих по призыву / М.В. Климентов // Актуальные исследования. – 2021. – № 41(68). – С. 34–40 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://apni.ru/article/3048-model-podgotovki-kursantov-mladshikh-kurcov>.
5. Пуляк, А.В. Физическая культура в высших учебных заведениях / А.В. Пуляк // Гуманитарные научные исследования. – 2017. – № 6(70). – С. 8–11.
6. Приказ от 21 апреля 2009 г. № 200 «Об утверждении Наставления по физической подготовке в Вооруженных Силах Российской Федерации» (с изменениями на 31 июля 2013 г.).
7. Приказ Министра обороны РФ от 7 апреля 2015 г. № 185 «Об утверждении Порядка и условий приема в образовательные организации высшего образования, находящиеся в ведении Ми-

нистерства обороны Российской Федерации».

8. Савельев, А.В. Физическая подготовка военных специалистов в системе дополнительного профессионального образования / А.В. Савельев, В.А. Щеголев, Д.Н. Абрамов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 12(154). – С. 237–240.

9. Федеральный закон от 4 декабря 2007 г. № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.pravo.gov.ru>.

### References

1. Burikov, A.V. Fizicheskaya podgotovka kursantov v voennom uchebno zavedenii / A.V. Burikov // Epokha nauki. – 2019. – № 19. – S. 114–118.

2. Gadisov, K.YA. Fizicheskaya podgotovka vojskovykh razvedchikov / K.YA. Gadisov, A.A. Martynov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2019. – № 1. – S. 107.

3. Gerchak, YA.M. Fizicheskaya podgotovka – osnova razvitiya i sovershenstvovaniya fizicheskikh i psikhicheskikh kachestv voennosluzhashchikh / YA.M. Gerchak, V.YU. Kolesnikov // TSITISE. – 2020. – № 2(24). – S. 103–112.

4. Klimentov, M.V. Model podgotovki kursantov mladshikh kurcov voennogo vuza k rabote po fizicheskomu vospitaniyu voennosluzhashchikh po prizyvu / M.V. Klimentov // Aktualnye issledovaniya. – 2021. – № 41(68). – S. 34–40 [Electronic resource]. – Access mode : <https://apni.ru/article/3048-model-podgotovki-kursantov-mladshikh-kurcov>.

5. Pulyak, A.V. Fizicheskaya kultura v vysshikh uchebnykh zavedeniyakh / A.V. Pulyak // Gumanitarnye nauchnye issledovaniya. – 2017. – № 6(70). – S. 8–11.

6. Prikaz ot 21 aprelya 2009 g. № 200 «Ob utverzhdenii Nastavleniya po fizicheskoy podgotovke v Vooruzhennykh Silakh Rossijskoj Federatsii» (s izmeneniyami na 31 iyulya 2013 g.).

7. Prikaz Ministra oborony RF ot 7 aprelya 2015 g. № 185 «Ob utverzhdenii Poryadka i uslovij priema v obrazovatelnye organizatsii vysshego obrazovaniya, nakhodyashchiesya v vedenii Ministerstva oborony Rossijskoj Federatsii».

8. Savelev, A.V. Fizicheskaya podgotovka voennykh spetsialistov v sisteme dopolnitelnogo professionalnogo obrazovaniya / A.V. Savelev, V.A. SHCHegolev, D.N. Abramov // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2017. – № 12(154). – S. 237–240.

9. Federalnyj zakon ot 4 dekabrya 2007 g. № 329-FZ «O fizicheskoy kulture i sporte v Rossijskoj Federatsii» [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.pravo.gov.ru>.

---

© И.Р. Муллагалеев, Е.Н. Лямзин, 2022

## СТРУКТУРА ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ОБУЧАЮЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ

О.М. ОВЧИННИКОВ, А.В. АНИСИМОВ, С.В. НИКУЛОВ

ГОУ ВО МО «Государственный гуманитарно-технологический университет»,  
г. Орехово-Зуево;  
ФКОУ ВО «Владимирский юридический институт ФСИН России»;  
ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,  
г. Владимир

*Ключевые слова и фразы:* здоровый образ жизни; компоненты здорового образа жизни; обучающаяся молодежь; структура.

*Аннотация:* Целью данной статьи является анализ структуры здорового образа жизни обучающейся молодежи. Задачи исследования: актуализировать здоровый образ жизни как основополагающую цель человека вообще и обучающейся молодежи в частности; раскрыть структуру здорового образа жизни обучающейся молодежи и показать его значение для социализации личности. Гипотеза исследования: если обучающаяся молодежь будет вести здоровый образ жизни, она успешно реализуется в социуме. Методы исследования: анализ, синтез, обобщение, систематизация, наблюдение, опрос. Результаты исследования: обучающаяся молодежь должна вести здоровый образ жизни, что поможет ей в успешной профессионализации и социализации.

Социально-экономические преобразования, происходящие в современном обществе, серьезно отразились на наиболее сензитивных стратах населения – молодежи, пенсионерах, людях с ограниченными возможностями здоровья.

Неопределенность будущего, размытость нравственных императивов, разгул пандемии коронавируса, рост безработицы, смертности населения инициировали депрессивное настроение социально незрелых страт, привели к увлечению деструктивными формами деятельности – росту правонарушений как в реальной, так и в виртуальной средах.

Нам представляется, что помочь человеку в этих непростых условиях может установка на здоровый образ жизни, который, как известно, состоит не только в отсутствии болезней, но и в достойном психологическом и социальном статусе и реноме. Для любого человека, особенно молодого, обучающегося в высшей школе, большое значение имеет форма проведения досуга.

Мы убеждены, что альтернативой экзистенциальному вакууму выступают эвехомологические принципы свободного времяпрепровождения:

рациональное проведение досуга, когда, отдыхая от учебы, молодые люди не соотносят это время с употреблением спиртных напитков или других психоактивных веществ, а обогащаются физкультурой и спортом, другими видами просоциальной деятельности, включая волонтерство, помощь нуждающимся, освоение новых дистанционных и иных технологий, обогащающей их внутренний мир и формирующей витальный стержень, раскрывающей способности, возможности личности и повышающей интерес к жизни.

Мы убеждены, что здоровый образ жизни представляет собой симбиоз ряда составляющих – обыденной жизни, единения с природой, социально-культурных факторов, духовной жизни, опоры на эвехомологические принципы.

Вышеперечисленные составляющие влияют на все системы организма человека; любой человек, имеющий целью вести здоровый образ жизни, может это сделать без особого труда.

Задаваясь вопросом о популяризации здорового образа жизни среди обучающейся молодежи, мы исходим из постулата о том, что часто

болеющий человек не может считаться культурным, поскольку он не задумывается о том, как он живет, спит, что ест, как проводит досуг, имеет ли представление об ответственности за свой образ жизни не только перед собой, но и перед окружением.

Значимыми структурными составляющими здорового образа жизни являются подлинные нравственно-этические ценностные ориентации. Да, нравственность должна быть защищенной, чтобы человек не стал жертвой мошеннических структур вследствие своей воспитанности и интеллигентности, но задача педагога – научить студентов дифференцировать подлинные ценности и их суррогат и говорить «нет» без всякого сомнения любому деструктивному соблазну.

Большое значение в режиме дня обучающейся молодежи должно отводиться просоциальному витальному ритму.

Соблюдая режим дня, организм человека вырабатывает оптимальный ритм деятельности, создает предпосылки для работы и отдыха, помогает профилактировать заболевания, повышает коэффициент полезного действия.

Оптимально организованный умственный и физический труд оказывает благотворное влияние на все системы организма – нервную, сердечно-сосудистую, дыхательную, опорно-двигательную и т.д. Переутомление и нервное истощение вызывает неправильный режим труда и отдыха: недосыпание, нездоровая пища, стрессы. Эти факторы человек должен устранить сам либо с помощью специалистов. Но в

любом случае болезненная праздность, когда он сибарит и не предпринимает никаких усилий в работе над собой, – это тупиковый путь, приводящий к деградации, социальной и физической кончине. Не зря же говорят: «Если ты хочешь погубить человека, дай ему все, что он хочет, не прикладывая для этого никаких усилий».

Важным слагаемым здорового образа жизни обучающейся молодежи является установка на поведение без приема психоактивных веществ. Студенты должны зарабатывать авторитет, не употребляя эти вещества, а нарабатывая достижения в учебной, творческой деятельности, оттачивая свой интеллект, занимаясь изобретательством, помогая нуждающимся, осваивая новые виды деятельности. Такая поведенческая стратегия сохраняет физическое, психическое и социальное здоровье. Сегодня немаловажная проблема – гиподинамия. Между тем для поддержания здорового образа жизни необходим оптимальный двигательный режим. Необходимо систематически заниматься физическими упражнениями, спортом; они формируют выносливость, укрепляют эмоционально-волевую сферу, характер, помогают преодолевать стрессы.

Таким образом, слагаемыми здорового образа жизни выступают: гармония человека с самим собой; достижение психического, физического и социального гомеостаза; помощь нуждающимся; обретение смысла жизни; гибкая позиция в совершенствовании адаптации к меняющимся условиям социума.

### Литература

1. Анисимов, А.В. Педагогические условия, повышающие мотивацию здоровьесбережения обучающихся в высшей школе / А.В. Анисимов, Л.К. Фортова, С.В. Никулов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 4(139). – С. 87–89.
2. Борисов, Н.А. Формирование здорового образа жизни населения как направление развития человеческого капитала региона / Н.А. Борисов // ФЭС: Финансы. Экономика. – 2014. – № 7. – С. 10–11.
3. Овчинников, О.М. Направления совершенствования здоровьесберегающей среды в образовательных организациях / О.М. Овчинников, А.В. Муравьев, А.В. Анисимов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 4(103). – С. 118–121.
4. Потапчик, Е.Г. Экономические механизмы мотивации граждан к следованию здоровому образу жизни: международный опыт / Е.Г. Потапчик // Профилактическая медицина. – 2019. – Т. 22. – № 2. – С. 32–37.

### References

1. Anisimov, A.V. Pedagogicheskie usloviya, povyshayushchie motivatsiyu zdorovesberezheniya obuchayushchikhsya v vysshej shkole / A.V. Anisimov, L.K. Fortova, S.V. Nikulov // Perspektivy

---

nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 4(139). – S. 87–89.

2. Borisov, N.A. Formirovanie zdorovogo obraza zhizni naseleniya kak napravlenie razvitiya chelovecheskogo kapitala regiona / N.A. Borisov // FES: Finansy. Ekonomika. – 2014. – № 7. – S. 10–11.

3. Ovchinnikov, O.M. Napravleniya sovershenstvovaniya zdorovesberegayushchej sredy v obrazovatelnykh organizatsiyakh / O.M. Ovchinnikov, A.V. Muravev, A.V. Anisimov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 4(103). – S. 118–121.

4. Potapchik, E.G. Ekonomicheskie mekhanizmy motivatsii grazhdan k sledovaniyu zdorovomu obrazu zhizni: mezhdunarodnyj opyt / E.G. Potapchik // Profilakticheskaya meditsina. – 2019. – Т. 22. – № 2. – S. 32–37.

---

© О.М. Овчинников, А.В. Анисимов, С.В. Никулов, 2022

## ВАЖНОСТЬ ГОРОДСКОГО ПРОЕКТА «ШКОЛЬНАЯ БАСКЕТБОЛЬНАЯ ЛИГА» ДЛЯ РАЗВИТИЯ БАСКЕТБОЛА РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

Е.М. СОЛОДОВНИК

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,  
г. Петрозаводск*

*Ключевые слова и фразы:* баскетбол; баскетбольная школьная лига; здоровый образ жизни; проект; развитие школьного баскетбола в РК; школьники.

*Аннотация:* В данной статье рассмотрено значение республиканского проекта Школьной баскетбольной лиги (далее по тексту – Школьная Лига) для Республики Карелия, история возникновения Школьной лиги и ее роль в популяризации школьного баскетбола и профилактике детской преступности.

Целью статьи является определение значимости и выявление проблем в организации проведения данного проекта, определение значимости и эффективности Школьной лиги в Республике Карелия.

Основной задачей данной работы является ориентирование директоров школ, руководителей районных администраций на необходимость оказания помощи тренерам-преподавателям, учителям физкультуры или педагогам-организаторам в проведении аналогичных мероприятий в своих учреждениях.

Основные методы исследования: теоретический разбор и обобщение научно-методической литературы.

Результат исследования: даны рекомендации по решению проблем в организации данного мероприятия.

Как известно, 29 декабря 1956 г. Карельская автономная советская социалистическая республика (КАССР) получила в пользование многофункциональный спортивный центр – Дом физкультуры. В самом центре столицы Карелии, городе Петрозаводске, на улице Пушкинской, которая расположена на берегу Онежского озера, начал свою работу один из крупнейших спортивных объектов Северо-Запада России. В те годы советское правительство постоянно финансировало строительство спортивных объектов в стране, тем самым заботилось об укреплении здоровья населения, ведь только на строительство Дома физкультуры в КАССР было потрачено четыре миллиона рублей.

Ввод в эксплуатацию спортивного объекта такого масштаба стал огромным толчком в развитии спорта в Республике Карелия. Дом физ-

культуры стал основной тренировочной базой для спортсменов многих видов спорта всех возрастов. Результат не заставил себя ждать – желающих заниматься баскетболом стало настолько много, что Министерство просвещения в январе 1961 г. вынуждено было преобразовать отделение баскетбола, которое с 1956 г. существовало как отделение при детско-юношеской спортивной школе (ДЮСШ) № 1, в ДЮСШ № 4 по спортивным играм с отделениями баскетбола и волейбола. Дом физкультуры исправно служил людям на протяжении многих лет, но в тяжелые для республики девяностые годы, а именно в 1995 г., его признали непригодным к эксплуатации и закрыли.

В 2001 г. Дом физкультуры был реконструирован и переименован в водноспортивный комплекс «Акватика». В состав водноспортив-

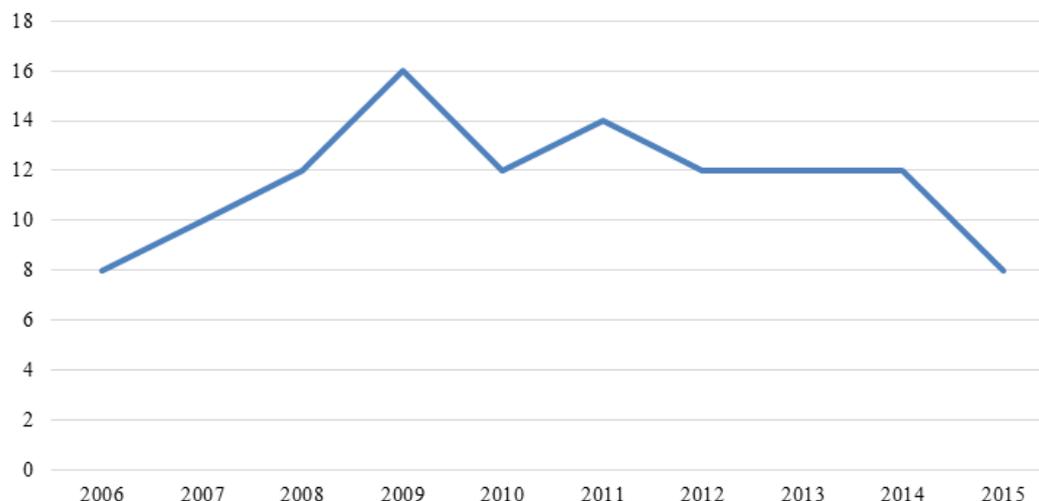


Рис. 1. Количество команд, принявших участие в ШБЛ

ного комплекса «Акватика» вошли: детские и взрослые бассейны, тренажерный и танцевальный залы, зал для занятий йогой, универсальные спортивные залы для занятий спортивными играми, включая баскетбол.

Идея создать школьную баскетбольную лигу в городе Петрозаводске на базе «Акватика» пришла выпускникам ДЮСШ-4 А. Балеvu, В. Тетину, Ю. Жукову и В. Федосову; родилась она в 2006 г. Именно они, ветераны карельского баскетбола, стали организаторами первой баскетбольной школьной лиги (ШБЛ) в нашей республике, которая впервые проводилась в сезоне 2006–2007 гг. Так, 14 октября 2006 г. в Петрозаводске состоялось открытие первого полугодового турнира по баскетболу среди школьных команд – школьной баскетбольной лиги.

В течение первого сезона туры всегда проходили по средам и четвергам в большом зале «Акватика» строго в 16:00, чтобы болельщики знали, что ШБЛ проводится в одно и то же время. Восемь школьных сборных команд 9–11-х классов играли между собой с октября 2006 г. по март 2007 г., всего около 70 встреч. Участники: один из лидеров ШБЛ – 46 школа; лицей Державинский, № 1, № 13; школы № 27, 42, 39 и 14.

С первого сезона ШБЛ стала привлекательной и интересной не только для участников, но и для зрителей. Как в далекие пятидесятые годы прошлого столетия, на трибунах свободных мест не было, приходили болеть за свою команду одноклассники, друзья и подруги, родители и родственники, учителя и директора школ и т.д.

20 октября 2007 г. в Петрозаводске состоя-

лось открытие II турнира по баскетболу ШБЛ. В период с октября 2007 г. по апрель 2008 г. в ШБЛ принимали участие уже 10 школьных команд, и не только из столицы Карелии, но и из Прионежского района (две команды). Организаторы не смогли отказать в участии командам школы поселка Мелиоративный и школы станции Деревянка Прионежского района, которые в дальнейшем принимали участие в ШБЛ неоднократно. Вообще Прионежский район очень активно участвовал в ШБЛ, например в сезоне 2009–2010 гг. появились четыре команды от средних школ Прионежья: гарнизона Бесовец, села Деревянное, поселков Мелиоративный и Заозерье. В 2010 г. четыре тренера Прионежской ДЮСШ – М.Г. Симаков (Мелиоративный), А.П. Владыко (Заозерье), В.В. Воронов (Деревянное), Е.К. Смирнов (Бесовец) – были награждены почетными грамотами Министерства образования за успешное выступление в Городской школьной лиге по баскетболу.

В сезонах 2009–2010 гг. и 2010–2011 гг. ШБЛ команда школы села Деревянное под руководством учителя физкультуры и тренера-преподавателя Виталия Васильевича Воронова занимала четвертые места. В сезоне 2011–2012 гг. завоевала бронзовые медали, а в следующем сезоне 2012–2013 гг. пробилась в финал, уступив всего одно очко команде школы № 42, и завоевала серебро ШБЛ. Такие победы дорогого стоят, ведь в средней школе села Деревянное всего около 60 человек, а спортивных мальчиков не более десятка. В городских же школах города Петрозаводска, которые участвовали в ШБЛ, учащихся

ся не меньше тысячи в каждой. Безусловно, это заслуга учителя республики Карелия, отличника физической культуры, тренера-преподавателя Прионежской ДЮСШ Виталия Васильевича Воронова. В 2002 г., работая в поселке Пай Прионежского района, где в школе училось всего 35 человек и не было своего спортивного зала, Виталию Васильевичу удалось подготовить баскетбольную женскую команду, которая смогла выиграть в 2002 г. первенство Карелии среди юниоров! Такими достижениями в командных видах действительно можно гордиться.

Какие же причины вынудили организаторов закончить проведение столь значимого мероприятия, ведь популярность и эффективность ШБЛ ежегодно возрастала? Дело в том, что в сезоне 2015–2016 гг. в республику пришел всероссийский проект «Чемпионат Школьной баскетбольной лиги «КЭС-БАСКЕТ» (далее по тексту – «КЭС-БАСКЕТ»), который имел следующие преимущества.

1. В «КЭС-БАСКЕТ», в отличие от ШБЛ, играли не только юноши, но и девушки.

2. «КЭС-БАСКЕТ» проводится в пять этапов. Победитель районного этапа едет на второй муниципальный этап, далее – на республиканский, затем – на российский и т.д. А это серьезный стимул для игроков, ведь в ШБЛ определялись призеры только на городском уровне и на этом турнир заканчивался. Причем все этапы,

кроме первого, исправно финансируются организаторами турнира.

3. Организаторы турнира награждают каждую школу, подавшую заявку в установленный срок и принявшую участие в муниципальном этапе, комплектом баскетбольных мячей. А в финальной части II этапа лиги «КЭС-БАСКЕТ» команды награждаются комплектом баскетбольной формы.

Несмотря на то, что проект ШБЛ в сезоне 2015–2016 гг. прекратил свое существование, необходимо выразить благодарность всем организаторам и судьям за то, что они на протяжении десяти лет, проводя ШБЛ, активно привлекали школьников к регулярным занятиям баскетболом. Трудно подсчитать, сколько малышей благодаря данному проекту пришло заниматься в секцию баскетбола, которая открылась, между прочим, именно в момент возникновения ШБЛ. Благодаря тем же организаторам ШБЛ в 2014 г. начал свою трудовую деятельность в «Акватике» молодой тренер Константин Номанов, который в качестве эксперимента набрал группу детей пятилетнего возраста, то есть воспитанников детских садов. И самое главное – что основатели ШБЛ не прекратили ее проведение просто так, а передали эстафету в надежные руки организаторов Школьной баскетбольной лиги «КЭС-БАСКЕТ».

### Литература

1. Солодовник, Е.М. Ведущая роль тренера в воспитании юных спортсменов / Е.М. Солодовник // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 11(146). – С. 193–197.

2. Солодовник, Е.М. Влияние самооценки и мотивационных состояний на успешность юных спортсменов / Е.М. Солодовник // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 8(143). – С. 117–120.

### References

1. Solodovnik, E.M. Vedushchaya rol trenera v vospitanii yunyx sportmenov / E.M. Solodovnik // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 11(146). – S. 193–197.

2. Solodovnik, E.M. Vliyanie samootsenki i motivatsionnykh sostoyanij na uspeshnost yunyx sportmenov / E.M. Solodovnik // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 8(143). – S. 117–120.

## ПРЕОДОЛЕНИЕ СТЕРЕОТИПОВ В КОММУНИКАЦИИ

Т.Д. КОСИНЦЕВА

ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет»,  
г. Тюмень

*Ключевые слова и фразы:* коммуникация; педагогическая коммуникация; социальный стереотип.

*Аннотация:* В статье раскрывается понятие педагогической коммуникации, характеризуются стереотипы в коммуникации. Цель работы состоит в изучении стереотипов в процессе коммуникации. Приводятся различные подходы в изучении стереотипов. Посредством теоретического анализа предпринята попытка использования стереотипов в общении в образовательных организациях различного уровня. Приводятся возможные пути их преодоления.

Актуальность проблемы стереотипов в коммуникации связана с тем, что в силу массовизации сознания, ускорения и уплотнения коммуникационных потоков и дифференциации общества по целому ряду критериев стереотипы составляют неотъемлемый элемент взаимодействия в обществе, в том числе и в рамках педагогического процесса.

Сущность значения коммуникации непосредственно связана, а иногда и отождествляется с содержанием термина «информация», который подразумевает сведения, передаваемые людьми устными, письменными и другими способами. Коммуникация как философская категория означает особый уровень общения, при котором затрагиваются самые глубинные слои человеческой души. Коммуникация в философии – это подлинное, истинное общение. Научные исследования теории коммуникации начались относительно недавно – в начале XX в. Впервые понятие коммуникации было сформулировано социологом Г. Лассуэлом [5], далее было развито как зарубежными, так и отечественными авторами применительно к политике, социологии, психологии, кибернетике, журналистике, маркетингу и т.д. И везде цель коммуникации рассматривается как удовлетворение потребностей ее участников в обмене информацией и обеспечении понимания этой информации, являющейся предметом обмена.

Педагогическая коммуникация – это общение с целью решения образовательных задач педагогического процесса, среди которых учеб-

ные, воспитательные и развивающие задачи. Педагогическая коммуникация может осуществляться между педагогами, педагогом и другими смежными специалистами, между педагогом и учащимися, педагогом и родителями учащихся.

Педагогическая коммуникация считается эффективной, если реализованы цели обоих участников общения: транслятор передал нужную информацию, реципиент ее получил и усвоил. Если идет взаимный обмен информацией, значит, эффективность процесса будет означать обоюдную удовлетворенность от передачи своей информации и усвоения ее реципиентом, а также от получения необходимой информации от второго коммуниканта (или коммуникантов). Если рассматривать коммуникацию как глубокий процесс, не просто как формальный обмен информацией, а как межличностное духовно наполненное общение двух субъектов, то в таком случае определение ее эффективности будет более трудоемким, так как будет не только количественным (соответствие объема отправленной информации объему усвоенной), но и качественно-субъективным (удовлетворенность коммуникантов процессом общения, учет индивидуальных особенностей друг друга и т.д.). Часто стереотипы мешают эффективному общению.

Термин «стереотип» (греч. *stereos* – твердый, *typos* – отпечаток) введен американским социологом У. Липпманом. Под стереотипом Липпман понимал особую форму восприятия окружающего мира, оказывающую влияние на наши чувства до того, как эти данные дойдут

до нашего сознания. По мнению Липпмана, человек, пытаясь понять окружающий его мир во всей его противоречивости, создает «картину в своей голове» относительно тех явлений, которые он непосредственно не наблюдал. Подобные представления-стереотипы формируются под влиянием культурного окружения данного индивидуума. Стереотипы являются определенными убеждениями и знаниями людей относительно качеств и черт характера других индивидов.

Существует множество определений стереотипа. Наиболее общим определением стереотипа является следующее: «это схематический, стандартизированный образ или представление о социальном явлении или объекте, обычно эмоционально окрашенное и обладающее устойчивостью. Выражает привычное отношение человека к какому-либо явлению, сложившееся под влиянием социальных условий и предшествующего опыта» [3, с. 447]. В исследовательских работах стереотип представлен в контексте коммуникации как некий образец действия, поведения. Этот образец связан с выбором той или линии поведения в определенной ситуации. Выбор создается набором конкретных потребностей и мотивов. Стереотипы рассматриваются как «знаки, которые являются вербальной фиксацией определенных потребностей данной социальной группы», как «фиксированное отражение некоторой деятельности, продукты которой выступают в роли предметов, удовлетворяющих определенным потребностям» [2, с. 177]. В.А. Рыжков считает, что стереотип – это «коммуникативная единица данного этноса, способная посредством актуальной презентации социально санкционированных потребностей оказывать побуждающее типизированное воздействие на сознание личности – социализируемого индивида, формируя в нем соответствующие мотивации» [7, с. 16]. Ю.Е. Прохоров называет их «стереотипами речевого общения» [6, с. 21]. В.В. Красных считает, что стереотип – это «фиксированная ментальная «картинка», являющаяся результатом отражения в сознании личности «типового» фрагмента реального мира» [2, с. 178]. Стереотипом является «фрагмент мира», существующий в сознании личности. «Это устойчивое, обусловленное национально-культурной спецификой представление о предмете или ситуации» [2]. Иначе говоря, «стереотип – это способ хранения огромного количества информации об окружающем мире, помогающей нам в нем ори-

ентироваться» [8, с. 27].

Следует отметить, что стереотип – это упрощенный, часто искаженный, образ того или иного явления, процесса, социальной общности, группы людей и т.д.

Стереотипы относятся к бэконовским «идолам площади», возникающим из-за незнания людьми истинного значения слов [1, с. 17–19]. Так, например, слова «рак», «ВИЧ» или «СПИД» порой незнакомы людям полностью, многие не имеют представления об этимологии этого заболевания, но все равно твердо уверены в «заразности» лиц, имеющих подобные недуги.

Аналогичным образом действуют этнические стереотипы, часто становясь незримым фоном межнациональной вражды и конфликтов, гендерные и возрастные стереотипы, также ведущие к непониманию в общении представителей различных этнических, гендерных и демографических групп и общностей, и, как следствие, ситуациям как скрытой, так и явной вражды. Это касается и коммуникации в образовательных организациях различных уровней, от школы (а иногда и дошкольных заведений) до академий и университетов.

При этом способами преодоления стереотипов в коммуникации в условиях, когда «человек оказывается погруженным в насыщенную информацией среду» [2, с. 20], могут стать следующие взаимосвязанные меры.

1. Повышение социокультурной компетентности всех участников педагогического процесса, то есть основанной на должном уровне знаний о партнерах по общению готовности к продуктивному взаимодействию и сотрудничеству с представителями других этнокультурных, гендерных, демографических, территориальных и иных групп.

2. Смягчение свойственной малым группам установки «свой – чужие» путем выявления неформальных групп учащихся и вовлечения их в совместную деятельность.

3. Проведение с педагогами и учащимися тренингов, направленных на преодоление стереотипов в общении с представителями иных социальных групп.

4. Введение в учебные планы гуманитарных дисциплин тем, посвященных стереотипам и их негативному влиянию на коммуникацию.

5. Размещение в социальных сетях видеороликов по проблеме стереотипов в общении.

## Литература

1. Бэкон, Ф. Сочинения : в 2-х т. / Ф. Бэкон. – М. : Мысль (Философское наследие). – 1971. – Т. I. – С. 17–19; 590 с.
2. Жарова, О.С. Быть или казаться: к вопросу о понимании другого в рамках виртуального сетевого пространства / О.С. Жарова, М.А. Антипов // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2015. – Т. 3. – № 6(28). – С. 20–23.
3. Красных, В.В. Этнопсихоллингвистика и лингвокультурология : курс лекций / В.В. Красных. – М. : Гнозис, 2002.
4. Краткий политический словарь. – М. : Политиздат, 1987.
5. Lasswell, H. The Structure and Function of Communication in Society / H. Lasswell // The Process and Effects of Mass Communication. – Chicago, 1971.
6. Прохоров, Ю.Е. Национальные социокультурные стереотипы речевого общения и их роль в обучении русскому языку иностранцев / Ю.Е. Прохоров. – М., 1996.
7. Рыжков, В.А. Регулятивная функция стереотипов / В.А. Рыжков // Знаковые проблемы письменной коммуникации : межвузовский сборник научных трудов. – Куйбышев, 1985.
8. Чеканова, С.А. Стереотипные представления о профессиях у русских и англичан : монография / С.А. Чеканова. – М. : МГИМО, 2012.
9. Коснцева, Т.Д. Студенческое научное общество как часть учебно-научного процесса в современном вузе / Т.Д. Коснцева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2017. – № 11(98).

## References

1. Bekon, F. Sochineniya : v 2-kh t. / F. Bekon. – M. : Mysl (Filosofskoe nasledie). – 1971. – T. I. – S. 17–19; 590 s.
2. Zharova, O.S. Byt ili kazatsya: k voprosu o ponimanii drugogo v ramkakh virtualnogo setevogo prostranstva / O.S. Zharova, M.A. Antipov // XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego plyus. – 2015. – T. 3. – № 6(28). – S. 20–23.
3. Krasnykh, V.V. Etnopsikholingvistika i lingvokulturalogiya : kurs lektсий / V.V. Krasnykh. – M. : Gnozis, 2002.
4. Kratkij politicheskij slovar. – M. : Politizdat, 1987.
6. Prokhorov, YU.E. Natsionalnye sotsiokulturnye stereotipy rechevogo obshcheniya i ikh rol v obuchenii russkomu yazyku inostrantsev / YU.E. Prokhorov. – M., 1996.
7. Ryzhkov, V.A. Regul'yativnaya funktsiya stereotipov / V.A. Ryzhkov // Znakovye problemy pismennoj kommunikatsii : mezhvuzovskij sbornik nauchnykh trudov. – Kujbyshev, 1985.
8. Shekanova, S.A. Stereotipnye predstavleniya o professiyakh u russkikh i anglichan : monografiya / S.A. Shekanova. – M. : MGIMO, 2012.
9. Kosntseva, T.D. Studencheskoe nauchnoe obshchestvo kak chast' uchebno-nauchnogo protsessа v sovremennom vuze / T.D. Kosntseva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2017. – № 11(98).

© Т.Д. Косинцева, 2022

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА К БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ю.Е. АНДРИЕНКО, Р.А. ГАЛУСТОВ

*ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»,  
г. Армавир*

*Ключевые слова и фразы:* модель; особенности модели; практические шаги по реализации модели; развитие профессиональной мотивации будущих педагогов; цели и ведущие идеи моделирования.

*Аннотация:* Цель исследования – разработка модели развития мотивации студентов педагогического вуза к будущей профессиональной деятельности. Задачи исследования: определить теоретические предпосылки моделирования развития мотивации студентов педагогического вуза к будущей профессиональной деятельности; дать содержательные и структурные характеристики соответствующей модели; обозначить наиболее значимые направления реализации модели. Методы исследования: сравнительно-сопоставительный анализ, обобщение, моделирование. Результаты исследования: в качестве предпосылок построения модели развития мотивации студентов педагогического вуза к будущей профессиональной деятельности сформулированы цели и ведущие идеи данного моделирования, а также противоречия, выступающие факторами построения развивающей работы; дана характеристика особенностей модели, практических шагов по ее реализации; представлено обобщающее определение модели, обосновывающее ведущие направления организации развития профессиональной мотивации студентов педагогического вуза.

Модель в педагогической теории представляет собой оригинальную или адаптированную исследователем систему, воспроизводящую характеристики объекта (составляющие элементы, свойства компонентов и отношения между ними, критерии качества и пр.) посредством замещения абстрактными единицами. Исследование педагогического объекта с помощью моделирования является способом опосредованного выявления сведений о нем, получения искомой информации, содержащей сведения об исследуемом объекте и допускающей экспериментальную проверку. Практическая значимость модели в каждом педагогическом исследовании определяется через адекватность изучаемых сторон объекта, а также через то, насколько верно учтены на этапах построения модели ведущие принципы моделирования (наглядности, определенности, объективности), которые в первую очередь определяют возможности и тип модели и ее функции в педагогическом исследовании [3, с. 196].

Главным качественным своеобразием процесса обучения в вузе, определяющим совокупность принципов формирования системных образовательных моделей, является то, что этот процесс предстает в виде целеориентированной системы [2]. Чем целостнее система, тем эффективнее ее функционирование, тем больше результативность. Поэтому вектор образовательной системы должен быть направлен на более высокие уровни целостности и обеспечение комплексного совершенствования всех ее элементов, связей, управления с целью повышения эффективности и результативности ее функционирования [1, с. 7].

В соответствии с этим положением, а также общепринятыми в науке представлениями о системности, целостности, многокомпонентности образовательного процесса обозначим цель, ведущие идеи, движущие факторы и особенности модели развития профессиональной мотивации студентов педагогического вуза к будущей профессиональной деятельности.

Целью построения данной модели является интегрирование научных, организационных, управленческих, методических, кадровых и других ресурсов и усилий, а также создание системы управления преподавателями и школьными педагогами-тьюторами процессом развития профессиональной мотивации студентов, позволяющим повысить эффективность профессиональной подготовки, а также уровень заинтересованности студентов в будущей педагогической профессии.

Ведущие идеи при построении и реализации модели развития профессиональной мотивации студентов педагогического вуза предполагают:

а) высокий уровень координации организационных решений и действий преподавателей и школьных педагогов-тьюторов, высокий уровень их командной работы, позволяющий реализовывать педагогические условия и технологию развития у студентов педагогического вуза профессиональной мотивации;

б) оптимальное распределение функций и обязанностей субъектов проектирования и реализации развивающего процесса;

в) реализацию на практике системно-деятельностного и интерактивного подходов.

Движущие факторы построения системной работы по развитию у студентов педагогического вуза мотивации к будущей профессиональной деятельности обуславливают наличие противоречий:

1) между качеством имеющихся в вузе механизмов в учебно-воспитательном процессе, направленных на формирование профессиональной мотивации студентов, и недостаточным уровнем их использования;

2) между большим потенциалом и инновационными возможностями профессионального взаимодействия вузовских преподавателей и школьных педагогов-тьюторов в направлении активизации мотивационной составляющей профессиональной подготовки будущих педагогов и отсутствием механизмов согласования их совместных действий по построению единой педагогической технологии развития профессиональной мотивации студентов;

3) между многообразием форм взаимодействия преподавателей и школьных учителей в направлении построения практико-ориентированного процесса профессиональной подготовки будущих педагогов, способствующего развитию у них мотивации к будущей педагогической деятельности, и стандартизировано складываю-

щейся системой построения этого процесса.

К особенностям модели развития профессиональной мотивации студентов педагогического вуза отнесем:

а) соблюдение связи и взаимодействия внутренних и внешних факторов в процессе построения и реализации практико-ориентированной образовательной деятельности;

б) непротиворечивость при реализации модели между традиционным подходом и инновационными формами построения процесса развития профессиональной мотивации студентов педагогического вуза;

в) значимость рефлексивных процедур как со стороны преподавателей и школьных педагогов-тьюторов, так и со стороны студентов;

г) поиск оптимальных решений в пределах имеющихся границ образовательного процесса, обусловленный пространственно-временным характером его организации в вузе.

Реализация модели развития профессиональной мотивации студентов педагогического вуза предполагает следующие практические шаги:

– организацию подготовки преподавателей вузов и школьных педагогов-тьюторов к профессиональному взаимодействию для построения процесса развития у студентов – будущих учителей профессиональной мотивации;

– повышение уровня профессиональной готовности преподавателей и школьных педагогов-тьюторов к системной работе над педагогической технологией развития профессиональной мотивации студентов педагогического вуза, а также профессионально значимых для такой деятельности качеств;

– разработку и реализацию организационно-управленческой составляющей взаимодействия вуза и школы как базы педагогической практики студентов;

– целенаправленную организацию рефлексии взаимодействия преподавателей и школьных педагогов-тьюторов в направлении развития у студентов – будущих учителей профессиональной мотивации;

– мониторинг эффективности процесса и качества результата развивающей работы с целью контроля и, в случае необходимости, коррекции содержания и методических компонентов модели.

В соответствии с этим модель развития профессиональной мотивации студентов педагогического вуза будем рассматривать как комплекс

структурных и содержательных компонентов, обеспечивающий на основе системной работы преподавателей вуза и школьных педагогов-тьюторов реализацию педагогической технологии развития профессиональной мотивации студентов педагогического вуза, а также соответствующих психологических, организационных и процессуально-технологических педагогических условий.

Проведенный анализ основных подходов к организации развития профессиональной мотивации студентов педагогического вуза позволяет выделить следующие направления этой деятельности:

1) процессуально-описательное, которое предполагает построение алгоритма, характеризующего цели, содержание, методы и средства для достижения результата работы вуза в направлении развития профессиональной мотивации;

вазии;

2) процессуально-действенное, которое охватывает всю технологическую составляющую педагогического процесса, детализацию функционала отобранных образовательных методов и технологий, уточнение спектра нормативных, методологических, личностных, инструментальных педагогических средств, а также ресурсной базы;

3) оценочно-рефлексивное, которое позволяет оценить эффективность развития мотивации студентов к будущей педагогической деятельности с учетом специально разработанной (отобранной, адаптированной) критериально-оценочной базы, провести анализ полученных результатов, выработать пути коррекции и варианты улучшения содержания компонентов модели развития мотивации студентов педагогического вуза к профессиональной деятельности.

### **Литература**

1. Бабанский, Ю.К. Педагогика : учеб. пособие / Ю.К. Бабанский. – М., 1985.
2. Дегтярева, Е.А. Опыт проектного управления инновационной образовательной деятельностью преподавателя вуза / Е.А. Дегтярева // Перспективы науки. – амбов : ТМБпринт. – 2020. – № 8(131). – С. 133–137.
3. Михеев, В.И. Моделирование и методы теории измерений в педагогике / В.И. Михеев. – М. : КомКнига, 2006. – 200 с.

### **References**

1. Babanskij, YU.K. Pedagogika : ucheb. posobie / YU.K. Babanskij. – M., 1985.
2. Degtyareva, E.A. Opyt proektnogo upravleniya innovatsionnoj obrazovatelnoj deyatel'nostyu prepodavatelya vuza / E.A. Degtyareva // Perspektivy nauki. – ambov : TMBprint. – 2020. – № 8(131). – S. 133–137.
3. Mikheev, V.I. Modelirovanie i metody teorii izmerenij v pedagogike / V.I. Mikheev. – M. : KomKniga, 2006. – 200 s.

---

© Ю.Е. Андриенко, Р.А. Галустов, 2022

## БИОЛОГИЧЕСКИЙ КЛАСТЕР В ТЕХНОПАРКЕ АРМАВИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ж.А. АРУШАНЯН, В.Г. ВАСИЛЕНКО, Е.Б. ТЮТЮННИКОВА, Ю.А. БЕЛОУС

*ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»,  
г. Армавир*

*Ключевые слова и фразы:* биологический кластер; диверсифицированная образовательная среда; практическая направленность обучения студентов в вузе; развитие профессиональной мотивации; технопарк.

*Аннотация:* Цель исследования – обосновать преимущества биологического кластера технопарка университета в организации практической подготовки студентов и их дальнейшего профессионального становления. Задачи исследования: изучить особенности реализации инновационного потенциала технопарка в построении профессиональной подготовки будущих учителей биологии; охарактеризовать биологический кластер АГПУ как площадку для диверсификации образовательной среды и построения взаимодействия нового типа социально-экономического партнерства субъектов образовательного процесса в вузе. Методы исследования: теоретическое изучение, анализ, обобщение. Результаты исследования: рассмотрены особенности построения профессиональной подготовки студентов в условиях технопарка, представлено описание биологического кластера в технопарке АГПУ; обоснованы преимущества биологического кластера технопарка в расширении практико-ориентированной и исследовательской составляющей обучения будущих учителей биологии.

Значимыми исследовательскими и экономическими центрами развития человеческого капитала и профессиональных ресурсов являются университеты, которые обеспечивают не только образовательную и научную деятельность, но и нацелены на развитие талантов, на предоставление площадок, где будущие выпускники могут применить полученные знания на практике.

Именно поэтому развитие инноваций и модернизация структуры профессионального образования направлены на формирование образовательного пространства регионального вузовского комплекса как образовательной системы, построенной на принципах культуро-соответствия и лично ориентированного образования, нового типа социального партнерства всех участников кластера. Использование инновационного потенциала университета через интенсивное развитие наукоемких проектов преследует создание объектов инновационной инфраструктуры – технопарков, техноцентров, бизнес-инкубаторов, на базе которых могут быть

образованы соответствующие кластеры [4]. Как следствие, образовательные кластеры при вузах, где появляются новые площадки для науки и реализации студенческих проектов, – это тренд в развитии современных университетов.

Технопарк как самостоятельная организационная структура, создаваемая в сфере науки и научного обслуживания в целях поддержки малого инновационного предпринимательства и формирования среды для освоения производства и реализации на рынке высокотехнологичной продукции [2], может рассматриваться как потенциальное ядро инновационного кластера университета, который обеспечивает разработку и коммерциализацию новых технологий, продуктов, услуг, повышает эффективность использования существующих в кластере знаний для развития профессиональных компетенций студентов, формирует новые способы сотрудничества как внутри кластера, так и за его пределами в рамках региона и оказывает влияние на региональное развитие соответствующей отрасли.

При построении инновационных кластеров, в основе которых лежат технопарковые структуры, необходимо учитывать требования, заранее определенные инициаторами при их создании. Если говорить о подготовке учителя-биолога в современном педагогическом вузе, то актуальными проблемами, решение которых возможно в условиях технопарка, можно назвать: преодоление разрыва между уровнем развития научного биологического знания и уровнем его отражения в содержании биологического образования в вузе; расхождение между традиционной практикой подготовки учителя-биолога и трансформирующимися задачами биологического образования в школе на современном этапе; несоответствие сложившейся образовательной системы вуза потребностям и запросам личности к качеству, уровню практико-ориентированности биологического образования в вузе; острую необходимость в развитии инновационных технологий профессиональной подготовки будущих педагогов-биологов в вузе при явном отсутствии таких технологий в практике биологического образования и др.

В Армавирском государственном педагогическом университете выстроено современное, технологически насыщенное образовательное пространство педагогического проектирования, получения студентами опыта реализации междисциплинарных и метапредметных проектов, организации научно-исследовательской работы, развития функциональной грамотности, а также площадка для проведения оценочных процедур в рамках мониторинга качества педагогического образования [1].

В рамках данного технопарка функционирует биологический кластер, где ведется научно-исследовательская работа в области биохимии, ботаники, медицины, физиологии, экологии, гигиены, обеспечивается участие студентов в междисциплинарных и метапредметных проектах. Потенциальными участниками биологического кластера является не только профессорско-преподавательский состав вуза, но и научные и научно-производственные организации, общественные организации и объединения. Одной из основных задач биологического кластера является содействие инновационному развитию, внедрению и использованию высоких технологий в области биологии и медицины с целью подготовки будущих учителей, которые смогут применять междисциплинарные знания в своей учебе, работать с высокотехнологичным обо-

рудованием и осваивать дополнительные сферы биологической науки в рамках проектов, разрабатываемых сотрудниками университета при участии индустриальных партнеров технопарка. Направления работы биологического кластера технопарка: рентгенография, цитология, гистология, молекулярная биология, генетика, анатомия, физиология.

Одним из условий эффективного функционирования биологического кластера в технопарке АГПУ является целенаправленная и деятельностная консолидация всех участников педагогического процесса в диверсифицированной образовательной среде, направленная на построение взаимодействия нового типа социально-экономического партнерства преподавателей/руководителей/организаторов, преподавателей / субъектов исследовательской деятельности, студентов / субъектов деятельности, иных участников / заказчиков исследовательских проектов и образовательных услуг. Необходимо отметить, что эффективность участия студентов в деятельности технопарка определяется кадровым потенциалом данного профессионально-образовательного комплекса [3]. Преподаватели должны предоставлять студентам мотивированный выбор собственных ценностей в сфере социальных и профессиональных отношений, возможность выявить и сформулировать проблему, высказать собственное мнение при решении задач исследовательского проекта, сформировать активную профессиональную позицию.

В плане профессионального становления и развития профессиональной мотивации студентов биологический кластер вузовского технопарка способен предоставлять информацию о новых направлениях в биологической отрасли, трендах в образовательной практике; содействовать процессу погружения студентов в инновационные научные технологии, получения профессиональных связей с иными структурами, объединенными с кластером; обеспечивать участие в организации и проведении мероприятий технопарка.

Таким образом, участие студентов в работе вузовского технопарка позволяет совершенствовать их практическую подготовку, преодолевать разрыв между традиционным образовательным процессом в вузе и потребностями современного учителя в новых подходах к преподаванию биологии, в усилении ее практической составляющей.

### Литература

1. Арушанян, Ж.А. Особенности междисциплинарной практической подготовки студентов вузов в условиях технопарка / Ж.А. Арушанян, В.Г. Василенко, Е.Б. Тютюнникова, О.В. Белоус // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 1. – С. 127–131.
2. Борисоглебская, Л.Н. Формирование инновационных кластеров на основе классификации технопарков для обеспечения конкурентоспособности развития региона / Л.Н. Борисоглебская, А.А. Мальцева, И.З. Глебова // *Региональная экономика: теория и практика*. – 2011. – № 1.
3. Витченко, О.В. Высшее образование и условия его инновационного развития в региональном образовательном кластере / О.В. Витченко, Л.Я. Хоронько, Е.А. Козырева // *Мир науки*. – 2016. – Т. 4. – № 6.
4. Сташевская, Т.Н. Формирование инновационного кластера на базе профильного технопарка как механизм регионального развития / Т.Н. Сташевская // *Инновационная экономика*. – 2009. – № 4. – С. 82–87.

### References

1. Arushanyan, ZH.A. Osobennosti mezhdistsiplinarnoj prakticheskoy podgotovki studentov vuzov v usloviyakh tekhnoparka / ZH.A. Arushanyan, V.G. Vasilenko, E.B. Tyutyunnikova, O.V. Belous // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 1. – S. 127–131.
2. Borisoglebskaya, L.N. Formirovanie innovatsionnykh klasterov na osnove klassifikatsii tekhnoparkov dlya obespecheniya konkurentosposobnosti razvitiya regiona / L.N. Borisoglebskaya, A.A. Maltseva, I.Z. Glebova // *Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika*. – 2011. – № 1.
3. Vitchenko, O.V. Vysshee obrazovanie i usloviya ego innovatsionnogo razvitiya v regionalnom obrazovatelnom klastere / O.V. Vitchenko, L.YA. KHoronko, E.A. Kozyreva // *Mir nauki*. – 2016. – T. 4. – № 6.
4. Stashevskaya, T.N. Formirovanie innovatsionnogo klastera na baze profilnogo tekhnoparka kak mekhanizm regionalnogo razvitiya / T.N. Stashevskaya // *Innovatsionnaya ekonomika*. – 2009. – № 4. – S. 82–87.

---

© Ж.А. Арушанян, В.Г. Василенко, Е.Б. Тютюнникова, Ю.А. Белоус, 2022

## ВЛИЯНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА КУЛЬТУРУ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА: АНАЛИЗ ПРАКТИКИ

И.В. ГРУБИН, Е.И. ДМИТРИЕВА, Е.В. КУДРЯВЦЕВА

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* дистанционное обучение; дистанционные образовательные технологии; педагогика высшей школы; профессиональная культура.

*Аннотация:* Целью статьи является описание основных изменений, произошедших в культуре организации учебного процесса в результате перехода на дистанционный формат. Гипотеза статьи состоит в том, что изменение построения взаимодействия участников образовательного процесса привело к преобразованиям в культуре организации данного процесса. Для проверки гипотезы использованы следующие методы: анкетирование, статистический анализ. В результате исследования определены организационные особенности изменения культуры реализации образовательного процесса.

В результате пандемии коронавирусной инфекции в системе образования произошел существенный сдвиг в сторону использования дистанционных технологий в учебном процессе. Изменение привычного формата обучения привело в том числе и к изменению формы построения взаимодействия между преподавателем и учащимся. Гипотеза статьи состоит в том, что изменение построения взаимодействия участников образовательного процесса привело к изменениям академической культуры.

В ходе исследования авторами статьи был проведен опрос среди преподавателей 10 различных высших учебных заведений (в том числе технических, педагогических, экономических и классических университетов). Названия университетов не разглашаются по соображениям научной этики. Цель данного опроса – оценить культуру реализации дистанционного обучения.

Первый вопрос был сформулирован следующим образом: «Сколько раз ваша образовательная организация централизованно переводилась на дистанционный режим обучения?» Результаты опроса представлены на рис. 1.

На основе данных, полученных в результате ответа на этот вопрос, можно увидеть, что с

начала пандемии коронавируса большинство вузов было вынуждено переходить на дистанционный формат обучения неоднократно. Так, на диаграмме видно, что часть вузов либо частично вернулись в обычный формат обучения, либо продолжают преподавание в дистанционной форме.

Следующие пять вопросов образовали модуль, оценивающий культуру реализации дистанционного обучения со стороны вуза. Он был призван выяснить, как реализовывалось дистанционное обучение в различных высших учебных заведениях; включает в себя следующие вопросы.

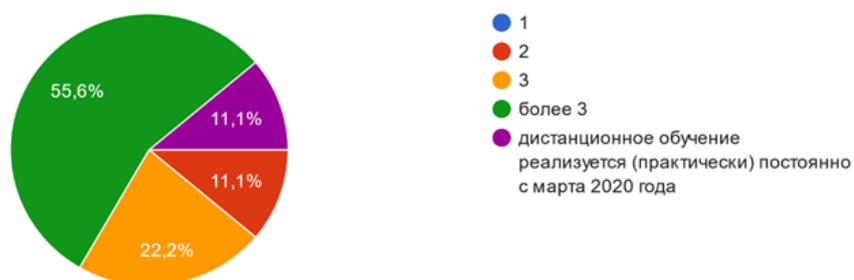
– Есть ли в вашем вузе своя электронная образовательная среда (разработанная вузом)?

– Есть ли в вашем вузе централизованно приобретенная электронная образовательная среда (например, *MS Teams*, *ZOOM*)?

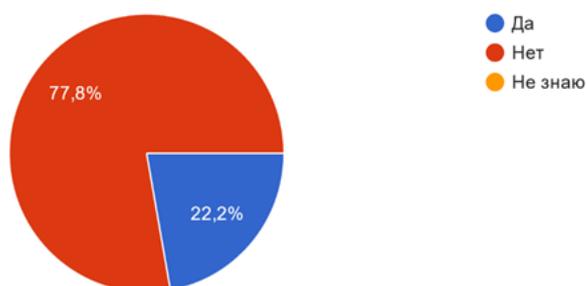
– Есть ли в вашем вузе система СДО?

– Распространено ли в вашем вузе использование мессенджеров (*Whatsapp*, *Telegram*) в учебном процессе?

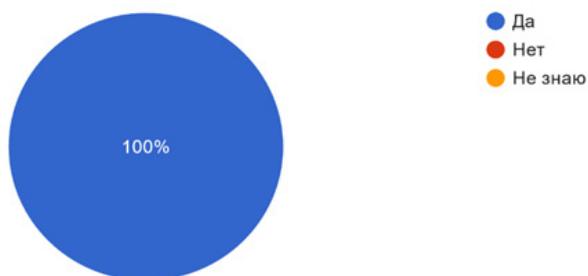
– Ставит ли ваша организация строгие ограничения на формат проведения дистанционных занятий?



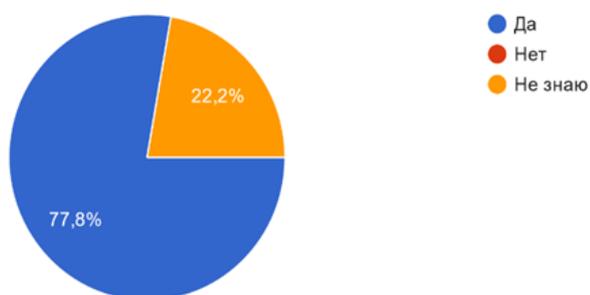
**Рис. 1.** Сколько раз ваша образовательная организация централизованно переводилась на дистанционный режим обучения?



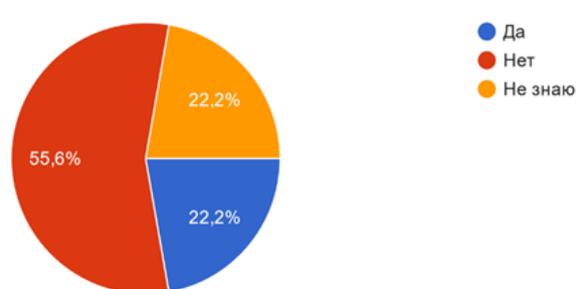
**Рис. 2.** Есть ли в вашем вузе своя электронная образовательная среда (разработанная вузом)?



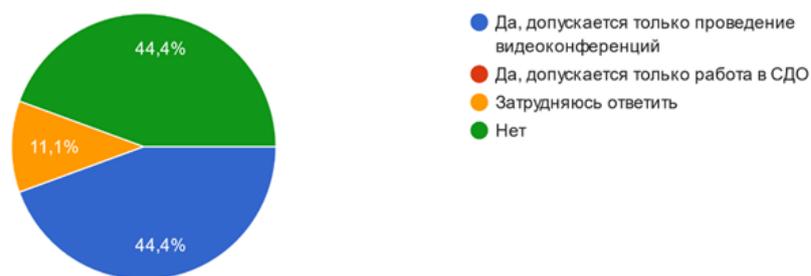
**Рис. 3.** Есть ли в вашем вузе централизованно приобретенная электронная образовательная среда (например, MS Teams, ZOOM)?



**Рис. 4.** Есть ли в вашем вузе система СДО?



**Рис. 5.** Распространено ли в вашем вузе использование мессенджеров (Whatsapp, Telegram) в учебном процессе?



**Рис. 6.** Ставит ли ваша организация строгие ограничения на формат проведения дистанционных занятий?

Результаты представлены на рис. 2–6.

Согласно ответам, которые были получены в ходе опроса, можно сделать следующие выводы о культуре реализации дистанционного образования в вузах.

Во-первых, большинство вузов не имеет собственной образовательной среды и разработок в этом направлении не вели. Это указывает на то, что в вузовской среде до массового, вынужденного перехода на дистанционный формат обучения к нему относились как к необязательному элементу процесса обучения, который может использоваться только в качестве факультативного компонента. Лишь немногие вузы, в первую очередь те, где были развиты ИТ-направления, имели на начало пандемии свои, уже созданные образовательные среды либо велись работы по их созданию.

Во-вторых, согласно полученным ответам на второй вопрос все вузы с момента перехода на обязательную дистанционную форму обучения стали использовать образовательные среды, которые были уже разработаны и достаточно время существовали на рынке. Здесь стоит обратить внимание, что подлинно образовательными средами эти программы назвать нельзя (например, *ZOOM*, *Skype*, *MS Teams*), так как большинство из них создавались в первую

очередь для общения, проведения бизнес-переговоров или улучшения взаимодействия внутри крупных фирм и корпораций. Но их функционал оказался удобен для проведения занятий в дистанционной форме.

В-третьих, на рис. 4 можно увидеть, что сейчас в большинстве вузов существует система дистанционного обучения. Это указывает на то, что в нынешних условиях наличие такой системы позволяет не прерывать учебный процесс.

В-четвертых, на основе полученных ответов можно увидеть, что, несмотря на распространенность мессенджеров в современном мире, в учебном процессе они используются мало. Это может быть вызвано как отсутствием подобной необходимости, так и основных навыков их интеграции в учебный процесс.

В-пятых, согласно ответам на последний вопрос блока получается, что в половине учебных заведений проведение занятий в дистанционном формате строго регламентируется, и это в первую очередь относится к проведению занятий в форме видеоконференций, призванных имитировать аудиторный формат работы. В ряде вузов преподаватель сам определяет, в зависимости от учебного материала и учебных потребностей группы, в какой форме следует проводить то или иное занятие в дистанционном режиме.

## Литература

1. Суходолова, Е.М. Развитие культуры межличностного общения студентов в условиях виртуальной образовательной среды университета / Е.М. Суходолова, Е.П. Суходолова // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – № 4(83).
2. Комаров, В.П. Воспитание культуры общения студентов университета / В.П. Комаров // Вестник ОГУ. – 2006. – № 1–1. – С. 53–58.
3. Тукова, Е.А. Организация воспитательной работы со студентами дистанционной формы обучения / Е.А. Тукова // УЭК. – 2015. – № 1(73).

**References**

1. Sukhodolova, E.M. Razvitie kultury mezhlchnostnogo obshcheniya studentov v usloviyakh virtualnoj obrazovatelnoj sredy universiteta / E.M. Sukhodolova, E.P. Sukhodolova // Mir nauki, kultury, obrazovaniya. – 2020. – № 4(83).
2. Komarov, V.P. Vospitanie kultury obshcheniya studentov universiteta / V.P. Komarov // Vestnik OGU. – 2006. – № 1–1. – S. 53–58.
3. Tukova, E.A. Organizatsiya vospitatelnoj raboty so studentami distantsionnoj formy obucheniya / E.A. Tukova // UEkS. – 2015. – № 1(73).

---

© И.В. Грубин, Е.И. Дмитриева, Е.В. Кудрявцева, 2022

## СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ ДИНАМИКУ ТРЕВОЖНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ВЕДОМСТВЕННЫХ ВУЗОВ

И.В. ДЗЯДЕВИЧ, А.Б. СЕРЫХ

*ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени И. Канта»;  
Калининградский филиал ФГКОУ ВО «Санкт-Петербургский университет  
Министерства внутренних дел Российской Федерации»,  
г. Калининград*

*Ключевые слова и фразы:* коммуникативная компетентность; нервно-эмоциональная и умственная нагрузка; образовательный процесс; профессиональная социализация; психологическая напряженность; социально-психологические факторы; тревожность.

*Аннотация:* Обучение в образовательных организациях высшего образования ведомственных вузов характеризуется большой нервно-эмоциональной и умственной нагрузкой обучающихся. Учебная деятельность проходит на нескольких образовательных этапах, каждый из которых связан с различными видами тревожности. Целью статьи является рассмотрение и анализ взаимосвязи тревожности и образовательной деятельности. Задачей определено выделение социально-психологических факторов, обуславливающих динамику тревожности у обучающихся ведомственных вузов. Гипотеза выражена в следующем: социально-психологические факторы обуславливают динамику тревожности у обучающихся ведомственных вузов, следствием взаимосвязи тревожности и образовательной деятельности является формирование коммуникативной компетентности курсантов с ранних этапов профессиональной социализации. Для решения поставленных задач использовался комплекс разнообразных методологических подходов, методов и социологических методик сбора и обработки данных. Результатом явилось выявление показателей тревожности у курсантов ведомственных образовательных организаций высшего образования и их динамики.

Обучение в образовательных организациях высшего образования ведомственных вузов – значимая деятельность, характеризующаяся большой нервно-эмоциональной и умственной нагрузкой. Такие характеристики указывают на связь с фактом увеличения объема учебной информации в образовательном процессе. Качественно проработать полученную информацию обучающимся становится труднее. Особенно такая ситуация характерна в период экзаменационной сессии, которая зачастую выступает стрессорным фактором. Если возникает ощущение внутреннего дискомфорта, чувство тревоги и напряженности, уверенность в себе и самооценка понижается, то можно говорить о нарушениях взаимодействия со средой [2]. Учебная деятельность проходит на нескольких образовательных этапах (курсах), каждый из которых

связан с различными видами тревожности. Виды тревожности, в свою очередь, могут способствовать или препятствовать обучению. С этой позиции необходимо рассмотреть и проанализировать взаимосвязь тревожности и образовательной деятельности. Такая диалектика имеет разные проявления в зависимости от курса обучения в образовательных организациях высшего образования. Тревожность – достаточно распространенное явление в образовательной деятельности. Существование тревожности говорит о внутреннем состоянии обучающегося [4]. Социально-психологические факторы, обуславливающие наличие тревожности, следующие: социальный контроль и оценка деятельности педагога; выбор стиля общения преподавателей и курсантов; процедура преодоления кризиса на стадии профессионального становления и адап-

тации к условиям процесса обучения [5].

Все факторы по-разному влияют на обучающихся в различных видах образовательной деятельности. Учитывая вышеперечисленные факторы, видится необходимость формирования коммуникативной компетентности курсантов с ранних этапов профессиональной социализации. Об этом свидетельствуют данные проведения опроса курсантов первого курса обучения о комфортности обучающихся в образовательной среде в зависимости от удовлетворенности следующими параметрами образовательной среды: развитость коммуникативной среды; функционирование механизма удовлетворения социальных потребностей; возможность определения самооценки и самокритики, личностного смысла деятельности обучающихся в ситуации учебно-практической работы. Анализ опроса курсантов первого курса (когда коммуникативная компетентность курсанта сформирована не в полном объеме) показал, что, во-первых, коммуникативные компетенции (отражающие профессиональные особенности профессии «полицейский») нуждаются в наращивании. Во-вторых, «социальная среда» включена в подсистему личности курсанта «профессиональная среда» [3] как вторая составляющая наряду с «полицейской профессиональной средой». В соответствии с психологической структурой личность курсанта как система характеризуется наличием определенных обязательных элементов: психические процессы, психические образования (знания, умения, навыки), психические свойства, психические состояния. Подсистема

«профессиональная среда» включает в себя две составляющие:

- 1) «полицейская профессиональная среда»;
- 2) «социальная среда» как система ролевого ожидания и социального заказа.

Социальная среда оказывает влияние на психическую работоспособность курсантов ведомственных вузов. Социальное окружение имеет особенности влияния на курсантов: влияние со стороны граждан (общества) через собственные структуры; влияние со стороны социального окружения вне собственной структуры; СМИ, молодежные движения, общественные организации, формальные и неформальные лидеры; личностные мотивы, ценностные ориентации обучающихся. В-третьих, базой психической деятельности человека является переработка переживаемой объективной действительности (социального окружения), которая, несомненно, носит рефлекторный характер. Личность по нарастающей реагирует на новые для организма ситуации, а продолжительность каждой фазы эмоционального возбуждения зависит от личных особенностей, при этом основной целью в образовательно-воспитательном процессе является обеспечение адекватного поведения в новых изменившихся условиях.

Показатели тревожности у курсантов ведомственных образовательных организаций высшего образования снижаются в процессе профессионального становления (с первого по пятый курсы обучения), это связано с адаптацией курсантов к условиям обучения и с практической реализацией полученных навыков.

### Литература

1. Бугакова, Е.С. Формирование коммуникативной компетентности у курсантов вуза морского профиля / Е.С. Бугакова // Теория и практика общественного развития. – 2015. – № 9. – С. 246–252.
2. Дзядевич, И.В. Проблемы адаптации курсантов первого курса к условиям образовательной организации высшего образования МВД России / И. В. Дзядевич // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 11(146). – С. 218–220.
3. Костров, Е.К. Влияние социальной среды на мотивацию обучения курсантов / Е.К. Костров, Е.С. Иванов // Военный академический журнал. – 2020. – № 4(28). – С. 90–94.
4. Серых, А.Б. Психическое благополучие как фактор достижения каждым обучающимся образовательных результатов / А.Б. Серых, И.И. Капалыгина // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. – 2018. – № 4(46). – С. 166–173.
5. Селезнева, Е.В. Теоретический анализ взаимосвязи тревожности и учебной деятельности в разные возрастные периоды / Е.В. Селезнева, И.А. Александров // Молодой ученый. – 2019. – № 4(242). – С. 166–171.

**References**

1. Bugakova, E.S. Formirovanie kommunikativnoj kompetentnosti u kursantov vuza morskogo profilya / E.S. Bugakova // *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya*. – 2015. – № 9. – S. 246–252.
2. Dzyadevich, I.V. Problemy adaptatsii kursantov pervogo kursa k usloviyam obrazovatelnoj organizatsii vysshego obrazovaniya MVD Rossii / I. V. Dzyadevich // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 11(146). – S. 218–220.
3. Kostrov, E.K. Vliyanie sotsialnoj sredy na motivatsiyu obucheniya kursantov / E.K. Kostrov, E.S. Ivanov // *Voennyj akademicheskij zhurnal*. – 2020. – № 4(28). – S. 90–94.
4. Serykh, A.B. Psikhicheskoe blagopoluchie kak faktor dostizheniya kazhdym obuchayushchimsya obrazovatelnykh rezultatov / A.B. Serykh, I.I. Kapalygina // *Izvestiya Baltijskoj gosudarstvennoj akademii rybopromyslovogo flota: psikhologo-pedagogicheskie nauki*. – 2018. – № 4(46). – S. 166–173.
5. Selezneva, E.V. Teoreticheskij analiz vzaimosvyazi trevozhnosti i uchebnoj deyatelnosti v raznye vozrastnye periody / E.V. Selezneva, I.A. Aleksandrov // *Molodoj uchenyj*. – 2019. – № 4(242). – S. 166–171.

---

© И.В. Дзядевич, А.Б. Серых, 2022

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ И КРИТЕРИИ ЕЕ ВОСПРИЯТИЯ СУБЪЕКТОМ

И.В. ДЗЯДЕВИЧ, А.Б. СЕРЫХ

*ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени И. Канта»;  
Калининградский филиал ФГКОУ ВО «Санкт-Петербургский университет  
Министерства внутренних дел Российской Федерации»,  
г. Калининград*

*Ключевые слова и фразы:* восприятие; образовательная среда; педагогическое обеспечение; развивающее образование; синергизм-функционирование; социальная среда; эффективность образовательной среды.

*Аннотация:* Сегодня наиболее объективно определить понятие эффективности образовательной среды и выделить ее критерии – это задача, которая определена исследователями как одна из наиболее актуальных и сложных. Целью статьи является рассмотрение и анализ аспектов эффективности функционирования образовательной среды. Задачей определено уточнение значимых сторон фундамента для формирования и развития способностей, интересов, потребностей, сознания личности, потенциала и критериев эффективности функционирования образовательной среды. Гипотеза выражена в следующем: эффективность функционирования образовательной среды может быть определена наличием ее развивающего психолого-педагогического потенциала. Для решения поставленных задач использовалась совокупность разнообразных методов и социологических методик сбора и обработки данных, методологических подходов. Результатом явилось выявление основных критериев восприятия образовательной среды и ее эффективности.

Система образования в последнее время часто трансформируется и постоянно совершенствуется [4]. В современных условиях эффективность и интенсификация учебного процесса в вузе выделены как процессы первостепенного значения, их повышение считается важнейшей задачей современной педагогики [3]. Образовательная система оказывает ориентационное влияние на обучающихся в плане самостоятельного освоения ключевых компетенций [2]. Понятие образовательной среды (ОС) определяется как совокупность определенных факторов, обстоятельств, которые способны влиять на процесс созидания и развития способностей, потребностей, интересов, сознания социальной единицы – личности. Личность имеет сознательную, деятельностьную и субъективную характеристики. Она является достаточно устойчивой в характеристике социально значимых черт. В ОС входят следующие компоненты: пространственно-предметный, информационный (ком-

муникативное пространство), педагогический (преподавательский состав), материальный (условия), социально-культурный и социальный (система отношений, психологический климат, особенности управления). Эффективность функционирования ОС может быть определена наличием ее развивающего психолого-педагогического потенциала. Этот ресурс позволяет обеспечивать возможности личности на уровнях: потребностей (для их удовлетворения и развития), социальных ценностей (для их усвоения и трансформации во внутренние ценности). Связь социального и пространственно-предметного компонентов ОС характеризуют педагогическое обеспечение развивающих возможностей. В совокупности все элементы – технологический, социальный, пространственно-предметный – характеризуют качество ОС. Эффективность ОС отражают: критерий активности; критерий влияния на социальную систему более высокого порядка; критерий широты; критерий множе-

ства объектов, с которыми взаимодействует ОС; критерий доминантности; критерий степени значимости ОС в формировании личности обучающегося; критерий мобильности; критерий способности к непрерывному развитию. Классическое определение эффективности – это соотношение результативности деятельности и затрат всех возможных ресурсов. Сегодня наиболее объективно определить понятие эффективности ОС – задача актуальная и сложная. Но объективные основания для уточнения уровней и критериев эффективности функционирования ОС исследователями определены: эффективное синергизм-функционирование, наличие предыдущего опыта и результатов деятельности ОС, личностно-профессиональные качества участников социально-педагогического взаимодействия. Сложность обусловлена тем, что само функционирование различных ОС многоаспектно, нет однозначной связи между продуктивностью, эффективностью функционирования различных ОС как подсистем. Однако если мы берем за основную характеристику эффективности ОС синергизм, то важнейшими факторами продуктивности ОС на будущих этапах будут результаты функционирования ОС на предыдущих этапах [1].

В настоящее время развивающее образование увеличивает роль и значимость психологического сопровождения образовательного процесса, а также является фактором эффективности функционирования ОС. Эффективность функционирования ОС видится в ее постоянном совершенствовании. В данном процессе велика роль восприятия субъектом ОС и возможности образовательного процесса. Восприятие ОС – это процесс интеграции; он определяется субъективными (сферой мотивации и ценностей) и

объективными факторами (спецификой среды, сущностью деятельности, деятельностными факторами). Тот фундамент, на основе которого функционирует образовательная среда, влияет на становление и развитие личностных компетенций, а они, в свою очередь, являются социально значимыми для обучающихся.

Насколько эффективно развиты компетенции обучающихся, продуктивно восприятие ОС, можно определить, учитывая: критерий создания преподавателем возможностей для того, чтобы студенты достаточно продуктивно взаимодействовали с научным сообществом, с учреждениями культурной, с сообществом профессиональной сферы; критерий взаимоучета потребностей субъектов образовательного процесса; критерий меры проявления открытости, культурной направленности и определенности образовательной среды; критерий использования субъектами образовательного процесса резервов образовательной среды (сформированы ли партнерские взаимоотношения в вузе, на высоком ли уровне профессионализм профессорско-преподавательского состава, каковы материально-технические ресурсы организации); критерий создания доброжелательного климата; критерий реализации преподавателями функции помощника, тьютора.

На основании проведенного исследования можно определить основными критериями восприятия образовательной среды следующие:

- эффект развития;
- насыщенность модели;
- уровень осознаваемости процесса;
- параметры возможности среды и ее социальный творческий потенциал;
- активность функционирования в социуме и самоактуализация акторов;
- мобильность.

### Литература

1. Лойко, В.И. Диагностика эффективности образовательных сред (на примере кафедр и факультетов) / В.И. Лойко, Д.А. Романов, Н.В. Кушнир, А.В. Кушнир // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 113.
2. Никитина, И.Ю. К вопросу об оценке эффективности функционирования информационно-образовательной среды вуза / И.Ю. Никитина // УЭКС. – 2014. – № 10(70).
3. Серых, А.Б. Стратегии педагогических преобразований в современном образовательном пространстве / А.Б. Серых, Е.И. Мычко // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 2(113). – С. 228–230.
4. Dzyadevich, I.V. Perception of the Educational Environment by Students of Military Universities / I.V. Dzyadevich // Reports Scientific Society. – 2021. – No. 3(27). – P. 37–39.

**References**

1. Lojko, V.I. Diagnostika effektivnosti obrazovatelnykh sred (na primere kafedr i fakultetov) / V.I. Lojko, D.A. Romanov, N.V. Kushnir, A.V. Kushnir // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2015. – № 113.
2. Nikitina, I.YU. K voprosu ob otsenke effektivnosti funktsionirovaniya informatsionno-obrazovatelnoj sredy vuza / I.YU. Nikitina // UEkS. – 2014. – № 10(70).
3. Serykh, A.B. Strategii pedagogicheskikh preobrazovanij v sovremennom obrazovatelnom prostranstve / A.B. Serykh, E.I. Mychko // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 2(113). – S. 228–230.

---

© И.В. Дзяевич, А.Б. Серых, 2022

## ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СПОРТИВНОГО КЛУБА В ВУЗЕ

Г.З. ЗАКАРЯН, А.И. МАЦКО, Н.А. БАЛАКИРЕВА, А.А. МАЦКО

*ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»,  
г. Армавир*

*Ключевые слова и фразы:* организационно-методические принципы; психолого-педагогические и организационные условия; социализация; спортивный клуб; физическое воспитание в вузе.

*Аннотация:* Цель исследования – обосновать специфику организации физического воспитания студентов в рамках спортивного клуба, а также условия построения его работы в вузе. Задачи исследования: изучить особенности построения работы спортивного клуба как социально-педагогической площадки, обеспечивающей организацию физического воспитания студентов вуза, выделить психолого-педагогические и организационные условия, обеспечивающие эффективность работы спортивного клуба в вузе. Методы исследования: теоретическое изучение научных источников, анализ, обобщение, моделирование. Результаты исследования: рассмотрены преимущества организации в вузе спортивного клуба, позволяющего организовать вовлечение студентов в систему физического воспитания и социализации; обоснована значимость личностно ориентированного педагогического пространства, гибкой организационно-воспитательной системы, материальной поддержки студентов и преподавателей в организации деятельности спортивного клуба.

В Концепции развития студенческого спорта в Российской Федерации на период до 2025 г., утвержденной приказом Министра спорта Российской Федерации от 21 ноября 2017 г. № 1007, указывается необходимость построения условий, предоставляющих студентам вузов возможность вести здоровый образ жизни, обеспечивающих систематические занятия физической культурой и спортом за счет развития спортивной инфраструктуры вуза. Современные требования к организации занятий физической культурой и спортом диктуют необходимость использования инновационных средств и методов спортивной работы, направленных на повышение качества спортивной подготовки студентов вуза и вовлечение в занятия спортом еще большей части учащейся молодежи. Сегодня остро стоит вопрос о необходимости максимального охвата студентов спортивно-секционной работой [5].

Непрерывной гарантией позитивного эффекта физического воспитания, на наш взгляд, является кардинальное изменение его содержания, создание новой системы представлений о целях и задачах, формах и методах укрепления здоровья студентов и путей их физического и

личностного совершенствования. Причем физическое воспитание студентов должно продолжаться и становиться личностно значимым в различных направлениях спортивно-массовой и физкультурно-спортивной работы, организуемых спортивным клубом вуза, деятельность которого связана с организацией спортивных секций и массовых спортивных мероприятий.

Спортивный клуб представляет социально-педагогическую площадку, обеспечивающую инновационные подходы к преобразованию физического воспитания студентов вуза, создавая наибольшие возможности для освоения ценностей физической культуры и спорта при обязательности использования технологий тренировки и объединения в учебно-тренировочные группы [1, с. 59], учета личных мотивов обучающихся, свободы выбора спортивной специализации и индивидуального уровня спортивных притязаний. Спортивный клуб объединяет разных субъектов образовательного пространства на общественных началах и принципе добровольности. В его рамках формируется референтная для каждого субъекта среда, активизирующая включение в физическую культуру и спорт, ак-

туализирующая потребность в здоровом образе жизни, ответственное отношение к здоровью как ценности [4]. Спортивный клуб предоставляет возможность всем студентам выбрать по желанию любимый вид спорта за счет усиления секционной работы вуза. В эти секции вовлекаются и другие субъекты образовательного процесса вуза: преподаватели, сотрудники, аспиранты и т.д.

Студенты могут не только заниматься в спортивных секциях, организуемых спортивным клубом, но и быть членами любительских спортивных объединений, заниматься индивидуально различными видами спорта в иных партнерских спортивных клубах. Такой подход позволяет оптимизировать процесс обучения студентов в самостоятельном освоении и применении оздоровительных методик начиная с первого курса, чтобы к моменту окончания аудиторных занятий по физической культуре студенты владели максимальным количеством знаний о способах сохранения и развития физического ресурса своего организма, поддерживали достаточный уровень физической активности. Спортивный клуб предоставляет возможность применять педагогические технологии практического самостоятельного освоения оздоровительных систем, где от студентов требуется выполнение заданий с использованием уже имеющихся теоретических знаний и спортивных навыков.

В этом аспекте концепция конверсии теории спортивной тренировки в процесс физического воспитания детей и студенческой молодежи, предложенная В.К. Бальсевичем, помогает уточнить организационно-методические принципы, поясняющие социально-педагогическую сущность деятельности спортивных клубов [1, с. 6]: принцип конверсии, обуславливающий креативный подход к спортивной работе; принцип гармоничности личностного развития студента, предполагающий соотнесенность используемых методик с его потребностями и возможностями; принцип активного здоровьесформирования, определяющий преимущество учебно-тренировочных групп в развитии учащихся над аудиторными занятиями; принцип накопления потенциала социальной активности, обосновывающий особенности социализации в условиях коллективного и индивидуального соперничества; принцип свободы выбора вида спорта или физкультурно-спортивной активности [2; 3].

Мы полагаем, что привлечение студентов в спортивный клуб необходимо начинать с первых

дней обучения в вузе, поскольку максимально раннее вхождение студентов в систему физического воспитания и социализации позволит им сразу апробировать себя, сравнить имеющиеся представления о здоровом образе жизни, спорте и спортивных достижениях с представленными в социально-педагогическом пространстве спортивного клуба, выработать план дальнейших действий. Такое постепенное вхождение студентов в деятельность спортивного клуба, адаптированное к их запросам и уровню подготовленности, активизирующее личностную позицию в области спорта, предполагает ряд психолого-педагогических и организационных условий:

- создание лично ориентированного пространства, а именно организацию гуманной образовательной среды, предусматривающей получение социального опыта, связанного с ответственным отношением к своему здоровью, а также стимуляцию личностно-ценностного отношения к потребностям в спорте и занятиям физической культурой;

- погружение в спортивную деятельность в комфортном окружении за счет принципов добровольности, открытости, самоуправляемости, вариативности спортивных занятий;

- построение гибкой организационно-воспитательной системы, обеспечивающей неформальные условия общения и взаимодействия тренеров, преподавателей и студентов, способствующие их самореализации и развитию компетентности в области спорта в рамках совместной деятельности, а также правил и норм здорового образа жизни;

- осуществление материальной поддержки студентов и преподавателей, активно занимающихся спортом (например, получение стипендии за достижения в спортивной деятельности, материальной помощи и иной поддержки).

Таким образом, формирование у студентов вуза ценностей физической культуры и спорта, активизация их познавательной деятельности в области спорта, физическая самореализация могут быть осуществлены в рамках вузовского спортивного клуба. Эффективность работы данного клуба зависит от внедрения особых психолого-педагогических и организационных условий: лично ориентированного педагогического пространства, гибкой организационно-воспитательной системы, материальной поддержки студентов и преподавателей, активно занимающихся спортом.

### Литература

1. Бальсевич, В.К. Новые векторы модернизации систем массового физического воспитания детей и подростков в общеобразовательной школе / В.К. Бальсевич, Л.И. Лубышева, Л.Н. Прогонюк // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 4. – С. 56–59.
2. Лубышева, Л.И. Конверсия высоких спортивных технологий как методологический принцип спортизированного физического воспитания и «спорта для всех» / Л.И. Лубышева // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2015. – № 4. – С. 6–8.
3. Лубышева, Л.И. Спортизация системе физического воспитания от научной идеи к инновационной практике / Л.И. Лубышева. – М., 2017. – 200 с.
4. Никулин, А.В. Спортивный клуб как фактор формирования здорового образа жизни в образовательном пространстве вуза : дис. ... канд. педагог. наук / А.В. Никулин. – М., 2008. – 165 с.
5. Тимошин, В.В. Особенности спортивно-секционной работы в структуре современного высшего образования / В.В. Тимошин, Н.А. Паршина, С.В. Бусарова, Е.А. Шуняева // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 12(129). – С. 129–133.

### References

1. Balsevich, V.K. Novye vektory modernizatsii sistem massovogo fizicheskogo vospitaniya detej i podrostkov v obshcheobrazovatelnoj shkole / V.K. Balsevich, L.I. Lubysheva, L.N. Prokonyuk // Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. – 2003. – № 4. – S. 56–59.
2. Lubysheva, L.I. Konversiya vysokikh sportivnykh tekhnologij kak metodologicheskij printsip sportizirovannogo fizicheskogo vospitaniya i «sporta dlya vseh» / L.I. Lubysheva // Fizicheskaya kultura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka. – 2015. – № 4. – S. 6–8.
3. Lubysheva, L.I. Sportizatsiya sisteme fizicheskogo vospitaniya ot nauchnoj idei k innovatsionnoj praktike / L.I. Lubysheva. – M., 2017. – 200 s.
4. Nikulin, A.V. Sportivnyj klub kak faktor formirovaniya zdorovogo obraza zhizni v obrazovatelnom prostranstve vuza : diss. ... kand. pedagog. nauk / A.V. Nikulin. – M., 2008. – 165 s.
5. Timoshin, V.V. Osobennosti sportivno-sektsionnoj raboty v strukture sovremennogo vysshego obrazovaniya / V.V. Timoshin, N.A. Parshina, S.V. Busarova, E.A. SHunyaeva // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 12(129). – S. 129–133.

---

© Г.З. Закарян, А.И. Мацко, Н.А. Балакирева, А.А. Мацко, 2022

## РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ВУЗЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ «ВЕБ-КВЕСТ»

Л.А. ЛАЗУТОВА

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»,  
г. Саранск

*Ключевые слова и фразы:* веб-квест; коммуникативные умения; неязыковые профили подготовки; обучающие ресурсы; обучение иностранному языку; цифровые инструменты.

*Аннотация:* Цель исследования – раскрыть дидактический потенциал технологии «веб-квест» при развитии иноязычных коммуникативных умений студентов. Задачи исследования: описать необходимость развития коммуникативных умений студентов при обучении иностранному языку; охарактеризовать технологию «веб-квест»; описать содержание этапов проекта, разработанного с использованием веб-квеста. Гипотеза исследования: иноязычные коммуникативные умения у студентов неязыковых профилей подготовки могут быть развиты посредством применения технологии веб-квеста. В процессе проведения исследования использовались методы теоретического анализа и синтеза, наблюдения за учебным процессом. Результатом исследования выступают разработанные в процессе внедрения технологии «веб-квест» на занятиях по иностранному языку задания, способствующие развитию коммуникативных умений студентов.

Динамичные изменения, происходящие во всех сферах жизни современного общества, повышение роли знаний, внедрение современных технологий меняют подходы к подготовке специалистов [2, с. 74]. Иноязычному образованию в вузах уделяют сегодня огромное значение, поскольку оно является одним из факторов успешной профессиональной карьеры. Неслучайно подготовка педагогических кадров с 2022 г. будет осуществляться на основе единых подходов к содержанию и структуре. Ядро высшего педагогического образования регламентирует владение иностранным языком студентами педагогических вузов на уровне В1–В1+ согласно европейской шкале владения иностранными языками. Студент вуза должен владеть умениями, связанными с деловой коммуникацией на иностранном языке, с коммуникацией на бытовые темы в соответствии с этическими, речевыми и языковыми нормами. Проблема исследования заключается в поиске технологий обучения, способствующих овладению студентами иноязычной коммуникацией на необходи-

мом уровне. Перед преподавателями иностранного языка стоит важная задача пересмотра всех составляющих научно-методического обеспечения подготовки будущего специалиста [1, с. 32]. Подготовка будущего учителя, способного компетентно решать профессиональные задачи, может быть осуществлена на основе практико-ориентированного подхода с использованием всей совокупности имеющихся ресурсов вуза и с учетом основных направлений будущей профессиональной деятельности [3, с. 22]. Проектная технология в образовании остается эффективной, так как учебно-познавательные приемы, лежащие в ее основе, направлены на решение определенной проблемы в процессе самостоятельных действий обучающихся с обязательной презентацией продукта проектной деятельности.

В данной статье представлена поэтапная работа по организации проекта «Дом. Жилье» со студентами неязыковых профилей подготовки с целью развития коммуникативных умений. Веб-квест по теме *Wohnen* можно разработать на



Рис. 1. Рисунок к заданию 1 этапа 1

Таблица 1. Таблица к заданию 2 этапа 1

Описание проблемы		Преимущества	Недостатки
Фотография	Комментарий		

основе цифрового инструмента *Zunal WebQuest Maker* [4].

### Введение

Выполняя предложенный веб-квест, студенты выступят в качестве исследователей, осуществляющих поиск, анализ и обобщение информации, связанной с проблемами окружающей среды. Квест состоит из четырех основных модулей, каждый из которых содержательно представлен в качестве разнообразных заданий на немецком языке. Работая над квестом, можно пользоваться интернет-ресурсами [5–8].

Задачи:

- 1) развитие критического мышления студентов;
- 2) развитие умений работать в команде для достижения практического результата;
- 3) развитие иноязычных коммуникативных умений студентов в процессе работы над проектом;
- 4) развитие умений поиска, анализа и обобщения необходимой информации по теме «Дом. Жилье».

### План работы

*Этап 1. Дом или квартира?* Обсуждение проблем, связанных с жильем.

Задание 1. Опишите картинки (рис. 1). Какая тематика их объединяет?

Задание 2. Где предпочитают жить люди в

вашем регионе: в многоквартирных домах, в общежитии, в частных домах, в вагончиках? Опишите преимущества и недостатки различных видов жилья. Сделайте фотографии, соотнесите их с категориями в таблице (табл. 1).

Задание 3. Напишите отзыв о работе над первым этапом на иностранном языке. Отрадите положительные и отрицательные стороны. Что вы узнали, выполняя задания?

*Этап 2. Наш проект.* Данный этап заключается в исследовании проблемы, связанной с жильем студента.

Задание 1. Разделитесь на группы. Проведите опрос среди студентов в социальных сетях на тему «Мое студенческое жилье». Распределите роли в группе таким образом, чтобы каждый участник выполнял свою задачу: создание группы в социальных сетях, обработка результата, презентация результатов участникам других микрогрупп. Вопросы для анкетирования должны затронуть следующие важные моменты: возможности жилья в городе или регионе; ваш личный опыт по проблеме, преимущества и недостатки вашего студенческого жилища; пути решения проблемы, связанной с жильем в городе или регионе.

Задание 2. Разделитесь на группы. Проведите беседу с экспертами (преподавателями, родителями). Попросите их рассказать, в каких домах или квартирах они раньше жили, с какими жилищными трудностями сталкивались. Какие советы они могли бы вам дать по улучшению ваших жилищных условий в будущем?

Задание 3. Прочитайте текст на иностранном языке о том, в каких типах жилья живут немцы [5], переведите его. Ответьте на вопросы письменно, прикрепите свои ответы.

1. Как расшифровывается аббревиатура 4ZKB?

2. Как выглядит типичная квартира в Германии?

3. О каком жилье мечтают немцы?

4. С какой проблемой сталкиваются студенты в крупных городах? И решат ли эту проблему «крошечные дома»? На основе анализа информации сформулируйте собственные пути решения проблемы.

Задание 4. Напишите отзыв о работе над вторым этапом на иностранном языке. Отрадите плюсы и минусы предложенных заданий. Что вы узнали, выполняя задания?

*Этап 3. Жилищные проблемы студентов*

Задание 1. Прочитайте текст, используя ресурс [6]. В парах подготовьте небольшой диалог по содержанию текста на иностранном языке. Представьте диалоги друг другу.

Задание 2. Разделитесь на микрогруппы, сформулируйте советы по улучшению жилищных условий в российских студенческих общежитиях. Представьте пути решения проблемы друг другу.

*Этап 4. Дом (квартира) моей мечты*

Задание 1. Посмотрите видеофрагмент *Ich war dabei! Zu Besuch im Hundertwasserhaus* на портале [7].

Задание 2. Обсудите в парах философию архитектора Ф. Хундертвассера. Чем отличаются спроектированные им дома? Живут ли в них люди или это музеи?

Задание 3. Прочитайте тексты о строительной фирме *Town & Country* [8]. Подготовьте и представьте короткую рекламу данной фирмы.

Задание 4. Подготовьте в группах творческий отчет по проделанному веб-квесту. Расскажите о доме или квартире своей мечты. Форму отчета выберите самостоятельно: презентация, коллаж, плакат, видеоролик. В отчете постарайтесь использовать информацию из представленных ресурсов.

### Оценка

Важной задачей любого веб-квеста является подробная шкала критериев оценивания. Веб-квест является комплексным заданием, при его оценивании рекомендуется придерживаться таких критериев, как:

- 1) устная и письменная коммуникация;
- 2) умение работать в команде для достижения практического результата;
- 3) демонстрация основных результатов своей работы с использованием различных цифровых технологий;
- 4) качество аргументации и др.

Для каждого из критериев разрабатывается шкала и параметры оценки.

### Заключение

Веб-квест позволит достичь следующих результатов: развитие иноязычных коммуникативных умений монологической и диалогической речи на иностранном языке. Кроме этого, веб-квест развивает определенные исследовательские умения: определение проблемы, предмета и объекта исследования; самостоятельный подбор источников информации; анализ подобранных источников информации, отбор и структурирование необходимой для исследования информации; работа в команде; развитие лидерских качеств и умений.

*Исследование выполнено в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (ЧПГУ им. И.Я. Яковлева и МГПУ им. М.Е. Евсевьева) по теме «Технологии и подходы обучения иностранным языкам студентов неязыковых профилей подготовки в педагогическом вузе».*

### Литература

1. Вишленкова, С.Г. Современные технологии преподавания иноязычной профессиональной компетентности студентов языковых профилей подготовки (из опыта работы Мордовского государственного педагогического института имени М.Е. Евсевьева) / С.Г. Вишленкова, О.Е. Янкина // Гуманитарные науки и образование. – 2015. – № 1(21). – С. 31–36.

2. Лазутова, Л.А. Формирование коммуникативных soft-skills у будущих учителей иностранных языков / Л.А. Лазутова, С.И. Пискунова // Гуманитарные науки и образование. – 2020. –

№ 3(43). – С. 73–79.

3. Шукшина, Т.И. Особенности практико-ориентированной подготовки будущего учителя в цифровой образовательной среде педагогического вуза / Т.И. Шукшина, Ж.А. Каско, Д.В. Рыжов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2020. – № 6(111). – С. 22–26.

4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zunal.com>.

5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.deutschland.de/de/topic/leben/lifestyle-kulinarik/wie-deutschland-wohnt>.

6. Жилищное положение студентов: что важно учитывать? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.profiling-institut.de/wohnsituation-von-studierenden>.

7. Я был там! Посещение Дома Хундертвассера [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.youtube.com/watch?v=hKaZwPWJNy4>.

8. Советы по типам домов: формы, которые может принять дом вашей мечты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.tc.de/haustypen.html>.

### References

1. Vishlenkova, S.G. Sovremennye tekhnologii prepodavaniya inoyazychnoj professionalnoj kompetentnosti studentov yazykovykh profilej podgotovki (iz opyta raboty Mordovskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta imeni M.E. Evseveva) / S.G. Vishlenkova, O.E. Yankina // Gumanitarnye nauki i obrazovanie. – 2015. – № 1(21). – С. 31–36.

2. Lazutova, L.A. Formirovanie kommunikativnykh soft-skills u budushchikh uchitelej inostrannykh yazykov / L.A. Lazutova, S.I. Piskunova // Gumanitarnye nauki i obrazovanie. – 2020. – № 3(43). – С. 73–79.

3. SHukshina, T.I. Osobennosti praktiko-orientirovannoj podgotovki budushchego uchitelya v tsifrovoj obrazovatelnoj srede pedagogicheskogo vuza / T.I. SHukshina, ZH.A. Kasko, D.V. Ryzhov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2020. – № 6(111). – С. 22–26.

4. [Electronic resource]. – Access mode : <http://zunal.com>.

5. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.deutschland.de/de/topic/leben/lifestyle-kulinarik/wie-deutschland-wohnt>.

6. ZHilishchnoe polozhenie studentov: chto vazhno uchityvat? [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.profiling-institut.de/wohnsituation-von-studierenden>.

7. YA byl tam! Poseshchenie Doma KHundertvassera [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.youtube.com/watch?v=hKaZwPWJNy4>.

8. Sovety po tipam domov: formy, kotorye mozhet prinyat dom vashej mechty [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.tc.de/haustypen.html>.

---

© Л.А. Лазутова, 2022

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ У ДЕВУШЕК-КУРСАНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ФСИН РОССИИ

Н.М. МАРТЫНОВА

*ФКОУ ВО «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний»,  
г. Рязань*

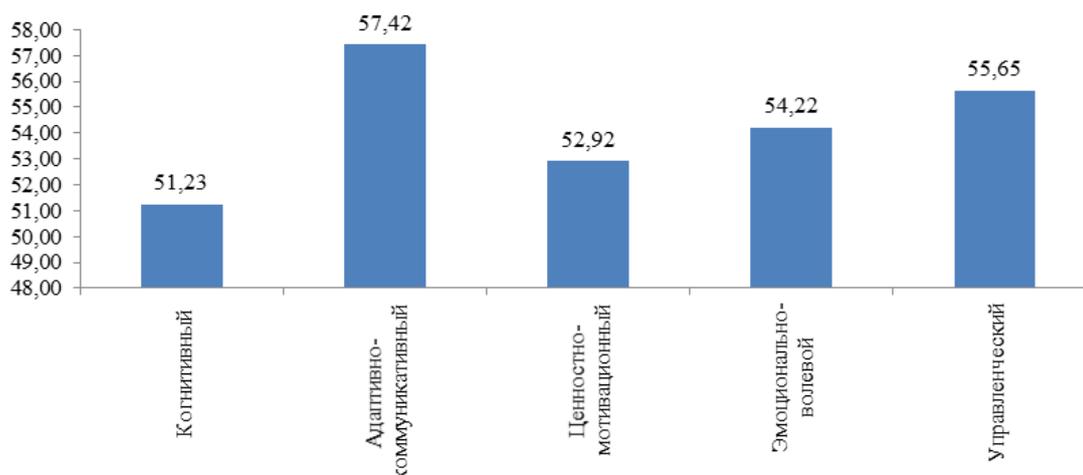
*Ключевые слова и фразы:* гендерные различия; компоненты; курсанты; лидерские качества; личностные качества; психолого-педагогическая работа; психолого-педагогические особенности.

*Аннотация:* Статья посвящена формированию лидерских качеств курсантов образовательных организаций ФСИН России. Целью явилось определение особенностей исследуемого процесса у девушек-курсантов. В статье рассмотрены результаты исследования по развитию лидерских качеств девушек-курсантов образовательных организаций ФСИН России с учетом их гендерной принадлежности. Исследовательская задача заключалась в анализе влияния гендерных стереотипов на развитие лидерских качеств. В статье описаны результаты применения батареи психодиагностических методов комплексного исследования формирования лидерских качеств курсантов ФСИН России.

Исследования отечественных педагогов позволяют сделать вывод о том, что цели и задачи формирования лидерских качеств курсантов образовательных организаций ФСИН России могут быть успешно решены посредством психолого-педагогического сопровождения [2; 4–6]. Однако этот процесс необходимо проводить с учетом гендерных особенностей обучающихся [1; 3]. Профессионализация в сфере уголовно-исполнительной системы, успешное обучение в ведомственном вузе во многом ориентированы на мужские ролевые концепты, что способствует укреплению и развитию у девушек-курсантов соответствующих личностных характеристик. С целью исследования особенностей лидерских качеств девушек-курсантов была сформирована выборка из 296 девушек в возрасте от 18 до 23 лет, обучающихся в образовательных организациях ФСИН России: Академия ФСИН России (г. Рязань), Владимирский юридический институт ФСИН России. Для эмпирической оценки лидерских качеств в исследовании нами были использованы следующие методики: методика «Диагностика лидерских способностей» (Е.С. Жариков, Е.А. Крушельницкий); экспресс-тест «Самооценка лидерства»; методика «Диагностика коммуникативных и организаторских

способностей» (КОС-2) и др. В совокупности эти психодиагностические методики обеспечивают эмпирический анализ разработанной нами структуры лидерских качеств курсантов образовательных организаций ФСИН России, включающей когнитивный, адаптивно-коммуникативный, ценностно-мотивационный, эмоционально-волевой и управленческий компоненты.

Представим данные, отражающие уровень сформированности структурных компонентов лидерских качеств у девушек-курсантов (рис. 1). Сформированность всех выделенных нами компонентов структуры лидерских качеств описывается как средняя. При этом сравнительно более высокую выраженность имеет адаптивно-коммуникативный компонент ( $M_x = 57,42$ ), а наименее сформированным является когнитивный компонент лидерских качеств ( $M_x = 51,23$ ). Адаптивно-коммуникативный компонент включает в себя личностные характеристики, отражающие коммуникативную компетентность курсантов и степень активности жизненной позиции: общительность, доминантность, дипломатичность, смелость, независимость, гибкость, эмпатию, толерантность, лидерские способности. Девушки-курсанты обладают ярко



**Рис. 1.** Средние значения структурных компонентов лидерских качеств девушек-курсантов образовательных организаций ФСИН России.

Для возможности сопоставления компонентов между собой их значения были приведены к интервалу от 0 до 100 относительно их минимумов и максимумов среди вычисленных значений

выраженной общительностью, стремлением к социальным контактам, они энергичны и активны, ориентированы на цель и готовы к рискованным решениям, способны к эффективному взаимодействию с другими. Отличительными чертами выступают также их стремление к доминированию, самоутверждению, явная (но не крайняя) склонность к независимым мыслям и поступкам, настойчивость и напористость в достижении целей.

При общей социабельности и коммуникативной умелости девушкам-курсантам может не хватать эмпатийности, проникновенности в понимании межличностного взаимодействия, а также гибкости и адаптивности к переменам. В целом их коммуникативный стиль носит маскулинный характер, что, на наш взгляд, вполне предсказуемо и отражает особенности существующей гендерной асимметрии профессионального пространства.

Когнитивный компонент лидерских качеств описывает особенности познавательной деятельности курсантов, их личностного и профессионального становления, компетентность в сфере межличностных отношений. Он включает в себя такие структурные элементы, как интеллект и интеллектуальная эффективность, практичность, восприимчивость к новому, психологический склад ума, способность к самоуправлению, самооценка лидерства. Девушки-курсанты характеризуются средним уровнем развития познавательных способностей. Они достаточ-

но сообразительны, проницательны, склонны к решению практических задач. При этом они обладают и выраженной критичностью, аналитичностью мышления, высокой восприимчивостью к новым идеям и принципам, экспериментам. Относительно невысокий уровень развития когнитивного компонента детерминируется, прежде всего, недостаточно развитой системой самоуправления. Особенно затруднительным ее звеном выступает планирование, то есть способность к определению системы средств и последовательности их применения для достижения поставленных целей.

Ценностно-мотивационный компонент отражает уровень самооценки и жизненных притязаний, выраженность потребности в достижениях. Эмоционально-волевой компонент включает в себя характеристики эмоциональной устойчивости курсантов, их прогностические способности, а также способности к самостоятельному целеполаганию и планированию. Управленческий компонент описывает способности к выработке стратегий действий по достижению цели и развитие активности курсантского коллектива. Эти компоненты лидерских качеств у девушек-курсантов характеризуются достаточным уровнем сформированности. Обобщение полученных эмпирических данных позволяет сформулировать некоторые выводы. У девушек, обучающихся в образовательных организациях ФСИН России, основные структурные компоненты лидерских качеств имеют достаточный уровень

сформированности. При этом более сформированным является адаптивно-коммуникативный компонент, обеспечивающий эффективную коммуникацию и проактивность, а менее сформированным – когнитивный (особенно в части способностей к самоуправлению). Основными факторами, оказывающими влияние на развитие лидерских качеств девушек-курсантов, выступают: образ идеального лидера, образ «Я-лидер». В работе по развитию лидерских качеств девушек-

курсантов прежде всего необходимо уделять внимание развитию их эмпатийности, гибкости мышления и реакций, формированию полноценной системы самоуправления, адекватной самооценки. Также можно говорить о важности проработки их представлений о лидерстве, в ходе которой должна быть достигнута необходимая «объемность» образа лидера, гармонизированы его основные задачи – не только коммуникации, но и мотивации, координации, контроля.

### Литература

1. Кириллова, Т.В. Адаптация девушек-курсанток к обучению в Академии ФСИН России как педагогическая проблема / Т.В. Кириллова, И.Э. Чурикова // *Современные проблемы науки и образования*. – 2018. – № 1. – С. 34.
2. Кириллова, Т.В. Развитие личности курсанта в системе ведомственного профессионального образования / Т.В. Кириллова // *Глобальный научный потенциал*. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 10(127). – С. 117–119.
3. Мартынова, Н.М. Исследование гендерных особенностей формирования лидерских качеств курсантов образовательных организаций Федеральной службы исполнения наказаний России / Н.М. Мартынова // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. – 2021. – № 12(202). – С. 503–507.
4. Мартынова, Н.М. Целеполагание в процессе психолого-педагогического сопровождения формирования лидерских качеств курсантов образовательных организаций ФСИН России / Н.М. Мартынова // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 4(139). – С. 48–50.
5. Пучков, Н.П. Организация воспитательной работы в вузе по формированию лидерских качеств обучающихся / Н.П. Пучков, А.В. Авдеева. – Тамбов : ТГТУ, 2009. – 23 с.
6. Сбитнева, В.Б. Педагогические условия развития лидерских качеств подростков в детском общественном объединении : дисс. ... канд. пед. наук / В.Б. Сбитнева. – Пермь, 2006. – 268 с.

### References

1. Kirillova, T.V. Adaptatsiya devushek-kursantok k obucheniyu v Akademii FSIN Rossii kak pedagogicheskaya problema / T.V. Kirillova, I.E. Churikova // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2018. – № 1. – S. 34.
2. Kirillova, T.V. Razvitie lichnosti kursanta v sisteme vedomstvennogo professionalnogo obrazovaniya / T.V. Kirillova // *Globalnyj nauchnyj potentsial*. – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 10(127). – S. 117–119.
3. Martynova, N.M. Issledovanie gendernykh osobennostej formirovaniya liderskikh kachestv kursantov obrazovatelnykh organizatsij Federalnoj sluzhby ispolneniya nakazaniy Rossii / N.M. Martynova // *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafa*. – 2021. – № 12(202). – S. 503–507.
4. Martynova, N.M. TSelepolaganie v protsesse psikhologo-pedagogicheskogo soprovozhdeniya formirovaniya liderskikh kachestv kursantov obrazovatelnykh organizatsij FSIN Rossii / N.M. Martynova // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 4(139). – S. 48–50.
5. Puchkov, N.P. Organizatsiya vospitatelnoj raboty v vuze po formirovaniyu liderskikh kachestv obuchayushchikhsya / N.P. Puchkov, A.V. Avdeeva. – Tambov : TGTU, 2009. – 23 s.
6. Sbitneva, V.B. Pedagogicheskie usloviya razvitiya liderskikh kachestv podrostkov v detskom obshchestvennom obedinenii : diss. ... kand. ped. nauk / V.B. Sbitneva. – Perm, 2006. – 268 s.

## КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ

Ю.С. МИТИНА, Е.И. МЫЧКО, Е.В. ПОТМЕНСКАЯ

*ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»,  
г. Калининград*

*Ключевые слова и фразы:* квалификационный подход; педагогическое образование; профессиональная подготовка.

*Аннотация:* Целью статьи является описание основных направлений подготовки будущих педагогов на основе квалификационного подхода. В качестве задач определены характеристика теоретико-методологических основ квалификационного подхода и представление его возможностей при подготовке будущих педагогов к инклюзивному образованию. Гипотеза исследования: квалификационный подход обеспечивает качество подготовки будущих педагогов посредством интеграции академических знаний, умений и навыков прикладного характера, что позволяет постепенно преобразовывать их в ключевые компетенции. Основной метод: анализ и обобщение научно-методической литературы. Результатом исследования является определение возможностей квалификационного подхода в повышении качества подготовки студентов – будущих педагогов.

Важным направлением в исследовании процесса профессионального становления всегда было изучение готовности будущего педагога к педагогической деятельности. По мнению В.А. Сластенина, необходимо выделить основные группы педагогических умений, лежащих в основе профессиональной готовности.

*Первая группа* включает умения «переводить» объективный педагогический процесс в конкретные педагогические задачи. Такая «нарезка» требует изучения личности ученика, определения уровня подготовленности к усвоению учебной информации, что дифференцирует образовательные, воспитательные и развивающие задачи, решаемые учителем.

*Вторая группа* умений помогает педагогу правильно выбрать подходящие методы, формы и средства обучения, воспитания и развития учеников, формируя тем самым собственное педагогически целесообразное поведение.

*Третья группа* умений обеспечивает создание благоприятных условий для реализации индивидуального и дифференцированного подходов при обучении, воспитании и развитии учащихся.

*Четвертая группа* включает умения оценивать результативность целостного педагогического

процесса на основе «обратной связи» и анализа собственной деятельности [6].

Таким образом, готовность к педагогической деятельности будет определять качество профессиональной подготовки специалистов за счет понимания важности приобретения первичного профессионального опыта.

Очевидно, что современное образование будет требовать понимания методологических подходов, детерминирующих цель профессиональной подготовки будущих педагогов. Одним из таких подходов может рассматриваться квалификационный. Теоретико-методологические основы квалификационного подхода как процесса формирования у студентов определенных знаний, умений и навыков, которые в дальнейшем обеспечат успешность профессиональной деятельности, достаточно разработаны в поле педагогических исследований [1]. Вместе с тем ученые отмечают, что критика в адрес квалификационного подхода, который стал утрачивать свою популярность по сравнению с компетентностным, не всегда обоснована. Считается, что современное экономическое развитие предполагает переход от квалификации к компетентности и, соответственно, к компетентностному подходу в образовании. Существующее в отече-

ственной литературе отождествление квалификационного подхода с традиционным, а компетентностного – с инновационным тоже является весьма условным [2].

Говоря о взаимодействии квалификационного и компетентностного подходов в образовании, используются понятия «квалификация», «компетентность», «компетенции», что порождает трудности определения сущностных особенностей указанных подходов. Тенденция к изменению квалификационного подхода на компетентностный соответствовала происходящей в образовании глобализации, ориентированной на социальное поведение (готовность и способность работать в команде, инициативность и творчество). Другими словами, компетенция есть способность «увязать» свою квалификацию с возможностями ее реализации при достижении поставленных целей [3]. Важно отметить, что современные нормативные документы в области образования ориентируют на формирование ключевых компетенций в процессе профессиональной подготовки будущих педагогов.

Стратегической задачей современного профессионального образования является подготовка педагогов к реализации инклюзивного образования. В профессиональном стандарте педагога подчеркивается важность включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с ограниченными возможностями здоровья, необходимость освоения и применения инклюзивных технологий для адресной работы с детьми.

Важно, чтобы будущие педагоги в области дошкольного образования развивались в гибкой профессионально-образовательной среде, формирующей опыт взаимодействия с детьми с ограниченными возможностями здоровья. Ключевую роль при этом играет методическое и психологическое сопровождение студентов педагогами вузов и дошкольных учреждений,

выполняющими функцию наставников [4]. Будущие педагоги с таким опытом имеют более высокий уровень психологической и профессиональной готовности, показывая большую осведомленность в вопросах инклюзивного образования, особенно в нестандартных ситуациях [5].

Подготовка будущих педагогов к решению профессиональных задач в области инклюзивного образования на основе квалификационного подхода будет осуществляться по нескольким направлениям.

1. Для работы с детьми необходимы: знания в области общей, возрастной и специальной педагогики и психологии, а также навыки владения такими приемами и техниками, как психогимнастика, оздоровительные паузы, релаксация, минутки вхождения в день; умения разрабатывать и реализовывать программы по повышению толерантности детей, умения проводить праздники, игры, беседы с детьми.

2. Для работы со специалистами необходимо разноуровневое модульное обучение, метод кейсов, взаимодействие в группе, участие в проектах, предполагающее самостоятельное решение определенной проблемы.

3. Для работы с родителями необходимы: умения по организации консультационной деятельности, групповых и индивидуальных встреч с родителями; умения реализовывать инновационные формы взаимодействия – родительские клубы, детско-родительские группы, педагогические гостиные, сайты, блоги.

В целом можно заключить, что в современной высшей школе понимание квалификационного подхода как теоретико-методологического основания не сводится к простому увеличению объемов профессиональных знаний, функций и действий. Речь идет о достижении принципиально новых целей высшего образования, обеспечивающих качественный уровень профессиональной подготовки.

### Литература

1. Алкачева, А.А. Квалификационный и компетентностный подходы в системе дополнительного профессионального образования: сравнительная характеристика / А.А. Алкачева // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. – 2011. – № 1. – С. 1–4.
2. Антипин, Н.А. Взаимодействие компетентностного и квалификационного подходов в образовании / Н.А. Антипин // Научно-практический электронный журнал Аллея Науки. – 2018. – № 6(22).
3. Корчемный, П.А. Психологические аспекты компетентностного и квалификационного подходов в обучении / П.А. Корчемный // Вестник Московского государственного областного универ-

ситета. Психология. – 2012. – № 1. – С. 26–35.

4. Мычко, Е.И. Наставничество как педагогический ресурс обеспечения качества профессиональной подготовки / Е.И. Мычко, Н.И. Ворновская // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 4(97). – С. 126–128.

5. Потменская, Е.В. Управление профессиональным талантом в образовательной среде вуза / Е.В. Потменская // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 9(108). – С. 251–253.

6. Слостенин, В.А. Педагогика / В.А. Слостенин. – М. : Академия, 2002. – 576 с.

### References

1. Alkacheva, A.A. Kvalifikatsionnyj i kompetentnostnyj podkhody v sisteme dopolnitelnogo professionalnogo obrazovaniya: sravnitel'naya kharakteristika / A.A. Alkacheva // Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Pedagogika i psikhologiya. – 2011. – № 1. – S. 1–4.

2. Antipin, N.A. Vzaimodejstvie kompetentnostnogo i kvalifikatsionnogo podkhodov v obrazovanii / N.A. Antipin // Nauchno-prakticheskij elektronnyj zhurnal Alleya Nauki. – 2018. – № 6(22).

3. Korchemnyj, P.A. Psikhologicheskie aspekty kompetentnostnogo i kvalifikatsionnogo podkhodov v obuchenii / P.A. Korchemnyj // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Psikhologiya. – 2012. – № 1. – S. 26–35.

4. Mychko, E.I. Nastavnichestvo kak pedagogicheskij resurs obespecheniya kachestva professionalnoj podgotovki / E.I. Mychko, N.I. Vornovskaya // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : ТМБпринт. – 2019. – № 4(97). – S. 126–128.

5. Potmenskaya, E.V. Upravlenie professionalnym talantom v obrazovatelnoj srede vuza / E.V. Potmenskaya // Perspektivy nauki. – Tambov : ТМБпринт. – 2018. – № 9(108). – S. 251–253.

6. Slastenin, V.A. Pedagogika / V.A. Slastenin. – М. : Akademiya, 2002. – 576 s.

---

© Ю.С. Митина, Е.И. Мычко, Е.В. Потменская, 2022

## МЕТОДИКА РАБОТЫ С АУДИОТЕКСТОМ НА ЗАНЯТИЯХ РУССКОГО ЯЗЫКА КАК ИНОСТРАННОГО

А.Х. САТРЕТДИНОВА, З.П. ПЕНСКАЯ

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет»,  
г. Астрахань

*Ключевые слова и фразы:* аудирование; восприятие; иностранные студенты; русский язык; упражнения.

*Аннотация:* Цель исследования – рассмотреть аудирование как сложный рецептивный вид речевой деятельности, включающий восприятие и понимание услышанного текста. Задачи исследования: определить основные методы и формы работы с аудиотекстом на занятиях русского языка как иностранного, сформировать систему упражнений на развитие навыков аудирования. Гипотеза: важную роль в обучении аудированию играют упражнения, способствующие снятию фонетических, лексических, грамматических трудностей, а также задания, нацеленные на развитие слуховой памяти и восприятие устной речи. Методы исследования: теоретические и эмпирические. Достигнутые результаты: системная работа с аудиотекстами на занятиях русского языка как иностранного способствует формированию умений аудирования, необходимых для успешного овладения навыками чтения, говорения и письма.

Одним из основных психических когнитивных процессов является восприятие, которое реализуется посредством воздействия источника раздражения на сенсорные органы. Выделяют несколько видов восприятия по модальности: зрительное, слуховое, осязание, обоняние и вкус [3].

Проблемы восприятия русской речи иностранными студентами обусловлены рядом факторов: недостаточным объемом лексики, незнанием грамматических конструкций, отсутствием знаний о культуре и традициях россиян и другими. Однако главная причина заключается в низком уровне сформированности фонематических навыков, что, в свою очередь, требует особого внимания к постановке правильного произношения русских звуков [4].

Обучению аудированию в методике преподавания русского языка как иностранного уделяется особое внимание, так как восприятие иноязычной речи на слух – весьма сложный процесс, требующий от обучающегося предельной концентрации внимания, а от преподавателя – последовательной подготовки к развитию этого вида речевой деятельности.

В данной работе рассмотрим подготовку иностранных студентов к смысловому восприятию информации на слух, т.е. подготовку к аудированию, которое относится к рецептивному виду речевой деятельности. Следует подчеркнуть, что аудирование подразумевает не только восприятие, но и понимание услышанного текста, т.е. смысловую переработку информации. Именно трудности аудирования приводят к культурно-речевому шоку в стране изучаемого языка. Снятию этих проблем способствует системная работа с аудиотекстами на занятиях русского языка.

В процессе обучения иностранных студентов аудированию используются определенные виды упражнений. Эти упражнения можно разделить на две основные группы. Первая группа включает в себя подготовительные задания, а вторая – упражнения, посредством которых реализуется обучение непосредственно восприятию устной речи [2].

Подготовительные упражнения, в свою очередь, делятся на три подгруппы. Во-первых, задания, которые позволяют преодолеть фонетические трудности и наряду с этим развивают

фонематический слух обучаемых [1]. Например, иностранные студенты должны назвать из ряда услышанных слов слова с заданным звуком, определить вид предложения по интонации, разделить слова на слоги и др.

Во-вторых, особое место в этой работе занимают упражнения, способствующие снятию грамматических трудностей. В этом случае целесообразно научить иностранных студентов определять субъект, предикат, объект предложения, время действия. Обучаемые также должны уметь вычленять предложения с одинаковой структурой. Эффективными будут упражнения на дополнение или завершение фразы, а также на постановку верного окончания в слове.

В-третьих, упражнения, направленные на преодоление лексических проблем. Безусловно, необходимо использовать задания: на угадывание значений новых слов; на расширение групп омонимов, синонимов, антонимов, интернациональных слов, слов – «ложных друзей переводчика»; на узнавание лексических ошибок в устном сообщении.

Упражнения, которые направлены на обучение непосредственно восприятию устной речи, включают в себя несколько подгрупп.

*Первая подгруппа* – это задания, ориентированные на восприятие речи собеседника, а именно: деление услышанной информации на предложения; отметка на карточке, на которой напечатаны произносимые предложения в том порядке, в котором читает диктор; расположение в правильном порядке пунктов плана на основе прослушанного текста; запись в тетради имен главных героев, дат, названий стран, городов; определение новой информации при сравнении двух текстов и т.д.

Важную роль в обучении аудированию играют упражнения второй подгруппы, нацеленные на развитие слуховой памяти. Иностранные студенты должны: многократно повторять за преподавателем или диктором новые слова и целые предложения; уметь соотносить услышанное с иллюстрациями; после прослушивания логически связанных высказываний повторять их;

уметь располагать услышанную информацию в логической последовательности; заучивать наизусть слова, диалоги, рассказы; определять соответствие услышанного текста в быстром темпе и текста, напечатанного на карточке.

Далее студенты выполняют речевые упражнения: ответить на вопросы к услышанному тексту; продолжить начало услышанного рассказа; рассказать часть текста, которая соответствует иллюстрации; сравнить содержание двух рассказов; передать содержание прослушанного диалога или рассказа.

*Вторая подгруппа* упражнений, обеспечивающих обучение иностранных студентов непосредственно восприятию устной речи, предполагает работу с аудиотекстом, состоящую из трех ступеней. На первой ступени выполняются: предтекстовые задания, которые способствуют преодолению языковых проблем, т.е. происходит знакомство и отработка новых слов и техники чтения; анализируются сложные слова, фразы и грамматический материал; фрагментарное прослушивание текста с именами собственными и числительными; ответы на предтекстовые вопросы; формулировка основной идеи аудиотекста и т.д. На второй ступени реализуется следующая работа с текстом: многократное прослушивание; выбирается соответствующее заглавие из предложенных; воспроизводится контекст ключевого слова; формулируются ответы на вопросы по прослушанному тексту и перефразирование предложений; анализируется языковой материал. На третьей ступени выполняются послетекстовые задания: составление диалога, план пересказа, пересказ, описание иллюстраций к тексту. Предложенные задания можно использовать и для контроля уровней сформированности навыков и умений аудирования: уровня понимания слов, предложений и текста.

Таким образом, планомерная, системная, методически грамотно выстроенная работа с аудиотекстом способствует формированию умений аудирования, необходимых для успешного овладения навыками чтения, говорения и письма.

## Литература

1. Гагарина, Е.Ю. Трудности в изучении русского языка арабскими студентами / Е.Ю. Гагарина // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2020. – № 11(116). – С. 207–209.
2. Маслыко, Е.А. Настольная книга преподавателя иностранного языка / Е.А. Маслыко, П.К. Бабинская, А.Ф. Будько, С.И. Петрова. – Минск : Высшая школа, 1997. – 522 с.
3. Костина, Л.А. Общая психология : учеб. пособие / Под ред. Л.А. Костиной. – Астрахань :

Изд-во ГБОУ ВПО АГМА, 2012. – 286 с.

4. Satretdinova, A.Kh. To the questions of forming phonetic skills in the process of teaching Russian to students from African countries / A.Kh. Satretdinova, Z.P. Penskaya // Revista Dilemas contemporaneos: Educacion, Politica y Valores, Year VII, Special Edition, November 2019 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticaayvalores.com>.

### References

1. Gagarina, E.YU. Trudnosti v izuchenii russkogo yazyka arabskimi studentami / E.YU. Gagarina // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2020. – № 11(116). – S. 207–209.

2. Maslyko, E.A. Nastolnaya kniga prepodavatelya inostrannogo yazyka / E.A. Maslyko, P.K. Babinskaya, A.F. Budko, S.I. Petrova. – Minsk : Vysshaya shkola, 1997. – 522 s.

3. Kostina, L.A. Obshchaya psikhologiya : ucheb. posobie / Pod red. L.A. Kostinoj. – Astrakhan : Izd-vo GBOU VPO АГМА, 2012. – 286 s.

---

© А.Х. Сатретдинова, З.П. Пенская, 2022

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ИЗУЧАЮЩИХ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ

Е.В. СУТОРМИНА

*ФГБОУ ВО «Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»,  
г. Петропавловск-Камчатский*

*Ключевые слова и фразы:* взаимодействие; изучение иностранного языка; профессиональное образование; самостоятельная работа; студент.

*Аннотация:* Данная статья посвящена одному из наиболее актуальных вопросов современного профессионального образования. Рассматривается развитие системы самостоятельной работы студентов, изучающих иностранный язык в процессе профессионального образования в вузе, и разрабатывается концепция ее развития. Представлен ряд педагогических идей и концепций. Дано методологическое обоснование сущности и содержания самостоятельной работы студентов в их профессиональном образовании в вузе. С позиции методологических подходов осмыслен процесс развития системы самостоятельной работы студентов в вузе. Выявлены теоретические основы исследуемого процесса, включающие предпосылки, условия, факторы, закономерные связи и принципы его развития. Выявлены критерии эффективного развития системы самостоятельной работы студентов, изучающих иностранный язык в процессе профессионального образования в вузе.

В настоящее время самостоятельная работа студентов, изучающих иностранный язык, играет важную роль в системе профессионального образования в вузе. Самостоятельная работа является одной из важнейших составляющих учебного процесса.

Проблема самостоятельной работы всегда привлекала пристальное внимание многих отечественных исследователей. Признавая большую роль самостоятельной работы в овладении иностранными языками, ряд ученых, таких как Р.П. Мильруд, Г.В. Рогова, Н.Б. Фадеева, рассматривали самостоятельную работу как резерв повышения эффективности учебного процесса. В то же время ряд исследователей, к числу которых можно отнести Л.А. Грачеву, С.Ю. Николаеву, рассматривали самостоятельную работу как средство индивидуализации обучения иностранному языку [13, с. 203].

Необходимо признать, что сегодня огромное внимание уделяется процессу подготовки специалистов, знающих, мыслящих, способных самостоятельно и быстро ориентироваться в

постоянно меняющихся экономических и технологических условиях, «обладающих, кроме высокой профессиональной квалификации, навыками и умением организовывать производство конкурентоспособной продукции, умением нестандартно мыслить, владеющих новой инновационной культурой» [3, с. 39].

Человек может эффективно сотрудничать с другими людьми в различных областях деятельности, достичь жизненного успеха, быть счастливым тогда, когда он обладает развитой культурой, иначе говоря, системой знаний, норм, ценностей и образцов поведения, принятых в обществе, в котором живет, и органично, естественно и непринужденно реализует их в своем профессиональном становлении. Так, если говорить о развитии системы самостоятельной работы будущего специалиста, изучающего иностранный язык, в процессе его профессионального взращивания в вузе, необходимо отметить тот факт, что именно глубокая общеобразовательная и профессиональная теоретическая подготовка студентов и обеспечивает, в свою

очередь, широту общего и профессионального кругозора, способность ориентироваться в новых экономических, политических, технологических и организационных ситуациях.

Безусловно, студенчество сегодня является наиболее активной частью российской молодежи, социальные ориентации которой зачастую определяют деятельность российской интеллектуальной элиты и вектор развития России в целом. В связи с быстрым обновлением научно-технических знаний, с социальными изменениями, все более очевидным становится необходимость расширения своего образовательного пространства.

Будущий специалист не может получить в вузе весь объем знаний, необходимый ему в профессиональной деятельности, так как содержание образования и технологии обучения разнятся с темпами развития науки и производства, которые в известной нам степени неумолимы. Значительная часть профессиональных знаний, которыми должны овладеть будущие специалисты вуза, постоянно обновляется. В целом вузовское обучение ориентировано на решение таких задач, как:

- поиск теоретических и практических знаний, их осмысление и закрепление;
- формирование и развитие практических навыков, а также интеллектуальных, организаторских и гностических умений;
- обобщение и систематизация знаний в процессе продвижения обучающегося от низшей к высшей ступени своего профессионального становления [13, с. 171–177].

Таким образом, все более очевидным становится необходимость в получении образования через всю жизнь путем самостоятельного добывания знаний.

Как показывает опыт работы в вузе, продолжение образования мыслится большинством молодых людей не только как приобретение утилитарно «полезных» знаний и навыков, запас которых позволяет претендовать на достаточно высокую зарплату, но и как способ личностного саморазвития, самосовершенствования. Неслучайно подавляющее большинство студентов достаточно часто высказывают точку зрения относительно того, что высшее образование должно давать не только чисто профессиональную подготовку или так называемые «современные» знания (владение иностранными языками как средством межкультурного взаимодействия, знание персонального компьютера и новых ин-

формационных технологий, наличие практических сведений в области профессиональной деятельности), но и достаточно широкий кругозор, понимание того, что происходит в обществе.

В рамках данной педагогической проблемы взаимодействие выступает базисом развития самостоятельной работы студентов в процессе их профессионального образования в вузе.

Анализ философской литературы [8, с. 268] позволяет нам более детально обратиться к феномену взаимодействия. Осмысление феномена взаимодействия позволило обратить наше внимание на то, что понятие взаимодействия имеет несколько разных трактовок. Так, само взаимодействие связывается с его ролью в возникновении и развитии объектов (формулировка Анаксагором всеобщего закона взаимодействия материи).

Еще древнегреческий философ Платон, в свою очередь, доказывал тезис о том, что о существовании вещи можно судить по ее способности либо воздействовать на что-то другое, либо испытывать хоть малейшее воздействие, а Аристотель трактовал данное понятие как изменение взаимодействующих тел в качестве определяющей черты самого взаимодействия [8, с. 225].

Безусловно, в контексте данной проблемы играют важную роль те открытия, которые сделали философы и ученые-естественники в области понимания взаимодействия как феномена. Данные открытия значительно обогатили понимание структуры и содержания самого явления взаимодействия. Особое внимание уделяется исследованию роли среды как посредника в контактах между действующими и подвергающимися воздействию. По мнению Ф. Бэкона, «агент» сначала возбуждает активность среды, а через нее – потенциальную активность «пациента». Действие переносится «образами», которые выступают, по мнению данного ученого, носителями взаимодействия. Согласно его теории данные «образы» не возникают из ничего, они создаются благодаря возбуждению промежуточной среды между взаимодействующими объектами – «агентом» и «пациентом» [6, с. 35].

Такой анализ представляется нам интересным, поскольку важно определить не только само возникновение и сущность понятия взаимодействия в процессе профессионального образования студентов, изучающих иностранный язык в вузе, но и его место в развитии системы самостоятельной работы.

## Литература

1. Абульханова-Славская, К.А. Стратегия жизни / К.А. Абульханова-Славская. – М. : Мысль, 1991. – С. 299.
2. Андреев, А.Л. Культурное пространство студента / А.Л. Андреев // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 26–29.
3. Буева, Л.П. Культура, культурология и образование / Л.П. Буева // Высшее образование в России. – 2004. – № 6. – С. 37–42.
4. Бэкон, Ф. Собрание сочинений. Ч. 1. О достоинстве и совершенствовании наук / Ф. Бэкон. – СПб., 1957. – С. 635.
5. Зборовский, Г.Е. Общая социология / Г.Е. Зборовский. – М. : Гардарики, 2004. – С. 529.
6. Леонтьев, А.Н. Проблемы развития психики : 4-е изд. / А.Н. Леонтьев. – М. : Изд-во МГУ, 1981. – С. 584.
7. Пигров, К.С. Социальная философия / К.С. Пигров. – СПб. : Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2005. – С. 95.
8. Платон, Ф. Сочинения : в 3-х т. / Ф. Платон. – М. – 1970. – Т. 2. – С. 367.
9. Слободчиков, В.И. Основы психологической антропологии. Психология человека: Введение в психологию субъективности / В.И. Слободчиков, Е.И. Исаев. – М. : Школа-Пресс, 1995. – С. 384.
10. Сутормина, Е.В. Самостоятельная работа студентов неязыковой специальности в процессе изучения иностранного языка в вузе / Е.В. Сутормина // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2014. – № 1(34). – С. 96.
11. Ушинский, К.Д. Человек как предмет воспитания: Опыт педагогической антропологии : пед. сочинения в 6 т. / К.Д. Ушинский; сост. С.Ф. Егоров. – М. : Педагогика. – 1990. – Т. 5. – С. 528.
12. Хомский, Н. Язык и мышление / Н. Хомский; пер. с англ. Б.Ю. Городицкого, под ред. В.В. Раскина, В.А. Звегинцева. – М. : Изд-во Моск. Ун-та, 1972. – С. 112.
13. Шарипов, Ф.В. Педагогика и психология высшей школы / Ф.В. Шарипов. – М. : Логос, 2013. – С. 240.

## References

1. Abulkhanova-Slavskaya, K.A. Strategiya zhizni / K.A. Abulkhanova-Slavskaya. – M. : Mysl, 1991. – S. 299.
2. Andreev, A.L. Kulturnoe prostranstvo studenta / A.L. Andreev // Pedagogika. – 2003. – № 10. – S. 26–29.
3. Bueva, L.P. Kultura, kulturologiya i obrazovanie / L.P. Bueva // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2004. – № 6. – S. 37–42.
4. Bekon, F. Sobraenie sochinenij. CH. 1. O dostoinstve i sovershenstvovanii nauk / F. Bekon. – SPb., 1957. – S. 635.
5. Zborovskij, G.E. Obshchaya sotsiologiya / G.E. Zborovskij. – M. : Gardariki, 2004. – S. 529.
6. Leontev, A.N. Problemy razvitiya psikhiki : 4-e izd. / A.N. Leontev. – M. : Izd-vo MGU, 1981. – S. 584.
7. Pigrov, K.S. Sotsialnaya filosofiya / K.S. Pigrov. – SPb. : Izd-vo S.-Peterburgskogo un-ta, 2005. – S. 95.
8. Platon, F. Sochineniya : v 3-kh t. / F. Platon. – M. – 1970. – T. 2. – S. 367.
9. Slobodchikov, V.I. Osnovy psikhologicheskoy antropologii. Psikhologiya cheloveka: Vvedenie v psikhologiyu subektivnosti / V.I. Slobodchikov, E.I. Isaev. – M. : SHkola-Press, 1995. – S. 384.
10. Sutormina, E.V. Samostoyatel'naya rabota studentov neyazykovoj spetsialnosti v protsesse izucheniya inostrannogo yazyka v vuze / E.V. Sutormina // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2014. – № 1(34). – S. 96.
11. Ushinskij, K.D. Chelovek kak predmet vospitaniya: Opyt pedagogicheskoy antropologii : ped. sochineniya v 6 t. / K.D. Ushinskij; sost. S.F. Egorov. – M. : Pedagogika. – 1990. – T. 5. – S. 528.

---

12. КНомский, Н. Язык и мышление / Н. КНомский; пер. с angl. В.Ю. Goroditskogo, pod red. V.V. Raskina, V.A. Zvegintseva. – М. : Izd-vo Mosk. Un-ta, 1972. – S. 112.

13. SHaripov, F.V. Pedagogika i psikhologiya vyshej shkoly / F.V. SHaripov. – М. : Logos, 2013. – S. 240.

---

© Е.В. Сутормина, 2022

## АНАЛИЗ МЕТОДИК ПОВЫШЕНИЯ СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Н.М. ТРИФОНЕНКО, М.С. РОМАНОВ, С.С. КУРОПЛИН, А.Ю. ПЕРШИН

*ФГКОУ ВО «Воронежский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации»,  
г. Воронеж;*

*ФГКОУ ВО «Волгоградская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации»,  
г. Волгоград;*

*ФГКОУ ВО «Белгородский юридический институт  
Министерства внутренних дел Российской Федерации имени И.Д. Путилина»,  
г. Белгород*

*Ключевые слова и фразы:* динамические усилия; силовые качества; скоростно-силовые упражнения; физическая сила; физическое развитие.

*Аннотация:* Статья посвящена особенностям организации физической подготовки сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации различных категорий обучения. Она является частью исследования, цель которого – разработать универсальную методику силовых упражнений для повышения эффективности подготовки обучающихся образовательных организаций МВД России с различными сроками обучения (6 месяцев, 5 лет и др.).

С помощью сравнительного анализа были рассмотрены различные методики повышения силовых качеств обучающихся, выявлены их сильные и слабые стороны, а также рассмотрены способы решения проблем, возникающих в процессе формирования физической подготовки при выполнении задач, связанных со служебной деятельностью сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации.

Таким образом, проведенное исследование позволит в дальнейшем разработать универсальную методику силовых упражнений для повышения количества повторений базового минимума в упражнении «подтягивание на перекладине» применительно к подготовке всех категорий обучения курсантов и слушателей образовательных организаций МВД России.

Образовательная система Министерства внутренних дел (МВД) Российской Федерации создала для себя строгую и профессиональную методику отбора личного состава для приема на службу. Именно на сотрудниках органов внутренних дел (ОВД) Российской Федерации лежит обязанность помогать гражданам, бороться с преступлениями и правонарушениями, поддерживать общественную безопасность и общественный порядок на территории страны. Сотрудники полиции являются представителями государственной власти, олицетворяя при этом закон, его справедливость и гуманную силу.

Деятельность ОВД подразумевает то, что

сотрудники, принимаемые на службу, обладают развитой физической силой и силовой выносливостью, а также способностью выполнять поставленные задачи. Вести успешное сопротивление с преступностью с большим успехом сможет только сотрудник полиции с высоким уровнем нервно-психологической устойчивости, а также совокупности физической и психической подготовки.

В различных образовательных организациях, а также в высших учебных заведениях МВД России физическая подготовка строго регламентируется Наставлением по организации физической подготовки в ОВД Российской Фе-

дерации [1]. В немаловажный базовый перечень документов, регламентирующих физическую подготовку, также входят Закон о полиции [2] и порядок организации прохождения службы в органах внутренних дел Российской Федерации [3].

Первоначальной и важнейшей задачей МВД России является подготовка высококвалифицированных сотрудников для последующего выполнения своих служебных обязанностей. Будущий сотрудник обязан усваивать и постигать новые «границы» как в теоретических знаниях, которые формируют его литературную базу и юридическую грамотность, так и на практике, совокупность которых станет опорой для преодоления трудных ситуаций в служебной деятельности. Именно физическая подготовка непосредственно связана с повседневной деятельностью сотрудников полиции.

В современных реалиях претенденты на службу в ОВД обладают средними, а зачастую и низкими спортивными навыками и спортивным опытом. Приоритетным направлением в образовательных организациях системы МВД России является модернизация организации процесса физической подготовки сотрудников ОВД, независимо от их первоначальных навыков и спортивной «базы». Вопрос физической подготовки сотрудников полиции к службе в ОВД всегда стоял очень остро. Поэтому целесообразно провести анализ различных методик повышения силовых качеств сотрудников ОВД, а также рассмотреть способы решения проблем, возникающих в процессе формирования физической подготовки при выполнении задач, связанных со служебной деятельностью.

Любой сотрудник полиции, независимо от того, находится ли он на службе или нет, в своей профессиональной служебной деятельности рано или поздно столкнется с тем, что для выполнения поставленных ему задач, направленных на помощь гражданам, наведение порядка или спасение человеческих жизней, им будут применены его силовые качества, которые он обязан постоянно повышать в своей служебной деятельности ввиду специфики службы в ОВД. Основным требованием к курсантам и слушателям образовательных организаций МВД России, которые поступают на службу в полицию впервые, является общая подготовка, включающая в себя базовые школьные знания и физическое развитие.

Современные реалии, кадровый «голод»

в подразделениях и иные негативные обстоятельства постепенно приводят к занижению оценочных показателей уровня подготовки сотрудников ОВД [4]. Из-за высокой интенсивности образовательного процесса, в частности у слушателей факультетов профессиональной подготовки ОО МВД России, силовое развитие обучающихся не всегда достигает достаточного уровня, что в критических ситуациях по спасению жизни и здоровья граждан может сказаться крайне негативно.

Обучение личного состава физической подготовке проходит по-разному в зависимости от института. Тематический план тренировок различен и многообразен. Это приводит к тому, что учебные программы физической подготовки в различных ОО МВД России отличаются друг от друга. Физическая подготовка в высших учебных заведениях делится на несколько видов [3]: прикладную гимнастику и атлетическую подготовку, которые, в свою очередь, состоят из подтягиваний на перекладине, сгибания и разгибания рук в упоре лежа, жима гири, наклонов вперед из положения лежа на спине.

Перечнем упражнений, определенным наставлением по физической подготовке [1] и отлично подходящим для тренировок с отягощением веса собственного тела, являются различные способы и методы сгибания и разгибания рук в висе на перекладине, а также в упоре лежа. Тренировочные комплексы упражнений, заимствованные из кроссфита, выполнение которых проводится с использованием дополнительного отягощения веса собственного тела, а также различные беговые упражнения и упражнения с гирями отлично подойдут для модернизации учебного процесса по физической подготовке сотрудников ОВД РФ. Исходя из вышесказанного, можно с уверенностью сказать, что совокупность силовых тренировок и кроссфита, основой которого являются интервальные тренировки высокой интенсивности, при выполнении с правильной и безопасной техникой дает мощный «толчок» в развитии и совершенствовании физической подготовки.

Безусловно, прикладная гимнастика и атлетическая подготовка сотрудников ОВД находится по значимости на первом месте, но самым важным, по нашему мнению, в данном виде подготовки является упражнение подтягивания на перекладине. Данное упражнение направлено на развитие такого качества, как сила, а также приобретение сотрудниками полиции уверенно-

сти в своих действиях в ситуациях, требующих преодоления каких-либо препятствий.

Нами был рассмотрен ряд научных работ, включающих в себя различные методики для развития такого качества, как сила, а также повышения силовых качеств сотрудников ОВД с использованием различных средств и методов обучения.

В статье [5] авторы В.А. Глубокий, С.М. Струганов предлагают провести опрос обучающихся с целью установления частоты самостоятельных занятий физической подготовкой, а также установления средств и методов тренировок в неслужебное время. Опрос и наблюдения показали, что основным видом тренировок является высокоинтенсивный тренинг (кроссфит) всего тела с целью повышения общих показателей выносливости, а также упражнения с отягощением собственного тела для тренировки взрывной силы и различные упражнения со снарядами, способными обеспечить многофункциональный тренинг, ярким примером которых могут выступать гири. В ходе наблюдения было выявлено, что выполнение сотрудниками поставленных задач можно совершенствовать на тренировке, адаптировав их под специфику служебно-прикладной физической подготовки.

Сотрудники полиции обязаны иметь достаточные навыки владения приемами борьбы, а также иметь хорошие показатели в скоростно-силовых упражнениях. В статье [6] приведена статистика, которая указывает, что около 75 % сотрудников полиции считают, что развитие скоростно-силовых навыков является приоритетным направлением. На практике любой сотрудник при выполнении служебных задач с применением физической силы и специальных средств использует полученные им в процессе тренировок навыки силы и быстроты. Вопрос модернизации силовых и скоростно-силовых показателей без прибегания к длительным тренировкам является объектом рассуждений о поисках упражнений, наиболее эффективных для повышения спортивной составляющей сотрудников ОВД. Сотрудники полиции при выполнении служебных обязанностей используют свою быстроту и силу мышечных сокращений, которые напрямую связаны с движением. Взрывная сила является основной характеристикой скоростно-силовых способностей, проявляемой в условиях преодоления сопротивления внешней среды и при преодолевающем характере мышц. Максимальные динамические усилия по-

зволяют обеспечить растяжение мышц, приводя их к быстрым сокращениям. В данной статье утверждается, что традиционные методики повышения силовых качеств в процессе физической подготовки, предусмотренные учебными программами высших учебных заведений МВД России, не дают желаемого результата, так как они не обеспечивают необходимого приобретения навыков, требуемых для выполнения служебных обязанностей. Для должного совершенствования физической составляющей сотрудников ОВД необходимо либо модернизировать старые методики, либо вводить новые узконаправленные формы тренировок.

А.Ю. Бордачев в своей работе [6] рассматривает различные узконаправленные упражнения, выделяя из них ряд самых эффективных, к которым относятся: удары кувалдой по крышке автомобиля (прорабатывается плечевой пояс), отжимания с хлопками за спиной в верхней точке, броски руками с набивным мячом, выбрасывание штанги руками вперед с различных положений, подтягивание гири к себе в наклоне, а также всевозможные выпрыгивания с отягощением. Автор указывает на то, что нет необходимости заниматься в зале часами, подтверждая пользу получасовой скоростной тренировки несколько раз в неделю.

Тенденция усовершенствования упражнений для повышения силовых способностей сотрудников полиции развивается в сторону проведения различных видов комплексных «круговых» тренировок с постепенным сокращением времени между подходами.

Развитие скоростно-силовых качеств должно происходить на тренировках, приближенных к реальным задачам, что подразумевает работу с упражнениями из самбо и рукопашного боя. Так, И.С. Корнеев [7] упражнения из самбо и рукопашного боя рекомендует проводить с большой скоростью и акцентированно, что помогает не только значительно повысить технику упражнений, но и силу совместно с силовой выносливостью. К специальным упражнениям он относит перемещение в боевой стойке, отработку техники ударов руками и ногами по «лапам», выполнение серий акцентированных ударов руками с передвижениями, а также различных бросков с установкой на максимальную скорость и технику. Автор настоятельно рекомендует обращать внимание на состояние обучающихся, следить за тем, чтобы движения не замедлялись, сохранялся первоначально заданный темп. При не-

возможности выполнять упражнения в первоначально заданном темпе автор рекомендует увеличивать время отдыха.

В ходе работы нами был проанализирован ряд методик, основой содержания которых являлись методы повышения силовых качеств сотрудников ОВД, что позволило более глубоко выявить проблему современной тенденции физического развития. В рассмотренных нами статьях авторы указывали наиболее эффективные методики и упражнения для повышения силовых и скоростно-силовых качеств сотрудников полиции.

Анализ показывает, что часть авторов ста-

вит в приоритет тяжелые силовые тренировки, а другая часть придерживается тренировок на выносливость. Таким образом, можно сделать вывод о том, что не существует единой системы повышения силовых способностей сотрудников полиции, что, в свою очередь, может привести к снижению показателей их физической подготовки.

На следующем этапе нашего исследования планируется разработать методику повышения количества повторений базового минимума в упражнении «подтягивание на перекладине» применительно к подготовке всех категорий курсантов и слушателей ОО МВД России.

### Литература

1. Приказ МВД России от 1 июля 2017 г. № 450 «Об утверждении Наставления по организации физической подготовки в органах внутренних дел Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_223221](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_223221).
2. Федеральный закон от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ «О полиции» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_110165](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110165).
3. Приказ МВД России от 5 мая 2018 г. № 275 «Об утверждении Порядка подготовки кадров для замещения должностей в органах внутренних дел Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_301261](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_301261).
4. Романов, М.С. Факторы, снижающие эффективность деятельности подразделений патрульно-постовой службы полиции / М.С. Романов, С.П. Логинов // Актуальные проблемы борьбы с преступлениями и иными правонарушениями. – 2020. – № 20–1. – С. 148–150.
5. Глубокий, В.А. Средства и методы развития силовых способностей у курсантов (слушателей) образовательной организации Министерства внутренних дел России / В.А. Глубокий, С.М. Струганов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 4(182). – С. 105–108.
6. Бордачев, А.Ю. Совершенствования скоростно-силовых качеств у сотрудников Органов внутренних дел России / А.Ю. Бордачев // E-SCIO. – 2020. – № 10(49). – С. 622-628.
7. Корнеев, И.С. Методы развития скоростно-силовых качеств у курсантов и слушателей образовательных организаций МВД России / И.С. Корнеев // Актуальные проблемы развития физической культуры слушателей образовательных организаций МВД России : сб. статей. – Орел, 2018. – С. 209–212.

### References

1. Prikaz MVD Rossii ot 1 iyulya 2017 g. № 450 «Ob utverzhdenii Nastavleniya po organizatsii fizicheskoy podgotovki v organakh vnutrennikh del Rossijskoj Federatsii» [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_223221](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_223221).
2. Federalnyj zakon ot 7 fevralya 2011 g. № 3-FZ «O politsii» [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_110165](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110165).
3. Prikaz MVD Rossii ot 5 maya 2018 g. № 275 «Ob utverzhdenii Poryadka podgotovki kadrov dlya zameshcheniya dolzhnostej v organakh vnutrennikh del Rossijskoj Federatsii» [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_301261](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_301261).
4. Romanov, M.S. Faktory, snizhayushchie effektivnost deyatel'nosti podrazdelenij patrol'no-postovoj sluzhby politsii / M.S. Romanov, S.P. Loginov // Aktualnye problemy borby s prestupleniyami i inymi pravonarusheniyami. – 2020. – № 20–1. – S. 148–150.
5. Glubokij, V.A. Sredstva i metody razvitiya silovykh sposobnostej u kursantov (slushatelej) obrazovatelnoj organizatsii Ministerstva vnutrennikh del Rossii / V.A. Glubokij, S.M. Struganov //

Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2020. – № 4(182). – S. 105–108.

6. Bordachev, A.YU. Sovershenstvovaniya skorostno-silovykh kachestv u sotrudnikov Organov vnutrennikh del Rossii / A.YU. Bordachev // E-SCIO. – 2020. – № 10(49). – S. 622-628.

7. Korneev, I.S. Metody razvitiya skorostno-silovykh kachestv u kursantov i slushatelej obrazovatelnykh organizatsij MVD Rossii / I.S. Korneev // Aktualnye problemy razvitiya fizicheskoy kultury slushatelej obrazovatelnykh organizatsij MVD Rossii : sb. statej. – Orel, 2018. – S. 209–212.

---

© Н.М. Трифоненко, М.С. Романов, С.С. Куроплин, А.Ю. Першин, 2022

## ЦИФРОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ СТУДЕНТОВ

А.М. ЮДИНА

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,  
г. Владимир*

*Ключевые слова и фразы:* информационно-коммуникативная культура; киберинформационная среда; киберсоциализация; социокультурная толерантность; студенты.

*Аннотация:* В статье проанализирована дефиниция «социокультурная толерантность» в ее педагогическом контексте. Задачи исследования: определить сущность социокультурной толерантности, вывить ее структурные характеристики. Гипотеза основана на предположении о том, что, вводя в процесс обучения формирование социокультурной толерантности, можно способствовать развитию субъектности студентов в обучении. Методы исследования: анализ, синтез, обобщение, сравнение, конкретизация, дескриптивный метод, метод словарных дефиниций. В результате данного исследования было выявлено, что детерминация сформированной социокультурной толерантности студентов информационно-коммуникативной культурой в киберинформационной среде будет способствовать повышению качества работы молодых людей с кибертекстом, качественному изменению их коммуникативной культуры и развитию навыка герменевтического, культурологического анализа сложных информационных феноменов-симулякров, дифференцированных субъектностью смыслов, стремящихся к своей неопределенности.

Изменение современной социокультурной ситуации приводит к потребности осмысления трансформации социокультурной толерантности (СКТ), которая детерминируется новой цифровой реальностью и социальными кризисами мирового масштаба.

В такой ситуации, вне специально спроектированного педагогического сопровождения воспитательного процесса студентов в современной образовательной организации, крайне сложно минимизировать последствия гибридной войны, ведущейся против Российской Федерации, на духовно-нравственное развитие личности [1].

Дефиниции «культура» и «нравственность» имеют крайне сложное цивилизационное значение, наполненное дифференцированными смыслами, которые могут привести хаос в мировоззренческую систему молодого человека в силу отсутствия сформированности аксиологических, культурологических и герменевтических аспектов восприятия информации обучающимся как о своем индивидуальном, социальном «Я», так и об амбивалентной социальной индивиду-

альности «Другого».

В условиях киберпространства нет стандартных для восприятия времени, человека, ценностей. Погружаясь в мир кибертехнологий, молодой человек попадает в поток самых дифференцированных эмоциональных, политических, фрагментарных, гипостазированных информационных ресурсов, которые инициируют поиск способа индивидуального освоения как традиционного социокультурного, так и киберинформационного пространства [2].

Киберпространство, являясь частью киберинформационного сегмента, является глобальной средой, включающей политическую, экономическую, социальную и духовные составляющие. Таким образом, киберпространство включает в себя самый разнообразный спектр возможностей и потребностей индивида.

Любая культура содержит в себе полисмысловое поле дифференцированных норм, ценностей, симулякративных семиотических знаков, субкультур и контркультур. Мы разделяем мнение А.Г. Асмолова, который определяет

важность выстраивания навыков эффективного взаимодействия в ситуации неопределенности, избирательности восприятия информации молодыми людьми. В ситуации роста гипостазирования, спонтанного возникновения ложной стереотипизации, развития поливалентных деструктивных эмоциональных реакций на информационные ресурсы необходимо формировать у студентов коммуникативные и конструктивные поведенческие модели в рамках воспитательной работы в высшей школе. Коммуникативные стратегии поведения сегодня выступают одним из важных интегральных свойств личности, способствующих развитию интерактивной, социально-перцептивной и коммуникативной структур.

Особое место занимают информационно-коммуникативные стратегии и информационно-коммуникативная культура студентов (ИКК). Киберинформационная среда – сложное поли-смысловое пространство, нуждающееся в педагогическом осмыслении. Высокие риски создаются через интеграцию в виртуальной среде симулякральных форм коммуникации, то есть свободной полезной и вредной (деструктивной) информации без их разграничения для пользователей. Необходимость развития критического подхода к анализу информационных систем обусловлена их включенностью в экономическую, политическую, религиозную, досуговую мировоззренческие сферы [1; 4].

Таким образом, сегодня необходимо трансформировать педагогическое сопровождение студентов в учебной и воспитательной сферах деятельности в высшей школе через формирование ИКК, понимаемой нами как сложное собирательное явление, интегрирующее в себе дифференцированные возможности развития и формирования коммуникативной культуры в киберинформационном и социокультурном пространстве на основе изменения подхода к

анализу информации как важной единицы киберсоциализации и традиционной формы. Применительно к исследованию дискурса о специфике ИКК мы не можем игнорировать категории толерантности в социокультурном понимании и ее стремлении к неопределенности, так как именно СКТ инициирует способности к исследованию большого количества информации для поиска истины [3].

Дефиниция «информационно-коммуникативная культура» дуалистична, детерминирована социокультурной, естественной и киберкультурными. В западных и отечественных философских, педагогических, психологических исследованиях представлены дифференцированные подходы, раскрывающие ИКК как комплексное понятие. Высокая степень интеграции структурных частей дефиниции ИКК, включающей «информацию», «коммуникацию», «культуру» с комплексом гуманитарных наук, инициирует потребность в определении исторической генеалогии для более глубокого и корректного ее понимания.

Применительно к нашему исследованию детерминация СКТ студентов сформированной ИКК в киберинформационной среде будет способствовать повышению качества работы молодых людей с кибертекстом, качественно изменению их коммуникативной культуры и развитию навыка герменевтического, культурологического анализа сложных суждений, дифференцированных субъектностью смыслов, стремящихся к своей неопределенности.

Таким образом, СКТ студентов со сформированной ИКК выступает одной из основ для развития и понимания информационных киберресурсов в контексте культуры киберсреды, где необходим высокий уровень не только креативного осмысления фактов, но и их исследования на предмет исторической, логической, научной достоверности.

## Литература

1. Фортова, Л.К. Современные подходы к исследованию информационно-коммуникативной культуры студентов : монография / Л.К. Фортова, А.М. Юдина; Мин-во образования и науки Рос. Федерации, ФБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых». – Владимир : Шерлок-пресс, 2021. – 80 с.
2. Фортова, Л.К. Образование в условиях цифровизации / Л.К. Фортова, А.М. Юдина, И.З. Багаев // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 5(122). – С. 28–30.
3. Shulga, T.I. Tecnologias de educação linguística para adaptação social de migrantes: processo, desafios e potencial / T.I. Shulga, A.A. Pligin, A.A. Korzhanova, A.M. Yudina, T.G. Karpova, E.V. Kulesh, G.S. Ashrafullina // Revista Entre Linguas, Araraquara. – 2021. – Vol. 7. – No. esp. 8. –

---

DOI: 10.29051/el.v7iesp.8.16376 [Electronic resource]. – Access mode : <https://periodicos.fclar.unesp.br/entrelinguas/article/view/16376>.

4. Nevolina, V.V. Managing students' social activity in the context of digital transformations: sociocultural determinants and constructive basis / V.V. Nevolina, V.B. Volkova, I.I. Shatskaya, A.M. Yudina, K.A. Prokhodtsev, A.A. Zharkova, G.V. Karpenko // *Journal of Positive School Psychology*. – 2022. – Vol. 6. – No. 2. – P. 5718–5725 [Electronic resource]. – Access mode : <http://journalppw.com>.

#### References

1. Fortova, L.K. *Sovremennye podkhody k issledovaniyu informatsionno-kommunikativnoj kultury studentov : monografiya* / L.K. Fortova, A.M. YUdina; Min-vo obrazovaniya i nauki Ros. Federatsii, FBOU VO «Vladimirskij gosudarstvennyj universitet imeni Aleksandra Grigorevicha i Nikolaya Grigorevicha Stoletovykh». – Vladimir : SHerlok-press, 2021. – 80 s.

2. Fortova, L.K. *Obrazovanie v usloviyakh tsifrovizatsii* / L.K. Fortova, A.M. YUdina, I.Z. Bagaev // *Globalnyj nauchnyj potentsial*. – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 5(122). – S. 28–30.

---

© А.М. Юдина, 2022

---

## АННОТАЦИИ

### Abstracts

#### **A New Family of Search Methods for Global Optimal Solutions to Discrete Programming Problems**

*A.A. Berko*

*North-Caucasus Mining Institute (State Technical University), Vladikavkaz*

*Keywords:* B&B algorithm; backtracking algorithm; knapsack problem; dynamic programming; global optimal solution; solution search time; modular enumeration.

*Abstract:* A new family of search methods for global optimal solutions to discrete programming problems algorithms is proposed. It is proved that the effectiveness of this approach depends only on the number of variables of the problem being solved. The main difference from the methods of implicit enumeration is in the ability to predict a priori the number of iterations, the running time, and the amount of RAM used, while solving any extreme problem with Boolean variables by the proposed method. The results of yge experiments confirm the high efficiency of the proposed approach.

---

#### **Metaverse and Cybercrime**

*M.K. Valuev, V.D. Yakovleva, N.A. Makarov, I.G. Rastegaev, D.A. Golovchenko*  
*MIREA – Russian Technological University, Moscow*

*Keywords:* Internet space; virtual reality; user; cybercrime; cyber security; metaverse; state.

*Abstract:* The objective is to identify the current concepts of cybersecurity in the metaverse. The research tasks are to describe the latest ideological concepts of metaverses, the risks of the development of metaverses, to enumerate the types of cybercrime, and measures to ensure protection using the latest technologies. The research hypothesis assumes that metaverses are a new stage of human development. The research methods are analysis of popular sources, analysis of cybercrime data in different years.

---

#### **Models and Algorithm for Assessing the Reliability and Optimization of Structures**

*F.M. Galimov, A.I. Soyko, E.R. Khairullina, N.V. Tikhonova*  
*Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI, Kazan*

*Keywords:* design reliability; deterministic estimation; probabilistic model; static model; dynamic model; optimization; reliability estimation algorithm.

*Abstract:* The goal is to develop an algorithm for assessing the reliability of a structure based on existing approaches to modeling. The objectives are to identify the possibilities and limitations of the use of deterministic and probabilistic models; static and dynamic models; determine the reliability assessment algorithm. The hypothesis is the assumptions the reliability of a complex structure under the influence of a complex of loads is adequately described by probabilistic models. The research methods

---

are critical analysis, modeling, and optimization. As a result of the study, features and applicability of models for reliability assessment and design optimization are presented; an algorithm for probabilistic modeling and design optimization is proposed.

---

### **Анализ методов и принципов работы систем распознавания лиц на основе искусственного интеллекта**

*И.Л. Гринин*

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

*Ключевые слова и фразы:* графы; компонентная нейронная сеть; обнаружение лиц; распознавание лиц; сверточные нейронные сети.

*Аннотация:* Данная статья посвящена исследованию и анализу работ нескольких систем искусственного интеллекта, созданных для распознавания лиц. При помощи сравнительного анализа некоторых самых популярных представителей нейросетевых систем и систем, не работающих на нейронных сетях, были проанализированы технологии обработки изображений, работы с адаптивными графами и их векторами. Были изучены принципы технологий распознавания, обнаружения и выравнивания лиц в каждой из рассматриваемых систем. Результатом исследования является описательный анализ принципов работы каждой из систем, их подходов к каждому из аспектов распознавания и сравнения лиц, а также сравнение достоинств и недостатков каждого подхода. В ходе исследования были получены теоретические знания, подходящие для работы с изображениями лиц. Данные знания могут быть полезны в работе по созданию систем распознавания лиц.

---

### **Cloud Technologies in Libraries**

*O.A. Mitina*

*MIREA – Russian Technological University, Moscow*

*Keywords:* cloud technologies; cloud; library; ICS.

*Abstract:* In recent years the topic of using cloud technologies has become one of the most popular in the field of information technology. Many articles have been written on this topic; conferences have been held. In everyday life, each of us has encountered the work of cloud technologies. The study uses general scientific research methods. The method of data storage and processing is the main difference in the criteria of the concept of cloud technology.

---

### **Real-Time Simulation Architecture for Flight Simulator**

*S.Yu. Mitrofanov*

*Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow*

*Keywords:* flight simulator; flight simulation; real time.

*Abstract:* The purpose of this article is to investigate the possibility of using distributed simulation methods to simulate real-time flight. The software and mathematical support for flight simulation is a hybrid system, the various parts of which are described by discrete event models or continuous time models. The developed model is divided into components, each of which represents a specific part of the aircraft or the environment as such. Distributed computing mechanisms allow you to synchronize simulation components by providing them with a common local time scale. The analysis of the data transfer time between the components shows the compliance of the developed system with the restrictions imposed on real-time systems.

---

---

## **Research into the Performance of the PostgreSQL and MongoDB Databases for Execution of Queries to Stored Data to Determine the Most Effective Types of Tasks for DBMS Data**

*A.V. Oganessian  
CJSC "Air-Style Softlab", Moscow*

*Keywords:* spatio-temporal analysis; performance evaluation; spatio-temporal data; AIS.

*Abstract:* The purpose of the research is that some modern problems require working with large volumes of space-time data. The objectives of the study are that in order to meet the requirements of applications, more and more systems are adapting to the specifics of this data. The hypothesis of the study is that the most striking case, perhaps, are data storage systems in which many functions have been developed to effectively support spatio-temporal data operations. The paper uses general scientific research methods. This work is motivated by the question of which of these storage systems is best suited to meet the needs of industrial applications. In particular, the work carried out was aimed at identifying the most efficient data storage system in terms of response time by comparing the two most representative of the two categories (NoSQL and relational), i.e., MongoDB and PostgreSQL. The evaluation is based on real business scenarios and their subsequent queries, as well as the underlying infrastructures, and confirms the superiority of PostgreSQL in almost all cases, except for polygon intersection queries. In addition, the average response time is drastically reduced when using indexes, especially in the case of MongoDB.

---

## **A Method for Calculating Materials to Work in Highly Loaded Environments in the Space Industry**

*A.M. Rudkovsky, I.O. Rudkovskaya, A.A. Koshimbaev, M.A. Syusina, M.L. Rudkovsky  
Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow*

*Keywords:* cosmonautics and rocket science; space systems; space engineering; electronic engineering; industrial engineering.

*Abstract:* The finite element method is based on the idea of approximating the desired continuous value. In order to determine the values of the desired continuous value in the nodes of a discrete model, a system of linear algebraic equations is constructed, the matrix of which is called the global stiffness matrix. At the same time, the choice of the shape of the element and the quality of sampling of the initial region affect the accuracy of the solution. The study uses general scientific research methods. The results achieved are that the degree of the polynomial used for approximation depends on the shape of the finite element, and the value of the Jacobians depends on the quality of the discrete model.

---

## **On the Issue of Import Substitution of Automated Technological Process Control Systems**

*S.A. Sutugin, A.D. Mavlin, A.V. Novikov, S.D. Konnov, D.A. Golovchenko  
MIREA – Russian Technological University, Moscow*

*Keywords:* automated process control system; process control system; import substitution; information security.

*Abstract:* The issue of the design of a process control system is singled out, a comparative analysis of ATPCS and APCS is carried out, features of private solutions are identified, a method for solving the problem associated with the definition of domestic APCS in conditions of limited access to foreign technologies is considered. The research task is to describe the features of an autonomous control system in the current conditions.

The hypothesis is as follows: import substitution of automated process control systems is possible with a high desire to invest in development. The research is aimed at studying the dynamics of changes and results of the Russian ICS market. The research methods are the analysis of relevant sources, data analysis, construction of graphs and tables.

---

## **The Development of Software on the Basis of Deep Neural Network Architecture to Solve the Problem of Automated Processing of Emails**

*E.O. Chernousov  
Moscow State Technological University "STANKIN", Moscow*

*Keywords:* natural language processing; deep learning; LSTM; sequence tagging.

*Abstract:* The paper considers the development of a software tool that allows improving the quality of solving the problems of automating workflow based on e-mails due to a more efficient approach to solving the problem of highlighting the informative component of a letter. The proposal is to consider the task of extracting the informative part of a letter as a task of classifying the content of a letter based on the markup of character sequences, which allows the use of modern neural network architectures that consider the relative position of characters and their context in the sequence. This paper analyzes methods based on the recurrent neural network approach, in particular the LSTM architecture, as well as their comparison with the traditional approach based on rules, heuristics, regular expressions, and dictionaries.

---

## **The Analysis of Appearance and Manifestation of Digital Technology Precursors by their Malfunctions**

*Yu.M. Vorobyev, G.V. Dmitrienko  
Branch of PAO IL – Aviastar;  
Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk*

*Keywords:* control; diagnostics; digital technology; errors; malfunctions, precursors of behavior; system; elimination; integrated approach; modeling.

*Abstract:* The main purpose of the article is to analyze the appearance and manifestation of precursors of digital technology elements by their malfunctions. The issues of increasing the efficiency of servicing digital technology by automating troubleshooting and automatic control of their functioning are considered. The article examines harmonic electrical circuits for malfunctioning and the consequences of their failure. The article discusses the defects: the causes of the consequences, that is, what all this leads to, and a method for predicting the occurrence of unfavorable events and the development of recommendations for eliminating these events, according to their precursors, has been developed. A practical way of simulating a situation, proving the correctness of these techniques is proposed. Defects or unwanted events are preceded by their precursors. The purpose of the article is to identify them, to understand what consequences they have. According to the presence of a precursor, recommendations for its elimination are formed, the methodology for predicting adverse events and measures for elimination are formed according to the parameters-characteristics of the precursor. The practical type and / or modeling of the situation is investigated, proving the correctness of the work of these techniques. The research analyzes the mathematical models of signals, their incorrect processing and interpretation by the system, includes the prediction of unfavorable events, such as interference, bursts, etc. and their behavior.

---

## **Using 1-Wire Interface in Smart Building Control Systems**

*V.R. Khasanov, D.I. Starichenkov  
Technological University named after Double Hero of the Soviet Union Pilot-Cosmonaut A.A. Leonov,  
Korolev*

*Keywords:* smart building; interface; 1-Wire; control systems.

*Abstract:* This study deals with the subject of processes for the use of effective interfaces in smart

---

building management systems. The purpose of the article is to study the use of the 1-Wire interface in smart building control systems. The paper considers the features of modern software in control systems of intelligent buildings. It is shown that the 1-Wire interface is the most effective and simple functional solution in smart building control systems today. A study of the market of technologies for developing software for control systems of intelligent buildings within various SaaS platforms was carried out, on the basis of which an optimization comparative analysis of the choice of the most effective technology for developing software for control systems of “Smart Building” was carried out. In conclusion, it is noted that the optimized platform operation model should be similar to the AppleAppStore or Google Play Market models with a focus on a separate smart device or a smart building as a whole.

---

### **Simulation Modeling in Personnel Recruitment**

*N.S. Veremchuk*

*Siberian State Automobile and Highway University, Omsk*

*Keywords:* agent; discrete-event simulation; simulation model.

*Abstract:* The development of a simulation model in the AnyLogic PLE environment for hiring an employee is described. At the same time, agent-based and discrete-event modeling were used. The results of an optimization experiment to reduce the time for recruitment are presented. The research results can be used to make decisions to improve the functionality of personnel departments.

---

### **To the Evaluation of the Durability of Reinforced Concrete Structures through the Survey of Engineering and Technical Condition of Buildings**

*D.S. Dekhterev*

*National Research Moscow State Civil Engineering University, Moscow;  
Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl*

*Keywords:* inspection of the technical condition; defects and damage; physical wear; residual life; durability; reinforced concrete structures.

*Abstract:* During the inspection of the engineering and technical condition, defects and damage to structures that affect the durability of buildings and structures are revealed. The numerical determination of durability is an urgent task for improving the reliability of buildings. The article proposes a method for the numerical determination of physical wear, durability, residual resource of structures of buildings and structures, expressions for their determination are given. According to the proposed method, graphs of physical wear and tear are constructed, considering various warranty periods and initial values of wear.

---

### **Automation of Schedule Generation with the Script Developed in Dynamo Environment**

*Mohamed Mahmoud Nabil Abdelhadi, S.V. Pridvizhkin, M.M. Karmanova, E.A. Pecherkina  
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg*

*Keywords:* Dynamo; Revit; automated creation of schedules; script; node; schedules.

*Abstract:* The aim of the study is to develop and implement an algorithm that automates the process of documentation generation. The research hypothesis is the assumption that automating the process of generating schedules based on digital model data will save the designer's time. Research methods are analysis, synthesis, and modeling. As a result of the study, the script “Automated Creation of Schedules with the Addition of Filters” in the Dynamo environment was developed, which will speed up the process of documentation for the designer.

---

---

## Effective Stiffness of Reinforced Concrete Columns after a Fire

*V.I. Chernik*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* reinforced concrete; earthquake; fire; seismic resistance; fire resistance; plastic hinge; non-linearity.

*Abstract:* A simplified method based on the concept of plastic hinge can be used to describe the nonlinear behavior of reinforced concrete frame under seismic loads. The nonlinear behavior of a plastic hinge is described using a moment-curvature diagram. The slope of the first section of the diagram is characterized by the effective stiffness. The purpose of this study is to estimate the effective stiffness for reinforced concrete columns damaged by fire. It is assumed that due to the degradation of the mechanical characteristics of reinforcement and concrete, the effective stiffness will decrease with increasing temperature. Numerical modeling of columns after exposure to a standard fire of different duration is performed in the ANSYS. For each test, moment-curvature diagrams are plotted and the effective stiffnesses are determined. The results of the numerical calculation are compared with the analytical model of Elwood and Eberhard (2009), adapted for columns damaged by fire. The effective stiffnesses decrease as the standard fire exposure time increases, with stiffnesses decreasing more slowly for fire times of 60 min or more. A fairly good convergence of numerical and analytical calculations is obtained.

---

## A Discrete-Continuous Approach in Assessing the Moisture Content of a Multilayer Building Envelope

*K.P. Zubarev*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering;*

*Research Institute of Building Physics of Russian Academy of Architecture and Construction Sciences;*

*Peoples' Friendship University of Russia, Moscow*

*Keywords:* humidity regime; discrete-continuous approach; sorption isotherm; mathematical model; enclosing structure; moisture potential; vapor permeability.

*Abstract:* In this article, the possibility of calculating the unsteady-state moisture regime of multilayer building envelopes using the discrete-continuous method is considered. The aim of the work is to develop a method for calculating the unsteady-state moisture regime. The objectives of the study are the derivation of the new moisture transfer equation based on the discrete-continuous approach and its application for the calculation of a two-layer building enclosing structures. An analytical expression is proposed that makes it possible to determine the distribution of the moisture potential in any section of the enclosing structure at any time considering the influence of temperature field. The moisture regime of a two-layer enclosing structure with a clay brick base 380 mm thick and a silicate brick lining 120 mm thick was studied. The construction area is Moscow. The presented solutions for moisture distribution in multilayer building envelopes according to the proposed method give the same results as the solutions of unsteady-state numerical finite difference method. The considered approach makes it possible to evaluate the unsteady-state moisture regime of multilayer fences using the obtained formula.

---

## Modern Research into Design Solutions for a Warm Floor

*K.P. Zubarev, O.S. Leksakova*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering;*

*Research Institute of Building Physics of Russian Academy of Architecture and Construction Sciences;*

*Peoples' Friendship University of Russia, Moscow*

*Keywords:* underfloor heating; structural solutions; coatings; pipe laying step; underfloor heating

---

panel; underfloor heating plate; metallized coating.

*Abstract:* This article discusses modern research on design solutions for a warm floor. The purpose of this study is to conduct a literature review of the design solutions of a warm floor. A.O. Stimakov proposed the panel for a warm water floor, which allows to fix pipes and makes it possible to project pipes with a small step. Waldemar Scheler developed a plate which reduces costs for its installation and protects the warm floor system from external damage. Anna Yustina Werner-Yuschuk made the comparison of metallized and polyethylene plate coating for a warm floor and obtained that the uniformity of temperature distribution depends on the type of metal, and it is vital to continue searching the type of metal which reduces the cost of a heating system. Quanying Yan, Lili Jin, Ran Zhou and Suilin Wang made a numerical simulation of heat transfer of the thin warm floor using an ANSYS program and concluded that small distance between pipes and a low water temperature should be used in this heating system.

---

### **The Improvement of Construction Control of Industrial Buildings**

*A.A. Lapidus, M.Kh. Abas*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* construction control of industrial buildings; quality of construction; expert evaluation; control measures; ranking.

*Abstract:* The purpose of the research is to improve the construction control of industrial buildings to ensure quality and reduce construction costs. The paper defines the main types of construction control works and the order of their importance. The method of expert assessments is used to assess the significance of the work. Based on the results of the study, a list of the most important works was developed during construction control, taking into account the characteristics of industrial buildings.

---

### **The Impact of Soil Conditions on the Size of the Expansion of Bored Piles**

*S.P. Kholodov, N.V. Stont, V.S. Kholodov, Z.M. Magaramov*

*Siberian Federal University, Krasnoyarsk*

*Keywords:* pile foundations; bored piles; piles with widening; optimal widening sizes.

*Abstract:* In construction practice, the choice of widening sizes of bored piles with a widened fifth is determined by the well development technology and the widener dimensions. There is no need to select the widening sizes in order to achieve the lowest construction costs and obtain the highest specific bearing capacity of the pile (bearing capacity divided by the pile volume) for specific ground and structural conditions. This leads to unjustified overspending of resources and an increase in the cost of construction. It is assumed that the economically optimal widening sizes will depend on the characteristics of the soil. To search for these widening sizes, the technique described earlier is used. The paper shows that the optimal widening sizes significantly depend on the characteristics of the soil specified in the current norms. Taking into account these characteristics makes it possible to significantly increase the cost-effectiveness of design solutions.

---

### **The Main Directions for Reducing Environmental Problems in Construction of HEPP Reservoirs in Forest Covered Regions**

*A.M. Magomedov, P.M. Daniyalova, K.G. Alieva, A.A. Alimkhanova*

*Dagestan State Medical University, Makhachkala*

*Keywords:* reservoir; water area; forest; construction; ecology; factors; influence.

---

---

*Abstract:* This paper sets out the leading and serious problems that affect the ecological system. The object of the study was the reservoir of the hydroelectric power plant, which is constantly being reconstructed and built. The purpose of the study is to study the main environmental consequences of the construction and operation of reservoirs. To achieve it, the following tasks were set: to define the concept of a reservoir and its purpose in forested regions; to analyze the environmental consequences during the construction and operation of reservoirs. Research methods are as follows: a set of theoretical studies has been carried out to study the problems in the construction of reservoirs for hydroelectric power plants in forested regions. The results of the research are as follows: corrective actions are proposed that are aimed at reducing the risk of repetition of situations, the main reasons for the appearance of wood on the territory of the reservoir are identified and analyzed.

---

### **Public Space in Cities: Evolution and Modern Trends in Development**

*Ya. V. Korenyugina, M.S. Boeva*  
*Voronezh State Technical University, Voronezh*

*Keywords:* modern public spaces; current trends; city; evolution of urban development; provision of urban amenities.

*Abstract:* A diversity of functions and forms of public spaces within historical context has been examined in this paper. The main trends of development and transformation of public spaces in cities have also been considered. A good city is formed with a proper planning and well-established system of public spaces. They provide a paramount urban unit, which show the development of the city life. Public spaces provide a first-hand environment of many cultural, social and economic processes. People are always demand in such type of places; therefore public spaces formed out of time.

---

### **East and West in the Works of Vyacheslav Atroshenko**

*O.A. Proshkina*  
*Regional Branch of the Urals, Siberia and Far East, Krasnoyarsk;*  
*V.I. Surikov Moscow State Academic Art Institute of Russian Academy of Art;*  
*Research Institute of History and Theory of Fine Arts of the Russian Academy of Art, Moscow*

*Keywords:* Viacheslav Atroshenko; abstract painting; Western European art; intuitive art; art of the twentieth century.

*Abstract:* The purpose of the study is to review the work of the artist Viacheslav Atroshenko in the context of European art of the second half of the twentieth century. The following tasks were set: collecting the most complete material about the life, work and legacy of the master, studying the artist's memories, conducting a study of Atroshenko's paintings and graphic works by the method of description and analysis. The hypothesis is the stylistic and coloristic convergence between the abstract works of the artist and medieval art of China, and Russian icon painting. The results of the study are: identification of the periodization of Atroshenko's creativity, analysis of his works and artistic cycles, introduction of works from a private Russian collection into scientific use.

---

### **The Specificity and Functions of Symbols: Methodological Analysis**

*E.P. Chernyshova, A.D. Grigoriev*  
*Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg*  
*Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk*

*Keywords:* symbols; signs; specificity; methodology; functions; symbolism.

---

---

*Abstract:* The purpose of the article is to consider the specifics and functions of symbols. To achieve this goal, the following task was formulated: to conduct a methodological analysis of symbols; to clarify the concept of a symbol. As a result of the analysis of scientific sources, it was determined that a symbol should be understood as a complex symbolic formation, which contains in its structure a conventional designation of an object or phenomenon of reality, and acts in accordance with a certain analogy with a denotation.

---

### **The Development of Digital Competencies of Future IT Teachers for Teaching Machine Learning Algorithms and their Software Implementation**

*E.V. Baranova, I.V. Simonova*  
*Herzen Russian State Pedagogical University, St. Petersburg*

*Keywords:* Bloom's revised taxonomy; digital competencies of teachers; classes of educational tasks; machine learning; programming language Python.

*Abstract:* The problem of the development of digital competencies of future computer science teachers in the process of teaching the basics of artificial intelligence in solving educational tasks of certain classes and their implementation in Python is investigated.

The aim of the study was the task system developed by the authors, based on the "revised" taxonomy of B. Bloom, created by his followers Anderson, L., Krathwohl, D. Classes of tasks are correlated with factual, conceptual, and procedural knowledge. The effectiveness of the developed teaching methodology based on the use of selected classes of tasks for the development of digital competencies and cognitive actions has been experimentally confirmed.

---

### **Environmental Education at the Lessons of Local History at the Amginsky Lyceum**

*A.V. Bystrova*  
*Amginsky Lyceum named after Academician L.V. Kirensky, Amga*

*Keywords:* ecology; environmental education; scheduled and extracurricular activities; native land; research; projects; atlas.

*Abstract:* This article describes the methodological development of environmental education in local history lessons using different forms and methods for students of the Amginsky Lyceum named after Academician L.V. Kirensky. The study aims to form a holistic view of the place of man in the biosphere, and to reveal the relationship of nature and man among schoolchildren. The objectives of the research are to develop ecological education through various forms of scheduled and extracurricular work in local history lessons; to identify pedagogical grounds for solving the problem of environmental education; to develop and test methodological developments on the regular and extracurricular activities of students in environmental education. A theoretical analysis of pedagogical approaches to the development of environmental education of students has been carried out, lessons on environmental education have been developed.

---

### **Testing as a Form of Progress Assessment in Teaching a Foreign Language**

*E.A. Dorzhieva*  
*Pacific National University, Khabarovsk*

*Keywords:* testing; control; examination; test tasks; level of knowledge.

*Abstract:* The aim of this paper is to identify the features of using testing to measure student

---

---

progress in learning foreign languages at a non-linguistic university. The task is to describe the main types of test tasks, advantages, and disadvantages in comparison with traditional assessment methods. During the research the method of analyzing the scientific literature on the research topic was used. The study revealed that the teacher needs knowledge to develop quality tests independently and use them to test knowledge, skills and abilities in a foreign language.

---

### **The Formation of Linguocultural Competence of Foreign Students in Conditions of Digitalization**

*O.S. Zorina, Yu.S. Perevezentseva*  
*R.E. Alekseev Nizhny Novgorod State Technical University, Nizhny Novgorod*

*Keywords:* Internet resources; information and communication technologies; modernization of education; linguocultural competence; linguoculturology; Russian as a foreign language; digitalization; social adaptation; learning technologies.

*Abstract:* This article is intended to reveal the issue of the formation of linguocultural competence of foreign students studying at Russian universities. As part of the study, the authors refer to the essence of the concept of “linguocultural competence”, characterize the features of the formation of linguocultural knowledge and skills in the context of digitalization of education. The completion of the research tasks is based on such methods of scientific research as analysis, synthesis, generalization, and comparison. As a result of the study, the authors illustrate some methods and forms of working in a foreign-language student group aimed at supporting the integrated principle of co-studying language and culture. As a result of the study, the authors outline a range of such methods and teaching activities, the list of which includes both “traditional”, but adapted to the digital format and innovative ones (communication in virtual reality, virtual tours, use of podcasts, etc.).

---

### **Aspects of Improving Methods of Teaching Law in Modern Educational Environment**

*E.V. Ryabova, E.A. Martynova, A.V. Efimkina, I.A. Shuvalova*  
*Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseyev;*  
*Gymnasium No. 23, Saransk*

*Keywords:* teaching methodology; legal education; improvement; personal-activity approach.

*Abstract:* This study aims to consider the problem of improving the methods of teaching law. The research objective is to substantiate the need to improve the methodology of teaching law in several aspects. The hypothesis assumes that improving the methods of teaching law in conditions of the modern educational environment must be carried out within the framework of the general model of legal education in Russia. Research methods are pedagogical observation, generalization, and systematization. In the article, the authors substantiate their point of view regarding those aspects of improving the methodology that need to be given priority attention.

---

### **ESL Students Communicative Skills Development (“Technology of Artistic Materials Processing” Specialty)**

*I.Yu. Sukhanova*  
*Samara State Technical University, Samara*

*Keywords:* ESP; communication skills; foreign language communicative competence; intercultural communication.

*Abstract:* The purpose of the study is to create the concept of foreign-language communicative

---

---

competence development for ESL students (“Technology of Artistic Materials Processing” specialty). The tasks are to consolidate the knowledge and skills gained by students; to motivate professional growth; to ensure the unity of classroom, out-of-class, and creative work. The hypothesis is based on the assumption that exercises are very effective educational means in the ESL classroom. They improve the effectiveness of ESL students’ activity and their communication skills. The research methods are methods of systematization and generalization of the analysed material. The results are as follows: the importance and necessity of creating exercises and textbooks for ESL students has been verified.

---

### **A Study of Local Lore, History and Economics as a Means of Developing Cognitive Skills in Foreign Language Lessons**

*L.N. Talalaeva*

*Moscow Pedagogical State University, Moscow*

*Keywords:* foreign language; local history; national culture; education; cognitive interest; regional component; regional studies, educational and methodological complex.

*Abstract:* The purpose of this article is to update the problem of developing the cognitive interest of university students in foreign language classes. The author solves problems aimed at familiarizing students with the spiritual and national culture of native speakers and ensuring the communicative competence of students. To solve the problems, it is required to include in the educational process in a foreign language based on the content of the educational and methodological complex of regional and local history materials. One of these approaches is the inclusion in the content of education of additional materials about socio-political events in our country and abroad, facts from the life of the city, the university, as well as materials selected considering the interests of the students, reflecting English, American and Russian realities. Based on the results of the study, it can be concluded that the regional component plays a key role in ensuring the results of teaching a foreign language at a university, and the use of local history material allows teachers to maintain students’ cognitive interest in a foreign language at a high level.

---

### **Implementing Project Activities to Improve Communicative Skills in Teaching a Foreign Language in Non-Linguistic Universities**

*S.V. Telnova*

*Pacific National University, Khabarovsk*

*Keywords:* communicative skills; project activities; foreign language; student competencies; learning effectiveness; personal development; research activities; higher professional education.

*Abstract:* The purpose of this paper is to identify and test the models of formation of communicative skills of learners of non-linguistic universities in the implementation of project activities in a foreign language. The objectives are to determine the most effective methods aimed at the formation of communicative skills of learners in the implementation of project activities in a foreign language in a non-linguistic university. The hypothesis assumes that the creation of favorable conditions increases the level of personal development, the required competencies associated not only with the acquisition of analytical knowledge and skills, but also with the acquisition of experience in the professional sphere. Creating a situation of success contributes to the increase of learning motivation. The research methods are observation, theoretical analysis, generalization, and systematization. The research results are as follows: the essential characteristics of the components of project activities, determining the success and efficiency of the project methodology application were revealed.

---

---

## **Prosecutor's Supervision of Human Right to Education as a Social Right of an Individual**

*R.G. Khairullina, G.Kh. Valiev, V.I. Kuzmenko  
Naberezhny Chelny Institute of Kazan (Volga) Federal University, Naberezhny Chelny*

*Keywords:* prosecutor's office; prosecutor's supervision; education, the right to education; social rights and freedoms, human and civil rights, and freedoms.

*Abstract:* The purpose of the article is to analyze the supervisory activities of the prosecutor's office in terms of compliance with the right to education provided for in the basic law of the state. The objectives of the study are the analysis of the activities carried out by the prosecutor's office in the form of a comprehensive supervisory mechanism that contributes to the restoration of violated rights and freedoms, protection from illegal activities of state authorities and local self-government. In this study, a set of methods was used, including a review of legislation and literature, formal-logical and structural-system methods, the method of technical and legal analysis and other methods widely used in jurisprudence. The research results are as follows: in the modern period of development of society, individual state bodies are aimed at a planned mission in the implementation of their activities – it is the realization and guaranteed protection of human and civil rights and freedoms. An important aspect of these activities in the classics is the supervision of the observance of social rights and freedoms of citizens, among which the right to education is enshrined.

---

## **Opportunities of Physical Education for Prevention of Occupational Diseases (Case Study of Students Enrolled in the Program “Applied Mathematics and Computer Science”)**

*V.N. Kremneva, L.A. Nepovinnykh  
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk*

*Keywords:* hypodynamia; motor activity; disease prevention.

*Abstract:* It might seem that people who work long hours in front of a computer monitor have a calm job that will not cause any occupational diseases. Actually, they do not. Any sedentary activity creates many prerequisites for the development of serious diseases. We set a goal to study the possibilities of physical education in the prevention of occupational diseases. One of the significant tasks facing the researchers was to study the main causes of physical inactivity in programmers, conducting a practical study by the method of questioning programmers with hypodynamia. In accordance with the tasks set, the following research methods were used: a theoretical analysis of the literature, a method for analyzing and processing the information received, and an assessment of the information received.

---

## **Pedagogical Process in the Field of Education of Military Personnel in Physical Training Classes**

*I.R. Mullagaleev, E.N. Lyamzin  
Military University of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow*

*Keywords:* physical training, pedagogy; education; educational process; cadets; health; moral, political and psychological state; guidance documents.

*Abstract:* The article discusses the scientific and theoretical aspects of discipline among cadets of higher military educational institutions in classes on the academic discipline “physical training and sports”. The article substantiates the relevance and necessity of studying the pedagogical process while conducting training sessions with cadets. A scientific and theoretical conclusion is made, which characterizes the relevance and all the third-party problems of the studied issue in the process of the pedagogical process. The methods and approaches formed in the past by scientists who reflect the comprehensive study of this process are presented.

---

## **The Structure of a Healthy Lifestyle of Young People Studying**

*O.M. Ovchinnikov, A.V. Anisimov, S.V. Nikulov*  
*State Humanitarian and Technological University, Orekhovo-Zuyevo;*  
*Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia;*  
*Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir*

*Keywords:* learning youth; healthy lifestyle; structure; components of a healthy lifestyle.

*Abstract:* the purpose of this article is to analyze the structure of a healthy lifestyle of young people studying. Objectives of the study: to actualize a healthy lifestyle as a fundamental goal of a person in general and of young people studying, in particular; to reveal the structure of a healthy lifestyle of young people studying and to show its importance for the socialization of personality. The hypothesis of the study: if the young people studying will lead a healthy lifestyle, it is successfully implemented in the surrounding society. Research methods: analysis, synthesis, generalization, systematization, observation, survey. The results of the study: young people studying should lead a healthy lifestyle, which will help them in successful professionalization and socialization.

---

## **The Importance of the City Project “School Basketball League” for the Development of Basketball in the Republic of Karelia**

*E.M. Solodovnik*  
*Petrozavodsk State University, Petrozavodsk*

*Keywords:* project; basketball school league; schoolchildren; development of school basketball in the Republic of Kazakhstan; healthy lifestyle; basketball.

*Abstract:* This article discusses the importance of the Republican project of the School Basketball League (hereinafter referred to as the School League) for the Republic of Karelia, the history of the School League and its role in promoting school basketball and preventing juvenile delinquency. The purpose of the article is to determine the significance and identify problems in the organization of this project, to determine the significance and effectiveness of the School League in the Republic of Karelia. The main objective of this article is to guide school directors, heads of district administrations to the need to assist coaches, teachers of physical education or teachers-organizers in organizing similar events in their institutions. The main research methods are theoretical analysis and generalization of scientific and methodological literature. As a result of the study, recommendations are given for solving problems in organizing this event.

---

## **Overcoming Stereotypes in Communication**

*T.D. Kosintseva*  
*Tyumen State Medical University, Tyumen*

*Keywords:* communication; pedagogical communication; social stereotype.

*Abstract:* The concept of pedagogical communication is revealed. Stereotypes in communication are characterized. The purpose of the work is to study the features of stereotypes in the process of communication. Various approaches to the study of stereotypes are given. Through theoretical analysis, an attempt was made to use stereotypes in communication in educational organizations of various levels. Possible ways to overcome them are given.

---

---

## **Modeling the Development of Motivation of Pedagogical University Students for Future Professional Activity**

*Yu.E. Andrienko, R.A. Galustov  
Armavir State Pedagogical University*

*Keywords:* development of professional motivation of future teachers; model; goals and leading ideas of modeling; features of the model; practical steps to implement the model.

*Abstract:* The purpose of the study: to develop a model for the development of motivation of pedagogical university students for future professional activity. The research objectives are to determine the theoretical prerequisites for modeling the development of motivation of pedagogical university students for future professional activity; to give the content and structural characteristics of the corresponding model; to substantiate the most significant directions of the model implementation. The research methods are comparative analysis, generalization, modeling. The research results are as follows, the goals and leading ideas of this modeling have been formulated as prerequisites for constructing a model for the development of motivation of pedagogical university students for future professional activity; contradictions that act as factors in the construction of developing work are formulated; characteristics of the features of the model, as well as practical steps for its implementation are given; a generalizing definition of the model is presented, justifying the leading directions of the organization of the development of professional motivation of pedagogical students university.

---

## **Biological Cluster in Technopark of Armavir State Pedagogical University**

*Zh.A. Arushanyan, V.G. Vasilenko, E.B. Tyutyunnikova, Yu.A. Belous  
Armavir State Pedagogical University, Armavir*

*Keywords:* practical orientation of teaching students at university; development of professional motivation; technology park; biological cluster; diversified educational environment.

*Abstract:* The purpose of the study is to substantiate the advantages of the biological cluster of the university technopark in organizing the practical training of students and their further professional development. Research objectives: to study the features of the implementation of the innovative potential of the technopark in building the professional training of future biology teachers, to characterize the ASPU bio-logical cluster as a platform for diversifying the educational environment and building interaction of a new type of socio-economic partnership of subjects of the educational process at the university. Research methods: theoretical study, analysis, generalization. Results of the study: the features of the construction of professional training of students in the conditions of the technopark are considered, the description of the biological cluster in the ASPU technopark is presented; the advantages of the biological cluster of the technopark in expanding the practice-oriented and research component of teaching future biology teachers are substantiated.

---

## **The Impact of Distance Learning on the Culture of the Educational Process: the Analysis of Practice**

*I.V. Grubin, E.I. Dmitrieva, E.V. Kudryavtseva  
Russian University of Transport (MIIT), Moscow*

*Keywords:* higher education pedagogy; distance learning; distance learning technologies; professional culture.

*Abstract:* The aim of the article is to describe the main changes that have taken place in the culture of academic process as a result of the transition to a distance format. The hypothesis of the article is that the change in the means of the interaction of participants in the educational process has led to changes

---

in the organization of the educational process. The following methods were used to test the hypothesis: questioning, statistical analysis. As a result of the study, the organizational features of changing the culture of the implementation of the educational process were determined.

---

### **Socio-Psychological Factors Determining the Dynamics of Anxiety among Students of Military Universities**

*I.V. Dzyadevich, A.B. Serykh*

*I. Kant Baltic State University, Kaliningrad*

*Kaliningrad Branch of St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Kaliningrad*

*Keywords:* communicative competence; neuro-emotional and mental load; educational process; professional socialization; psychological tension; socio-psychological factors; anxiety.

*Abstract:* Training at educational military institutions of higher education is characterized by a large neuro-emotional and mental load of students. Learning takes place at several educational stages, each of which is associated with different types of anxiety. The purpose of the article is to review and analyze the relationship between anxiety and educational activities. The task is to identify the socio-psychological factors that determine the dynamics of anxiety among students at military universities. The hypothesis is as follows: socio-psychological factors determine the dynamics of anxiety among students of departmental universities, the result of the relationship between anxiety and educational activity is the formation of the communicative competence of cadets from the early stages of professional socialization. To solve the tasks set, a complex of various methodological approaches, methods and sociological techniques for collecting and processing data was used. The result was the identification of indicators of anxiety among cadets of military organizations of higher education and their dynamics.

---

### **The Effectiveness of the Functioning of the Educational Environment and the Criteria for its Perception by the Subject**

*I.V. Dzyadevich, A.B. Serykh*

*I. Kant Baltic State University, Kaliningrad*

*Kaliningrad Branch of St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Kaliningrad*

*Keywords:* educational environment; effectiveness of the educational environment; pedagogical support; developmental education; synergy-functioning; social environment; perception.

*Abstract:* Today, the need to give a comprehensive definition of the concept of the effectiveness of the educational environment and highlight its criteria is a relevant and complex task. The purpose of the article is to review and analyze aspects of the effectiveness of the functioning of the educational environment. The task is to clarify the significant aspects of the foundation for the formation and development of abilities, interests, needs, consciousness of the individual, potential and criteria for the effectiveness of the functioning of the educational environment. The hypothesis is as follows: the effectiveness of the functioning of the educational environment can be determined by the presence of its developing psychological and pedagogical potential. To solve the tasks set, a combination of various methods and sociological techniques for collecting and processing data, methodological approaches was used. The result of the study was the identification of the main criteria for the perception of the educational environment and its effectiveness.

---

---

## **Optimization of the Work of the University Sports Club**

*G.Z. Zakaryan, A.I. Matsko, N.A. Balakireva, A.A. Matsko  
Armavir State Pedagogical University, Armavir*

*Keywords:* physical education at the university; socialization; sports club; organizational and methodological principles; psychological; pedagogical and organizational conditions.

*Abstract:* The purpose of the study is to substantiate the specifics of the organization of physical education of students within the framework of a sports club, as well as the conditions for building its work at the university. The research objectives are to study the features of the construction of the sports club as a socio-pedagogical platform that provides the organization of physical education of university students, to identify psychological, pedagogical, and organizational conditions that ensure the effectiveness of the sports club in the university. The research methods are the theoretical study of scientific sources, analysis, generalization, modeling. The results of the study are as follows: the advantages of organizing a sports club at the university, which allows students to be involved in the system of physical education and socialization, are considered; the importance of a personality-oriented pedagogical space, a flexible organizational and educational system, material support for students and teachers, in organizing the activities of a sports club is substantiated.

---

## **Development of Students' Communicative Skills through Foreign Language Teaching at University Using the Web Quest Technology**

*L.A. Lazutova  
Mordovian State e Pedagogical University named after M.E. Evseyev, Saransk*

*Keywords:* foreign language teaching; web quest; learning resources, communication skills; digital tools; non-linguistic training profiles.

*Abstract:* The purpose of the study is to reveal the didactic potential of the “web quest” technology in the development of foreign language communicative skills of students. The research objectives are to describe the need to develop students' communicative skills when teaching a foreign language; to characterize the “web quest” technology; to describe the content of the stages of the project developed using the “web quest” technology. The research hypothesis assumes that foreign language communicative skills of students of non-linguistic training profiles can be developed through the use of “web quest” technology. During the research, methods of theoretical analysis and synthesis, observation of the educational process were used. The result of the research is the tasks developed during the implementation of the “web quest” technology in foreign language classes that contribute to the development of students' communicative skills.

---

## **Features of Leadership Qualities of Female Cadets of Educational Organizations of the Federal Penitentiary Service of Russia**

*N.M. Martynova  
Academy of Law and Administration of the Federal Penitentiary Service, Ryazan*

*Keywords:* cadets; leadership qualities; gender differences; psychological and pedagogical features; personal qualities; psychological and pedagogical work; components.

*Abstract:* The article discusses the formation of leadership qualities of cadets of educational organizations of the Federal Penitentiary Service of Russia. The goal was to determine the features of the study process in girls of cadets. The article considers the results of a study on the development of leadership qualities of female cadets of educational organizations of the Federal Penitentiary Service of Russia, considering their gender, and psychodiagnostic methods.

---

---

## **The Qualification Approach to Training Future Teachers**

*Yu.S. Mitina, E.I. Mychko, E.V. Potmenskaya  
I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad*

*Keywords:* vocational training; teacher education; qualification approach.

*Abstract:* The article is aimed to describe the main directions in future teachers' vocational training based on the qualification approach. The purpose of the article is to define the characteristics of the theoretical and methodological basis in the qualification approach and present its possibilities in future teachers' vocational training for inclusive education. The research hypothesis is as follows: the qualification approach is considered to provide the quality of future teachers' training through the integration of academic knowledge, skills and applied nature abilities. The integration of academic knowledge, skills and abilities provides their gradual transformation into key competencies. The main research method is to analyze and summarize the scientific and methodological literature. The result of the study is to determine the possibilities of a qualification approach in the students-future teachers' qualitative training.

---

## **The Analysis of Methods for Improving the Strength Qualities of the Employees of Internal Affairs Bodies of the Russian Federation**

*M.S. Romanov, S.S. Kuroplin, A.Yu. Pershin, N.M. Trifonenko  
Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Voronezh;  
Volgograd Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Volgograd;  
Belford Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation  
named after I.D. Putilin, Belgorod*

*Keywords:* strength qualities; physical development; speed-strength exercises; strength qualities; training programs.

*Abstract:* The article discusses the peculiarities of the organization of physical training of employees of the internal affairs bodies of the Russian Federation. It is part of a study aimed at developing a universal method of strength exercises to improve the effectiveness of training of students of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia with different training periods (6 months, 5 years and others). Using a comparative analysis, various methods of improving the strength qualities of students were considered, the strengths and weaknesses of these methods were identified, and ways of solving problems arising in the process of forming physical fitness when performing tasks related to the official activities of employees of the internal affairs bodies of the Russian Federation were considered. Thus, the conducted research will allow us to further develop a universal method of strength exercises to increase the number of repetitions of the basic minimum in the exercise "Pull-up on the crossbar" in relation to the preparation of all categories of training cadets and students of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia.

---

## **Methods of Using Audiotexts in the Classes of Russian as a Foreign Language**

*A.Kh. Satretdinova, Z.P. Penskaya  
Astrakhan State Medical University, Astrakhan*

*Keywords:* perception; listening; foreign students; Russian; exercises.

*Abstract:* The purpose of the study is to consider listening as a complex receptive type of speech activity, including the perception and understanding of the audiotext. The task of the study is to determine the main methods and forms of working with audio text at classes of Russian as a foreign language, to form a system of exercises for the development of listening skills. The hypothesis is the

---

assumption that exercises contributing to the removal of phonetic, lexical, grammatical difficulties, as well as tasks aimed at the development of auditory memory and the perception of oral speech play an important role in training listening. The research methods are theoretical and empirical. The results are as follows: systematic work with audiotexts at classes of Russian as a foreign language contributes to forming listening skills necessary for successful mastering of reading, speaking, and writing skills.

---

### **The Development of the System of Independent Work of Students Learning a Foreign Language in the Process of Vocational Education at University**

*E.V. Sutormina*

*Kamchatka State University named after Vitus Bering, Petropavlovsk-Kamchatsky*

*Keywords:* independent work; student; vocational education; process of studying a foreign language; interaction.

*Abstract:* The article discusses one of the most important issues of modernized professional education. It is the development of the system of independent work of students studying a foreign language in the process of vocational education at the university. There is a chain of pedagogical ideas and concepts. The concept of the development of the system of independent work of students studying a foreign language in the process of vocational education at the university is being developed. The methodological basis of the essence and contents of independent work of students at the university is given. From the point of view of methodological approaches the process of the development of the system of independent work of students at the university has been comprehended. The theoretical bases of the given process, including premises, conditions, factors, regularities and principles of its development are revealed. The criteria of the development of the system of independent work of students studying a foreign language in the process of vocational education at the university are analyzed.

---

### **The Digital Concept of the Formation of Sociocultural Tolerance of Students**

*A.M. Yudina*

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

*Keywords:* sociocultural tolerance; students; cybersocialization; information and communication culture; cyberinformation environment.

*Abstract:* The article analyzes the definition of “sociocultural tolerance” in the pedagogical context. The research objectives are to determine the essence of socio-cultural tolerance, to reveal its structural characteristics. The hypothesis assumes that by introducing the formation of sociocultural tolerance into the learning process, one can contribute to the development of students’ subjectivity in learning. The research methods are analysis, synthesis, generalization, comparison, concretization, descriptive method, method of dictionary definitions. As a result of this study, it was revealed that the determination of the formed socio-cultural tolerance of students by information-communicative culture in the cyber-information environment will help improve the quality of young people’s work with cyber-text, qualitatively change their communicative culture and develop the skill of hermeneutic, cultural analysis of complex information phenomena-simulacra, differentiated by the subjectivity of meanings, striving for their uncertainty.

---

---

## НАШИ АВТОРЫ

### List of Authors

**Берко А.А.** – аспирант Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: [aleksej-berko@yandex.ru](mailto:aleksej-berko@yandex.ru)

**Berko A.A.** – Postgraduate Student, North-Caucas Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: [aleksej-berko@yandex.ru](mailto:aleksej-berko@yandex.ru)

**Валуев М.К.** – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: [Dahadar14@gmail.com](mailto:Dahadar14@gmail.com)

**Valuev M.K.** – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: [Dahadar14@gmail.com](mailto:Dahadar14@gmail.com)

**Яковлева В.Д.** – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: [Dahadar14@gmail.com](mailto:Dahadar14@gmail.com)

**Yakovleva V.D.** – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: [Dahadar14@gmail.com](mailto:Dahadar14@gmail.com)

**Макаров Н.А.** – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: [Dahadar14@gmail.com](mailto:Dahadar14@gmail.com)

**Makarov N.A.** – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: [Dahadar14@gmail.com](mailto:Dahadar14@gmail.com)

**Растегаев И.Г.** – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: [Dahadar14@gmail.com](mailto:Dahadar14@gmail.com)

**Rastegaev I.G.** – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: [Dahadar14@gmail.com](mailto:Dahadar14@gmail.com)

**Головченко Д.А.** – старший преподаватель кафедры общенаучных дисциплин МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: [Dahadar14@gmail.com](mailto:Dahadar14@gmail.com)

**Golovchenko D.A.** – Senior Lecturer, Department of General Scientific Disciplines, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: [Dahadar14@gmail.com](mailto:Dahadar14@gmail.com)

**Галимов Ф.М.** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой электронного приборостроения и менеджмента качества Казанского национального исследовательского технического университета имени А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань, e-mail: [far-galim@yandex.ru](mailto:far-galim@yandex.ru)

**Galimov F.M.** – Doctor of Engineering, Professor, Head of the Department of Electronic Instrumentation and Quality Management, Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI, Kazan, e-mail: [far-galim@yandex.ru](mailto:far-galim@yandex.ru)

**Сойко А.И.** – кандидат технических наук, доцент кафедры электронного приборостроения и менеджмента качества Казанского национального исследовательского технического университета имени А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань, e-mail: [alexsoiko@yandex.ru](mailto:alexsoiko@yandex.ru)

---

**Soyko A.I.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Electronic Instrumentation and Quality Management, Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI, Kazan, e-mail: alexsoiko@yandex.ru

**Хайруллина Э.Р.** – магистрант Казанского национального исследовательского технического университета имени А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань, e-mail: elm.khair@list.ru

**Khairullina E.R.** – Master’s Student, Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI, Kazan, e-mail: elm.khair@list.ru

**Тихонова Н.В.** – магистрант Казанского национального исследовательского технического университета имени А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань, e-mail: nata.tikhonova.81@mail.ru

**Tikhonova N.V.** – Master’s Student, Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI, Kazan, e-mail: nata.tikhonova.81@mail.ru

**Гринин И.Л.** – аспирант Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград, e-mail: frederickbrown@yandex.ru

**Grinin I.L.** – Postgraduate Student, Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: frederickbrown@yandex.ru

**Митрофанов С.Ю.** – соискатель Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: seymitrofanov@mai.ru

**Mitrofanov S.Yu.** – Candidate for PhD degree, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, e-mail: seymitrofanov@mai.ru

**Митина О.А.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной математики МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, e-mail: alogmi@yandex.ru

**Mitina O.A.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Applied Mathematics MIREA - Russian Technological University, Moscow, e-mail: alogmi@yandex.ru

**Оганесян А.В.** – заместитель директора департамента цифровых решений ЗАО «Эр-Стайл Софт-лаб», г. Москва, e-mail: artem.oganesyan@gmail.com

**Oganesyan A.V.** – Deputy Director of Digital Solutions Department, R-Style Softlab CJSC, Moscow, e-mail: artem.oganesyan@gmail.com

**Рудковский А.М.** – соискатель Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: rmichel@infoline.su

**Rudkovsky A.M.** – Candidate for PhD degree, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, e-mail: rmichel@infoline.su

**Рудковская И.О.** – соискатель Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: boriraol88@yandex.ru

**Rudkovskaya I.O.** – Candidate for PhD degree, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, e-mail: boriraol88@yandex.ru

**Кошимбаев А.А.** – соискатель Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: azarar@rambler.ru

**Koshimbaev A.A.** – Candidate for PhD degree, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, e-mail: azarar@rambler.ru

**Сюсина М.А.** – соискатель Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: SyusinaMA@tsniimash.ru

---

**Syusina M.A.** – Candidate for PhD degree, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, e-mail: SyusinaMA@tsniimash.ru

**Рудковский М.Л.** – соискатель Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: xcvwerk@rambler.ru

**Rudkovsky M.L.** – Candidate for PhD degree, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, e-mail: xcvwerk@rambler.ru

**Сутугин С.А.** – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: Dahadar14@gmail.com

**Sutugin S.A.** – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: Dahadar14@gmail.com

**Мавлин А.Д.** – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: Dahadar14@gmail.com

**Mavlin A.D.** – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: Dahadar14@gmail.com

**Новиков А.В.** – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: Dahadar14@gmail.com

**Novikov A.V.** – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: Dahadar14@gmail.com

**Коннов С.Д.** – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: Dahadar14@gmail.com

**Konnov S.D.** – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: Dahadar14@gmail.com

**Черноусов Е.О.** – аспирант Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», г. Москва, e-mail: tonko22x@gmail.com

**Chernousov E.O.** – Postgraduate Student, Moscow State Technological University STANKIN, Moscow, e-mail: tonko22x@gmail.com

**Воробьев Ю.М.** – инженер-электроник филиала ПАО «ИЛ» – Авиастар, г. Ульяновск, e-mail: aviastar-spru@mail.ru

**Vorobyov Yu.M.** – Electronic Engineer, Branch of PJSC IL – AviaStar, Ulyanovsk, e-mail: aviastar-spru@mail.ru

**Дмитриенко Г.В.** – доктор технических наук, профессор кафедры самолетостроения обособленного структурного подразделения «Институт авиационных технологий и управления» Ульяновского государственного технического университета, г. Ульяновск, e-mail: dmitrienko.german@yandex.ru

**Dmitrienko G.V.** – Doctor of Engineering, Professor, Department of Aircraft Engineering of the Separate Structural Subdivision “Institute of Aviation Technologies and Management”, Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, e-mail: dmitrienko.german@yandex.ru

**Хасанов В.Р.** – магистр Технологического университета имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова, г. Королев, e-mail: vadim.khasanov.98@bk.ru

**Khasanov V.R.** – Master’s Student, Technological University named after Double Hero of the Soviet Union, Pilot-Cosmonaut A.A. Leonov, Korolev, e-mail: vadim.khasanov.98@bk.ru

**Стариченков Д.И.** – магистр Технологического университета имени дважды Героя Советского Со-

---

юза, летчика-космонавта А.А. Леонова, г. Королев, e-mail: sadness.x@yandex.ru

**Starichenkov D.I.** – Master’s Student, Technological University named after Double Hero of the Soviet Union, Pilot-Cosmonaut A.A. Leonov, Korolev, e-mail: sadness.x@yandex.ru

**Веремчук Н.С.** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной информатики Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета, г. Омск, e-mail: n-veremchuk@rambler.ru

**Veremchuk N.S.** – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Applied Informatics, Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, e-mail: n-veremchuk@rambler.ru

**Дехтерев Д.С.** – кандидат технических наук, доцент кафедры железобетонных и каменных конструкций Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва; доцент кафедры строительных конструкций Ярославского государственного технического университета, г. Ярославль, e-mail: 9201177874@mail.ru

**Dekhterev D.S.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Reinforced Concrete and Stone Structures, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow; Associate Professor, Department of Building Structures, Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, e-mail: 9201177874@mail.ru

**Мохамед Махмуд Набиль Абдельхади** – магистрант Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: Mahmoudnabil.civil@gmail.com

**Mohamed Mahmoud Nabil Abdelhadi** – Master’s Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: Mahmoudnabil.civil@gmail.com

**Придвижкин С.В.** – заведующий кафедрой информационного моделирования в строительстве Института строительства и архитектуры Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: s.v.pridvzhkin@urfu.ru

**Pridvzhkin S.V.** – Head of Department of Information Modeling in Construction, Institute of Construction and Architecture, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: s.v.pridvzhkin@urfu.ru

**Карманова М.М.** – старший преподаватель кафедры информационного моделирования в строительстве Института строительства и архитектуры Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: m.m.karmanova@urfu.ru

**Karmanova M.M.** – Senior Lecturer, Department of Information Modeling in Construction, Institute of Construction and Architecture, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: m.m.karmanova@urfu.ru

**Печеркина Е.А.** – магистрант Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: kis.kis.myau.kat@yandex.ru

**Pecherkina E.A.** – Master’s Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: kis.kis.myau.kat@yandex.ru

**Черник В.И.** – преподаватель кафедры железобетонных и каменных конструкций Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: chernik\_vi@mail.ru

**Chernik V.I.** – Lecturer, Department of Reinforced Concrete and Stone Structures, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: chernik\_vi@mail.ru

---

**Зубарев К.П.** – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции, доцент кафедры общей и прикладной физики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета; старший научный сотрудник лаборатории строительной теплофизики Научно-исследовательского института строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук; доцент департамента строительства инженерной академии Российского университета дружбы народов, г. Москва, e-mail: zubarevkirill93@mail.ru

**Zubarev K.P.** – Candidate of Science (Engineering), Senior Lecturer, Department of Heat and Gas Supply and Ventilation, Associate Professor, Department of General and Applied Physics, National Research Moscow State University of Civil Engineering; Senior Researcher, Laboratory of Building Thermal Physics, Research Institute of Building Physics, Russian Academy of Architecture and Building Sciences; Associate Professor of the Construction Department of the Engineering Academy of the Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: zubarevkirill93@mail.ru

**Лексакова О.С.** – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: lexackova.olga2000@yandex.ru

**Leksakova O.S.** – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: lexackova.olga2000@yandex.ru

**Лapidус А.А.** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: lapidus58@mail.ru

**Lapidus A.A.** – Doctor of Science (Engineering), Professor, Head of the Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: lapidus58@mail.ru

**Абас М.Х.** – магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: marinaabbas288@gmail.com

**Abas M.Kh.** – Master's Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: marinaabbas288@gmail.com

**Холодов С.П.** – кандидат технических наук, доцент кафедры автомобильных дорог и городских сооружений Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: holodovsp@mail.ru

**Kholodov S.P.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Automobile Roads and Urban Structures, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: holodovsp@mail.ru

**Стонт Н.В.** – студент Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: stont00@mail.ru

**Stont N.V.** – Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: stont00@mail.ru

**Холодов В.С.** – студент Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: arimaakirman@mail.ru

**Kholodov V.S.** – Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: arimaakirman@mail.ru

**Магарамов З.М.** – студент Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: Zaza 2405@mail.ru

**Magaramov Z.M.** – Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: Zaza 2405@mail.ru

**Магомедов А.М.** – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биологии Дагестанского государственного медицинского университета, г. Махачкала, e-mail: djami\_ramazanova@mail.ru

---

**Magomedov A.M.** – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Biology, Dagestan State Medical University, Makhachkala, e-mail: djami\_ramazanova@mail.ru

**Даниялова П.М.** – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Дагестанского государственного медицинского университета, г. Махачкала, e-mail: djami\_ramazanova@mail.ru

**Daniyalova P.M.** – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Department of Biology, Dagestan State Medical University, Makhachkala, e-mail: djami\_ramazanova@mail.ru

**Алиева К.Г.** – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Дагестанского государственного медицинского университета, г. Махачкала, e-mail: djami\_ramazanova@mail.ru

**Alieva K.G.** – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Department of Biology, Dagestan State Medical University, Makhachkala, e-mail: djami\_ramazanova@mail.ru

**Алимханова А.А.** – студент Дагестанского государственного медицинского университета, г. Махачкала, e-mail: djami\_ramazanova@mail.ru

**Alimkhanova A.A.** – Student, Dagestan State Medical University, Makhachkala, e-mail: djami\_ramazanova@mail.ru

**Коренюгина Я.В.** – аспирант Воронежского государственного технического университета, член Союза архитекторов России, г. Воронеж, e-mail: yana.ivleva2009@yandex.ru

**Korenyugina Ya.V.** – Postgraduate Student, Voronezh State Technical University, Member of the Union of Architects of Russia, Voronezh, e-mail: yana.ivleva2009@yandex.ru

**Боева М.С.** студент – Воронежского государственного технического университета, г. Воронеж, e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

**Boeva M.S.** – Student, Voronezh State Technical University, Voronezh, e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

**Прошкина О.А.** – кандидат искусствоведения; главный специалист (искусствовед) Регионального отделения Урала, Сибири и Дальнего Востока Российской академии художеств, г. Красноярск; доцент Московского государственного академического художественного института имени В.И. Сурикова при Российской академии художеств; ведущий специалист отдела словаря Научно-исследовательского института истории и теории изобразительных искусств Российской академии художеств, г. Москва, e-mail: olga-proshkina@ya.ru

**Proshkina O.A.** – Candidate of Science (History of Arts); Chief Specialist (Art Critic), Regional Branch of the Urals, Siberia and the Far East of the Russian Academy of Arts, Krasnoyarsk; Associate Professor, Moscow State Academic Art Institute named after V.I. Surikov at the Russian Academy of Arts; Leading Specialist of the Dictionary Department of the Research Institute of History and Theory of Fine Arts of the Russian Academy of Arts, Moscow, e-mail: olga-proshkina@ya.ru

**Чернышова Э.П.** – кандидат философских наук, доцент кафедры искусствоведения и педагогики искусства Института художественного образования Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, e-mail: ch-elvira@bk.ru

**Chernyshova E.P.** – Candidate of Philosophy, Associate Professor, Department of Art History and Pedagogy of Art, Institute of Art Education, Herzen Russian State Pedagogical University, St. Petersburg, e-mail: ch-elvira@bk.ru

**Григорьев А.Д.** – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой дизайна Института строительства, архитектуры и искусства Магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова, г. Магнитогорск, e-mail: ch-elvira@bk.ru

**Grigoriev A.D.** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of Department of

---

Design, Institute of Construction, Architecture and Art, Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov, Magnitogorsk, e-mail: ch-elvira@bk.ru

**Баранова Е.В.** – доктор педагогических наук, профессор кафедры цифрового образования Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, e-mail: ev\_baranova@mail.ru

**Baranova E.V.** – Doctor of Pedagogy, Professor, Department of Digital Education of the Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen, St. Petersburg, e-mail: ev\_baranova@mail.ru

**Симонова И.В.** – доктор педагогических наук, профессор кафедры цифрового образования Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, e-mail: ir\_1@mail.ru

**Simonova I.V.** – Doctor of Pedagogy, Professor, Department of Digital Education, Herzen Russian State Pedagogical University, St. Petersburg, e-mail: ir\_1@mail.ru

**Быстрова А.В.** – учитель географии и биологии Амгинского лицея имени академика Л.В. Киренского, с. Амга Амгинского района Республики Саха (Якутия), e-mail: alyna72@mail.ru

**Bystrova A.V.** – Teacher of Geography and Biology, Amginsky Lyceum named after Academician L.V. Kirensky, p. Amga, Amginsky District, Republic of Sakha (Yakutia), e-mail: alyna72@mail.ru

**Доржиева Э.А.** – старший преподаватель кафедры иностранных языков Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск, e-mail: egnest@rambler.ru

**Dorzhiyeva E.A.** – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Pacific State University, Khabarovsk, e-mail: egnest@rambler.ru

**Зорина О.С.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Нижегородского государственного технического университета имени Р.Е. Алексева, г. Нижний Новгород, e-mail: Sergey.t@dissertatus.ru

**Zorina O.S.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: Sergey.t@dissertatus.ru

**Перевезенцева Ю.С.** – кандидат исторических наук, доцент кафедры иностранных языков Нижегородского государственного технического университета имени Р.Е. Алексева, г. Нижний Новгород, e-mail: Sergey.t@dissertatus.ru

**Perevezentseva Yu.S.** – Candidate of Science (History), Associate Professor, Department of Foreign Languages, R.E. Alekseev Nizhny Novgorod State Technical University, Nizhny Novgorod, e-mail: Sergey.t@dissertatus.ru

**Рябова Е.В.** – кандидат философских наук, доцент кафедры права и философии Мордовского государственного педагогического университета имени М.Е. Евсевьева, г. Саранск, e-mail: riabova-e@rambler.ru

**Ryabova E.V.** – Candidate of Science (Philosophy), Associate Professor, Department of Law and Philosophy, Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseyev, Saransk, e-mail: riabova-e@rambler.ru

**Мартынова Е.А.** – доктор философских наук, профессор кафедры права и философии Мордовского государственного педагогического университета имени М.Е. Евсевьева, г. Саранск, e-mail: martynovaelena56@mail.ru

**Martynova E.A.** – Doctor of Philosophy, Professor, Department of Law and Philosophy, Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseyev, Saransk, e-mail: martynovaelena56@mail.ru

---

**Ефимкина А.В.** – студент Мордовского государственного педагогического университета имени М.Е. Евсевьева, г. Саранск, e-mail: yoannet@yandex.ru

**Efimkina A.V.** – Student, Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseyev, Saransk, e-mail: yoannet@yandex.ru

**Шувалова И.А.** – учитель истории и обществознания Гимназии № 23, г. Саранск, e-mail: shu-ia@yandex.ru

**Shuvalova I.A.** – Teacher of History and Social Studies, Gymnasium No. 23, Saransk, e-mail: shu-ia@yandex.ru

**Суханова И.Ю.** – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков Самарского государственного технического университета, г. Самара, e-mail: irina\_pt2001@mail.ru

**Sukhanova I.Yu.** – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Samara State Technical University, Samara, e-mail: irina\_pt2001@mail.ru

**Талалаева Л.Н.** – старший преподаватель кафедры иностранных языков Московского педагогического государственного университета, г. Москва, e-mail: lora.melamed@yandex.ru

**Talalaeva L.N.** – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Moscow State Pedagogical University, Moscow, e-mail: lora.melamed@yandex.ru

**Тельнова С.В.** – старший преподаватель кафедры иностранных языков Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск, e-mail: 005127@pnu.edu.ru

**Telnova S.V.** – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Pacific State University, Khabarovsk, e-mail: 005127@pnu.edu.ru

**Хайруллина Р.Г.** – кандидат юридических наук, доцент кафедры конституционного, административного и международного права Набережночелнинского института Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Набережные Челны, e-mail: RGHajrullina@kpfu.ru

**Khairullina R.G.** – Candidate of Science (Law), Associate Professor, Department of Constitutional, Administrative and International Law, Naberezhnye Chelny Institute, Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, e-mail: RGHajrullina@kpfu.ru

**Валиев Г.Х.** – кандидат исторических наук, доцент кафедры конституционного, административного и международного права Набережночелнинского института Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Набережные Челны, e-mail: RGHajrullina@kpfu.ru

**Valiev G.Kh.** – Candidate of Science (History), Associate Professor, Department of Constitutional, Administrative and International Law, Naberezhnye Chelny Institute, Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, e-mail: RGHajrullina@kpfu.ru

**Кузьменко В.И.** – кандидат юридических наук, доцент кафедры гражданского права Казанского института (филиала) Всероссийского государственного университета юстиции (РПА Минюста России), г. Казань, e-mail: kuzmenko\_valya@mail.ru

**Kuzmenko V.I.** – Candidate of Science (Law), Associate Professor, Department of Civil Law, Kazan Institute (branch) of the All-Russian State University of Justice (RPA of the Ministry of Justice of Russia), Kazan, e-mail: kuzmenko\_valya@mail.ru

**Кремнева В.Н.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физической культуры Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: kremnevavictoria8@gmail.com

**Kremneva V.N.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Physical Education, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: kremnevavictoria8@gmail.com

---

**Неповинных Л.А.** – старший преподаватель кафедры физической культуры Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: Ludok1983.07@mail.ru

**Nepovinnykh L.A.** – Senior Lecturer, Department of Physical Education, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: Ludok1983.07@mail.ru

**Муллагалеев И.Р.** – курсант Военного университета имени князя Александра Невского Министерства обороны Российской Федерации, г. Москва, e-mail: 79094112829@yandex.ru

**Mullagaleev I.R.** – Cadet, Military University of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, e-mail: 79094112829@yandex.ru

**Лямзин Е.Н.** – старший преподаватель кафедры физической подготовки и спорта Военного университета имени князя Александра Невского Министерства обороны Российской Федерации, г. Москва, e-mail: 79094112829@yandex.ru

**Lyamzin E.N.** – Senior Lecturer, Department of Physical Training and Sports, Military University of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, e-mail: 79094112829@yandex.ru

**Овчинников О.М.** – доктор педагогических наук, профессор кафедры оперативно-розыскной деятельности Владимирского юридического института ФСИН России; профессор кафедры психологии личности и специальной педагогики Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: omo33@mail.ru

**Ovchinnikov O.M.** – Doctor of Education, Professor, Department of Investigative Activities, Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia; Professor of the Department of Personality Psychology and Special Pedagogy, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, e-mail: omo33@mail.ru

**Анисимов А.В.** – кандидат юридических наук, доцент кафедры физической подготовки Государственного гуманитарно-технологического университета, Московская область, г. Орехово-Зуево, e-mail: anisimov.sambo@yandex.ru

**Anisimov A.V.** – Candidate of Science (Law), Associate Professor, Department of Physical Training, State Humanitarian and Technological University, Moscow Region, Orekhovo-Zuevo, e-mail: anisimov.sambo@yandex.ru

**Никулов С.В.** – старший преподаватель кафедры физической подготовки Государственного гуманитарно-технологического университета, Московская область, г. Орехово-Зуево, e-mail: snikulov@mail.ru

**Nikulov S.V.** – Senior Lecturer, Department of Physical Training, State Humanitarian and Technological University, Moscow Region, Orekhovo-Zuevo, e-mail: snikulov@mail.ru, business address:

**Солодовник Е.М.** – старший преподаватель кафедры физической культуры Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: solodovnikem@gmail.com

**Solodovnik E.M.** – Senior Lecturer, Department of Physical Education, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: solodovnikem@gmail.com

**Косинцева Т.Д.** – кандидат социологических наук, доцент кафедры филологических дисциплин Тюменского государственного медицинского университета, г. Тюмень, e-mail: tamarakosinceva@mail.ru

**Kosintseva T.D.** – Candidate Sciences (Sociology), Associate Professor, Department of Philological Disciplines, Tyumen State Medical University, Tyumen, e-mail: tamarakosinceva@mail.ru

**Андрienко Ю.Е.** – аспирант Армавирского государственного педагогического университета,

---

г. Армавир, e-mail: Julia\_an80@mail.ru

**Andrienko Yu.E.** – Postgraduate Student, Armavir State Pedagogical University, Armavir, e-mail: Julia\_an80@mail.ru

**Галустов Р.А.** – доктор педагогических наук, профессор кафедры теории, истории педагогики и образовательной практики Армавирского государственного педагогического университета, г. Армавир, e-mail: rgalustov@mail.ru

**Galustov R.A.** – Doctor of Pedagogy, Professor, Department of Theory, History of Pedagogy and Educational Practice, Armavir State Pedagogical University, Armavir, e-mail: rgalustov@mail.ru

**Арушанян Ж.А.** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры физической культуры и медико-биологических дисциплин Армавирского государственного педагогического университета, г. Армавир, e-mail: janna-400181963@mail.ru

**Arushanyan Zh.A.** – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Department of Physical Culture and Biomedical Disciplines, Armavir State Pedagogical University, Armavir, e-mail: janna-400181963@mail.ru

**Василенко В.Г.** – кандидат исторических наук, доцент кафедры физической культуры и медико-биологических дисциплин Армавирского государственного педагогического университета, г. Армавир, e-mail: vasilekov@mail.ru

**Vasilenko V.G.** – Candidate of Science (History), Associate Professor, Department of Physical Culture and Biomedical Disciplines, Armavir State Pedagogical University, Armavir, e-mail: vasilekov@mail.ru

**Тютюникова Е.Б.** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры физической культуры и медико-биологических дисциплин Армавирского государственного педагогического университета, г. Армавир, e-mail: tytynnikov@mail.ru

**Tyutyunnikova E.B.** – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Department of Physical Culture and Biomedical Disciplines, Armavir State Pedagogical University, Armavir, e-mail: tytynnikov@mail.ru

**Белоус Ю.А.** – аспирант Армавирского государственного педагогического университета, г. Армавир; учитель биологии Средней общеобразовательной школы № 6, г. Краснодар, e-mail: belous\_a@inbox.ru

**Belous Yu.A.** – Postgraduate Student, Armavir State Pedagogical University, Armavir; biology teacher, Secondary School No. 6, Krasnodar, e-mail: belous\_a@inbox.ru

**Грубин И.В.** – кандидат исторических наук, доцент кафедры русского и иностранных языков Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва, e-mail: grubin.ilya@yandex.ru

**Grubin I.V.** – Candidate of Science (History), Associate Professor, Department of Russian and Foreign Languages, Russian University of Transport (MIIT), Moscow, e-mail: grubin.ilya@yandex.ru

**Дмитриева Е.И.** – кандидат филологических наук, доцент Академии «Высшая инженерная школа» Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва, e-mail: eidmitrieva@mail.ru

**Dmitrieva E.I.** – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Academy “Higher Engineering School” of the Russian University of Transport (MIIT), Moscow, e-mail: eidmitrieva@mail.ru

**Кудрявцева Е.В.** – старший преподаватель кафедры русского и иностранных языков Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва, e-mail: greeneyed1981@rambler.ru

**Kudryavtseva E.V.** – Senior Lecturer, Department of Russian and Foreign Languages, Russian University of Transport (MIIT), Moscow, e-mail: greeneyed1981@rambler.ru

---

**Дзядевич И.В.** – аспирант Балтийского федерального университета имени И. Канта; преподаватель кафедры социально-экономических и гуманитарных дисциплин Калининградского филиала Санкт-Петербургского университета Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Калининград, e-mail: Dekabristka2000@yandex.ru

**Dzyadevich I.V.** – Postgraduate Student, I. Kant Baltic Federal University; Lecturer, Department of Social, Economic and Humanitarian Disciplines, Kaliningrad Branch of St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Kaliningrad, e-mail: Dekabristka2000@yandex.ru

**Серых А.Б.** – доктор педагогических наук, доктор психологических наук, профессор Института образования Балтийского федерального университета имени И. Канта, г. Калининград, e-mail: ASerykh@kantiana.ru

**Serykh A.B.** – Doctor of Pedagogy, Doctor of Psychology, Professor, Institute of Education of the Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: ASerykh@kantiana.ru

**Закарян Г.З.** – аспирант Армавирского государственного педагогического университета, г. Армавир, e-mail: gaikvelo93g@mail.ru

**Zakaryan G.Z.** – Postgraduate Student, Armavir State Pedagogical University, Armavir, e-mail: gaikvelo93g@mail.ru

**Мацко А.И.** – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой физической культуры и медико-биологических дисциплин Армавирского государственного педагогического университета, г. Армавир, e-mail: andrmaz@mail.ru

**Matsko A.I.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Head of Department of Physical Culture and Biomedical Disciplines, Armavir State Pedagogical University, Armavir, e-mail: andrmaz@mail.ru

**Балакирева Н.А.** – старший преподаватель кафедры физической культуры и медико-биологических дисциплин Армавирского государственного педагогического университета, г. Армавир, e-mail: natali.balakireva.69@mail.ru

**Balakireva N.A.** – Senior Lecturer, Department of Physical Culture and Biomedical Disciplines, Armavir State Pedagogical University, Armavir, e-mail: natali.balakireva.69@mail.ru

**Мацко А.А.** – аспирант Армавирского государственного педагогического университета, г. Армавир, e-mail: tails92@inbox.ru

**Matsko A.A.** – Postgraduate Student, Armavir State Pedagogical University, Armavir, e-mail: tails92@inbox.ru

**Лазутова Л.А.** – кандидат филологических наук, доцент, заведующий кафедрой иностранных языков и методик обучения Мордовского государственного педагогического университета имени М.Е. Евсевьева, г. Саранск, e-mail: l\_lasutova@mail.ru

**Lazutova L.A.** – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Head of Department of Foreign Languages and Teaching Methods, Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseyev, Saransk, e-mail: l\_lasutova@mail.ru

**Мартынова Н.М.** – адъюнкт Академии права и управления ФСИН России, г. Рязань, e-mail: m4rt.natal@yandex.ru

**Martynova N.M.** – Adjunct, Academy of Law and Management of the Federal Penitentiary Service of Russia, Ryazan, e-mail: m4rt.natal@yandex.ru

**Митина Ю.С.** – кандидат педагогических наук, доцент Института образования Балтийского федерального университета имени И. Канта, г. Калининград, e-mail: mitina74@mail.ru

---

**Mitina Yu.S.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Institute of Education, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: mitina74@mail.ru

**Мычко Е.И.** – доктор педагогических наук, профессор Института образования Балтийского федерального университета имени И. Канта, г. Калининград, e-mail: emychko@bk.ru

**Mychko E.I.** – Doctor of Science (Pedagogy), Professor, Institute of Education, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: emychko@bk.ru

**Потменская Е.В.** – кандидат педагогических наук, доцент Института образования Балтийского федерального университета имени И. Канта, г. Калининград, e-mail: potmenskaya@mail.ru

**Potmenskaya E.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Institute of Education, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: potmenskaya@mail.ru

**Романов М.С.** – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры огневой подготовки Воронежского института МВД России, г. Воронеж, e-mail: m.romanov90@mail.ru

**Romanov M.S.** – Candidate of Science (Engineering), Senior Lecturer, Department of Fire Training, Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Voronezh, e-mail: m.romanov90@mail.ru

**Куроплин С.С.** – старший преподаватель кафедры физической подготовки Волгоградской академии МВД России, г. Волгоград, e-mail: skuroplin@mail.ru

**Kuroplin S.S.** – Senior Lecturer, Department of Physical Training, Volgograd Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Volgograd, e-mail: skuroplin@mail.ru

**Першин А.Ю.** – преподаватель кафедры физической подготовки Белгородского юридического института МВД России имени И.Д. Путилина, г. Белгород, e-mail: djudoforeve@gmail.com

**Pershin A.Yu.** – Lecturer, Department of Physical Training, Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I.D. Putilin, Belgorod, e-mail: djudoforeve@gmail.com

**Трифоненко Н.М.** – курсант Воронежского института МВД России, г. Воронеж, e-mail: nik.trifonenko@mail.ru

**Trifonenko N.M.** – Cadet, Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Voronezh, e-mail: nik.trifonenko@mail.ru

**Сатретдинова А.Х.** – кандидат филологических наук, доцент, заведующий кафедрой русского языка Астраханского государственного медицинского университета, г. Астрахань, e-mail: alfijasatretdinova@rambler.ru

**Satretdinova A.Kh.** – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Head of the Russian Language Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, e-mail: alfijasatretdinova@rambler.ru

**Пенская З.П.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры русского языка Астраханского государственного медицинского университета, г. Астрахань, e-mail: agmarus@yandex.ru

**Penskaya Z.P.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of the Russian Language, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, e-mail: agmarus@yandex.ru

**Сутормина Е.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков и перевода Камчатского государственного университета имени Витуса Беринга, г. Петропавловск-Камчатский, e-mail: sutorminaelena@mail.ru

**Sutormina E.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages and Translation Studies, Vitus Bering Kamchatka State University, Petropavlovsk-Kamchatsky,

---

e-mail sutorminaelena@mail.ru

**Юдина А.М.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: anna-yudina@mail.ru

**Yudina A.M.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Pedagogy, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, e-mail: anna-yudina@mail.ru

---

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---

---

**ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ**  
**SCIENCE PROSPECTS**  
**№ 5(152) 2022**  
**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

---

Подписано в печать 20.05.2022 г.  
Дата выхода в свет 27.05.2022 г.  
Формат журнала 60×84/8  
Усл. печ. л. 29,29. Уч.-изд. л. 23,56.  
Тираж 1000 экз.  
Цена 300 руб.  
16+  
Издательский дом «ТМБпринт».