

**ISSN 2077-6810**

# **ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ**

**SCIENCE PROSPECTS**

**№ 7(130) 2020**

*Главный редактор*

**Воронкова О.В.**

*Редакционная коллегия:*

**Шувалов В.А.**

**Алтухов А.И.**

**Воронкова О.В.**

**Омар Ларук**

**Тютюнник В.М.**

**Вербицкий А.А.**

**Беднаржевский С.С.**

**Чамсутдинов Н.У.**

**Петренко С.В.**

**Леванова Е.А.**

**Осипенко С.Т.**

**Надточий И.О.**

**Ду Кунь**

**У Сунцзе**

**Бережная И.Ф.**

**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*

**МОО «Фонд развития  
науки и культуры»**

## **В ЭТОМ НОМЕРЕ:**

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:**

**Системный анализ, управление  
и обработка информации**

**Автоматизация и управление**

**Математическое моделирование  
и численные методы**

### **СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА:**

**Строительные конструкции,  
здания и сооружения**

**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**

**Профессиональное образование**

**ТАМБОВ 2020**

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**  
МОО «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, к. 5

Телефон:  
8(4752)71-14-18

Е-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: 0,434**

## Экспертный совет журнала

**Шувалов Владимир Анатольевич** – доктор биологических наук, академик, директор Института фундаментальных проблем биологии РАН, член президиума РАН, член президиума Пушинского 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

**Вербицкий Андрей Александрович** – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой социальной и педагогической психологии Московского государственного гуманитарного университета имени М.А. Шолохова, член-корреспондент РАО; тел.: +7(499)174-84-71; E-mail: asson1@gambler.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

**Бережная Ирина Федоровна** – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой педагогики и педагогической психологии Воронежского государственного университета, г. Воронеж; тел.: +7(903)850-78-16; E-mail: beregn55@mail.ru

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

# Содержание

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### Системный анализ, управление и обработка информации

<b>Алесова И.М.</b> Оптимальное гашение параметрических колебаний жесткого трубопровода.....	10
<b>Бактыбеков Ч.Б.</b> Система управления энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами.....	15
<b>Буйно Шоколате Пуати</b> Эффективность измерения жидкости и газа одним вихревым расходомером.....	19
<b>Варламов В.А.</b> Использование мультифрактальной параметризации для анализа смоделированных вибросигналов, характеризующих повреждения центробежных насосных агрегатов.....	23
<b>Епишин К.О.</b> Исследование и разработка способов универсального контроля цепочки поставок микроэлектроники.....	29
<b>Махасин Али Абделрахман Фрах</b> Удельная скорость поглощения и оценка влияния сложного загрязнения, создаваемого электромагнитной радиоволной.....	33
<b>Первун О.Е.</b> Компьютерное моделирование метода классификации логистической регрессии.....	36
<b>Симанков В.С., Дриленко М.В.</b> Методические основы преобразования информационных потоков от концептуальной к физической модели данных в интеллектуальном ситуационном центре.....	39
<b>Тихомирова С.А., Золотухина Е.Б., Красникова С.А.</b> Определение требований пользователя к системе на основе модели бизнес-процесса «регистрация операции».....	42
<b>Трифорова Е.С., Малых Д.В.</b> Система измерения сигналов емкостных датчиков твердотельного волнового гироскопа с применением принципа частотного разделения каналов.....	47
<b>Тымчук А.И.</b> Классификация текстур на основе матриц смежности и нейронной сети.....	54
<b>Широбокова С.Н., Диков М.Е., Жевакин Д.М., Перекрестова Т.И.</b> Формализация и внедрение оптимизированного алгоритма поиска страниц взаимосвязанных пользователей социальной сети.....	59

### Автоматизация и управление

<b>Шегельман И.Р., Васильев А.С., Лукашевич В.М.</b> Модернизация навесного корчевателя для ухода за лесом.....	63
---	----

### Математическое моделирование и численные методы

<b>Вай Ян Мин, Ионов Е., Ньян Вин Хтет, Хейн Хтет Зо</b> Методика обнаружения дефектов ткани с использованием преобразования Фурье и коэффициента корреляции.....	66
---	----

---

# Содержание

## СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

### Строительные конструкции, здания и сооружения

- Знаменский В.В., Ганболд Адьяажав** Влияние переменной жесткости и неравномерного нагружения фундаментных плит на напряженно-деформированное состояние грунтового основания ..... 69
- Морозов Е.Б., Знаменский В.В.** Определение напряжений в грунте на контакте с геотехническим экраном со стороны разрабатываемой траншеи под «стену в грунте» ..... 76
- Семенов В.С.** Эффективные керамические материалы ..... 82
- Слатова Е.А., Шурышева Г.В., Логинова Е.В.** Исследование влияния эффективности проектных решений на моральный износ гражданских зданий ..... 85
- Халимов О.З., Дулесов А.Н., Кайнакова В.М., Степкина В.П.** Результаты исследования причин деформации жилого дома в п. Матур ..... 89

### Технология и организация строительства

- Жеглова Ю.Г., Титаренко Б.П.** Организационно-технологическая надежность проектных решений ограждений котлованов ..... 95
- Лучкина В.В.** Организационно-техническое решение ресурсосберегающего производства на примере развития 3D-технологии в строительном производстве ..... 99
- Сивкова А.Э., Придвижкин С.В., Волков А.С.** BIM и технологии 4.0 в строительстве .. 102

### Экологическая безопасность в строительстве

- Журкин М.Ю.** Урбоэкологический анализ атмосферного воздуха Уральского федерального округа ..... 107

### Архитектура, реставрация и реконструкция

- Глухова А.В.** Развитие архитектуры концертных залов в аспекте социальных изменений концертной деятельности ..... 111

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Теория и методика обучения и воспитания

- Горбулинская Е.И., Малакова Н.Н., Кокова Э.Л.** Восприятие проблематики русской классической литературы иностранными студентами, изучающими русский язык (на примере рассказов А.И. Куприна «Чудесный доктор», «Куст сирени») ..... 117
- Григорьева Л.И., Стручков А.Г.** Гражданское и патриотическое воспитание школьников в условиях Крайнего Севера ..... 121
- Жданова Н.Е.** Исследование родительских отношений как основа развития экологических представлений детей старшего дошкольного возраста ..... 125

---

## Содержание

<b>Заболотских А.В., Дугина Т.В.</b> Обучение английскому языку студентов высшей школы с особенностями речевого развития .....	128
<b>Носакова Т.В.</b> Исследование взаимосвязи школьной тревожности и учебной мотивации у учащихся младших классов.....	132

### Физическое воспитание и физическая культура

<b>Власова О.П.</b> Анализ ошибок, допускаемых юными гимнастками в процессе выполнения равновесий с движениями скакалкой на этапе начального обучения.....	136
<b>Евтропкина Д.С., Солодовник Е.М.</b> Особенности построения рабочей программы дисциплины «Физическая культура и спорт «Фитнес» (элективная дисциплина).....	139
<b>Иванникова В.И., Прохорова Т.Н.</b> Формирование здоровьесберегающего поведения студентов в процессе физического воспитания в вузе.....	146
<b>Колодезникова С.И., Протодьяконова М.Н.</b> Представления народа саха о физических качествах человека .....	150
<b>Сунь Хэ, Дин Шивэй, Хуан Хай</b> Исследования состояния здоровья у студентов высших учебных заведений .....	153

### Профессиональное образование

<b>Варенина Л.П.</b> Опыт дистанционного обучения в условиях пандемии.....	156
<b>Козырева Т.В., Зеленая А.В.</b> Междисциплинарные подходы к музыке как источнику творчества.....	159
<b>Куликова Е.С.</b> Методика формирования имиджа организации с помощью цифрового маркетинга на примере читального зала вуза .....	163
<b>Куркина И.Н., Соколова Ю.А.</b> Факторы, влияющие на формирование социально-психологического климата коллектива сотрудников уголовно-исполнительной системы .....	166
<b>Поликарпова М.Ж., Михалева О.В.</b> Формирование у студентов коммуникативных компетенций в условиях цифровой образовательной среды.....	169
<b>Смолкин А.А., Федосеева И.А., Федоров Ф.В.</b> Инициативность будущих офицеров как психолого-педагогическая проблема .....	173
<b>Фортова Л.К., Юдина А.М.</b> Предупреждение негативного влияния применения информационных и коммуникативных технологий на духовное развитие личности студентов .....	177
<b>Худенева М.Г.</b> Проектирование содержания учебной дисциплины «Методика преподавания предмета «Основы религиозных культур и светской этики» для будущих учителей начальной школы.....	180
<b>Шевченко О.И., Осипова О.И.</b> Управление педагогической системой профессионального развития преподавателей в процессе научно-исследовательской деятельности в ведомственной образовательной организации.....	192
<b>Юдина А.М., Пронина А.А.</b> Цифровизация образования: опыт и перспективы.....	196

---

# Contents

## INFORMATION TECHNOLOGY

### System Analysis, Control and Information Processing

- Alesova I.M.** Optimal Damping of Parametric Oscillations of a Rigid Pipeline..... 10
- Baktybekov Ch.B.** Control System of Energy-Saving Gearless Synchronous Electric Drive with Permanent Magnets ..... 15
- Chocolate Poiti Buino** Efficiency of Measuring Liquid and Gas with One Vortex Flow Meter... 19
- Varlamov V.A.** Multifractal Parametrization for the Analysis of Simulated Vibration Signals Characterizing Damages Centrifugal Pump Units ..... 23
- Epishin K.O.** Research and Development of Methods for Universal Control of Microelectronics Supply Chain ..... 29
- Mahasin Ali Abdelrahman Frach** Specific Absorption Rate and Assessment of the Effect of Complex Electromagnetic Pollution Created by Electromagnetic Radio Wave..... 33
- Pervun O.E.** Computer Modeling of the Logistic Regression Classification Method..... 36
- Simankov V.S., Drilenko M.V.** Methodological Bases for Transformation of Information Flows from Conceptual to Physical Data Model in an Intelligent Situation Center ..... 39
- Tikhomirova S.A., Zolotukhina E.B., Krasnikova S.A.** Defining User Requirements for the System Based on the “Registration of Operations” Business Process Model ..... 42
- Trifonova E.S., Malykh D.V.** A Signal Measurement System for Capacitive Sensors of Hemispherical Resonator Gyroscope Using the Frequency-Division Multiplexing ..... 47
- Tymchuk A.I.** Image Classification Based on Co-Occurrence Matrices and Neural Network ..... 54
- Shirobokova S.N., Dikov M.E., Zhevakin D.M., Perekrestova T.I.** Formalization and Implementation of an Optimized Search Algorithm for Pages of Interconnected Social Network Users ..... 59

### Automation and Control

- Shegelman I.R., Vasilyev A.S., Lukashevich V.M.** Modernization of the Forest Care Shelter.... 63

### Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Wai Yang Min, Yevgeniy Ionov, Nyan Win Htet, Hein Htet Zo** Fabric Defect Detection Using Fast Fourier Transform and Correlation Coefficient..... 66

## CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

### Building Structures, Buildings and Structures

- Znamensky V.V., Ganbold Adyaazhav** The Influence of Variable Stiffness and Irregular Loading

---

## Contents

Foundation Plates on the Stress-Strain State of the Soil.....	69
<b>E.B. Morozov, V.V. Znamensky</b> Determination Soil Stress in the on Contact with the Geotechnical Screen from the Side the Trench Being Developed for the “Wall in the Ground”.....	76
<b>Semenov V.S.</b> Effective Ceramic Materials.....	82
<b>Slatova E.A., Shuryшева G.V., Loginova E.V.</b> Study of the Impact of the Effectiveness of Design Solutions on the Obsolescence of Civil Buildings.....	85
<b>Halimov O.Z., Dulesov A.N., Kaynakova V.M., Stepkina V.P.</b> Results of the Study of the Causes of Deformation of a Residential Building in Matur.....	89
<b>Technology and Organization of Construction</b>	
<b>Zheglova Yu.G., Titarenko B.P.</b> Organizational and Technological Reliability of Design Solutions for Pit Fences.....	95
<b>Luchkina V.V.</b> Organizational and Technical Solution of Resource-Saving Production Using the Example of 3D Technology Development in Construction Industry.....	99
<b>Sivkova A.E., Pridvizhkin S.V., Volkov A.S.</b> BIM and Technologies 4.0 in Construction .....	102
<b>Environmental Safety</b>	
<b>Zhurkin M.Yu.</b> Urban Environmental Analysis of the Ural Federal District Atmospheric Air...	107
<b>Architecture, Restoration and Reconstruction</b>	
<b>Glukhova A.V.</b> Development of Architecture of Concert Halls in the Aspect of Social Changes in Concert Activities .....	111
<b>PEDAGOGICAL SCIENCES</b>	
<b>Theory and Methods of Training and Education</b>	
<b>Gorbulinskaya E.I., Malakhova N.N., Kokova E.L.</b> Perception of Russian Literature by Foreign Students of the Russian Language (the Example of A.I. Kuprin’s Stories “The Wonderful Doctor”, “The Lilac Bush”) .....	117
<b>Grigoryeva L.I., Struchkov A.G.</b> Civic and Patriotic Education of Schoolchildren in the Far North.....	121
<b>Zhdanova N.E.</b> The Study of Parenting as the Basis for the Development of Environmental Concepts of Preschoolers .....	125
<b>Zabolotskikh A.V., Dugina T.V.</b> Teaching English to High School Students with Speech Impairments.....	128
<b>Nosakova T.V.</b> The Study of the Relationship of School Anxiety and Educational Motivation in Primary School Students .....	132



---

## Contents

### Physical Education and Physical Culture

- Vlasova O.P.** The Analysis of Mistakes Made by Young Gymnasts in the Process of Performing Balances with Rope Movements at the Stage of Initial Training ..... 136
- Evtropkova D.S., Solodovnik E.M.** Designing a Study Program for Physical Culture and Sports Discipline “Fitness” (Elective Course)..... 139
- Ivannikova V.I., Prokhorova T.N.** Formation of Health-Saving Behavior of Students in the Process of Physical Education at University..... 146
- Kolodeznikova S.I., Protodyakonova M.N.** Views of the Sakha People on Human Physical Qualities..... 150
- Sun He, Ding Shiwei, Huang Hai** Health Research into University Students ..... 153

### Professional Education

- Varenina L.P.** Distant Learning during the Pandemic ..... 156
- Kozyreva T.V., Zelenaya A.V.** Interdisciplinary Approaches to Music as a Source of Creativity ..... 159
- Kulikova E.S.** Methodology of Forming the Image of the Organization Using Digital Marketing through the Example of the University Library ..... 163
- Kurkina I.N., Sokolova Yu.A.** Factors Affecting the Formation of Socio-Psychological Climate of the Penal System ..... 166
- Polikarpova M.Zh., Mikhaleva O.V.** Formation of Students’ Communicative Competencies in a Digital Educational Environment..... 169
- Smolkin A.A., Fedoseeva I.A., Fedorov F.V.** The Initiative of Future Officers as a Psychological and Pedagogical Problem ..... 173
- Fortova L.K., Yudina A.M.** Prevention of the Negative Influence of Information and Communication Technologies on the Spiritual Development of Student Personality..... 177
- Khudeneva M.G.** Designing the Content of the Discipline “Methods of Teaching Fundamentals of Religious Cultures and Secular Ethics” to Primary School Teachers..... 180
- Shevchenko O.I., Osipova O.I.** Management of the Pedagogical System of Professional Development in the Process of Scientific Research in a State-Owned Educational Organization ..... 192
- Yudina A.M., Pronina A.A.** Digitalization of Education: Experience and Prospects..... 196

## ОПТИМАЛЬНОЕ ГАШЕНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ ЖЕСТКОГО ТРУБОПРОВОДА

И.М. АЛЕСОВА

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

*Ключевые слова и фразы:* динамические системы; жесткий трубопровод; оптимальное управление; уравнение Матье.

*Аннотация:* Рассматривается задача гашения параметрических колебаний жесткого трубопровода. Модель колебаний трубопровода с жидкостью при параметрическом периодическом воздействии, описываемая системой нелинейных уравнений в частных производных, сводится к дифференциальному уравнению Матье. Целью работы является построение оптимального кусочно-постоянного управления по критерию минимума суммарного расхода ресурса при постоянном ограничении на величину управляющего воздействия. Для нахождения моментов переключения ступеней управления использован метод последовательной минимизации единого квадратичного функционала. В работе описан метод построения искомого управления, а также представлены примеры расчетов оптимального управления при различных начальных условиях.

### Введение

При моделировании движения одномерных конструкций с протекающей внутри жидкостью представляется практически значимым учет периодического внутреннего давления, вызванного работой нагнетательного оборудования (насосов, компрессоров) [3; 4]. В работе рассматривается управление такими конструкциями на примере гашения поперечных параметрических колебаний жесткого трубопровода с учетом внутренней гидродинамики. Вопросы синтеза оптимального управления колебаниями технических систем при наличии периодических коэффициентов модели рассматривались в статьях [5; 6], методы расчета параметров оптимального управления изложены в работах [1; 2].

### Объект исследования и постановка задачи оптимального управления

Математическая модель колебаний жесткого трубопровода описывается уравнением [4]:

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + 2m \cdot \frac{\partial^2 y}{\partial t \partial x} v + EJ \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} = \frac{\partial}{\partial x} \left[ (N - P - m \cdot v^2) \frac{\partial y}{\partial x} \right], \quad (1)$$

где  $y(x, t)$  – поперечные перемещения осевой линии трубопровода;  $m = \mu_2 / (\mu_1 + \mu_2)$  – относительная масса жидкости;  $\mu_1, \mu_2$  – погонная масса шланга и жидкости соответственно;  $x$  – нормированная дуговая координата  $x \in [0, 1]$ ;  $EJ$  – жесткость на изгиб;  $N$  – натяжение в стенках трубопровода;  $P(x, t)$  – сила давления в поперечном сечении жидкости;  $v$  – относительная скорость течения жидкости.

Пульсирующее давление задается функцией [3]:

$$P(x, t) = P_0 + P_1 \cdot \cos \omega t,$$

где  $P_0$  – сила статического давления;  $P_1$ ,  $\omega$  – амплитуда и частота динамических колебаний.

Уравнение движения трубопровода с управлением  $w(t)$  имеет вид:

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + 2m \cdot \frac{\partial^2 y}{\partial t \partial x} v + EJ \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} = (a' - 2q' \cdot \cos \omega t) \cdot \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} + w(t), \quad (2)$$

где  $a' = N - P_0 - m \cdot v$  (обобщенное натяжение);  $q' = \frac{P_1}{2}$ .

Для нахождения решения уравнения (2) воспользуемся методом Бубнова-Галеркина с базисными функциями формы колебаний  $S_k(x) = \sin(k\pi x)$ , удовлетворяющими условиям шарнирного крепления. Для каждой формы колебаний с номером  $k = 1, 2, \dots$  изменение компоненты времени описывается неоднородным уравнением вида:

$$\frac{d^2 T_k}{dt^2} + \pi^2 k^2 (a' + \pi^2 k^2 EJ - 2q' \cos \omega t) T_k = \frac{w(t)}{\gamma_k}, \quad (3)$$

где  $\gamma_k$  – коэффициент влияния управления, равный  $\frac{\pi k}{4}$  в случае однородного распределенного управления,  $\gamma_k = \frac{\pi k}{2}$  в случае кинематического воздействия в одной точке крепления.

Таким образом, в качестве модели движения по каждой форме колебаний рассматривается уравнение Матье:

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + (a - 2q \cdot \cos \omega t) y = u(t), \quad (4)$$

где  $a = a' \pi^2 k^2$ ,  $q = q' \pi^2 k^2$  – параметры;  $u(t)$  – функция управления.

Для оценки качества управления используется функционал расхода ресурсов вида:

$$J(u) = \int_{t_l}^{t_k} |u(\tau)| d\tau \rightarrow \min, \quad (5)$$

при этом величина управляющего воздействия полагается ограниченной:

$$|u(t)| \leq u_0, \quad (6)$$

где  $u_0$  – заданное значение;  $t_l, t_k$  – начальный и конечный моменты управления. Момент окончания процесса управления  $t_k$  не фиксирован и определяется при синтезе управления.

### Синтез оптимального программного управления

Согласно принципу максимума Л.С. Понтрягина, функция управления при устойчивом режиме движения имеет кусочно-постоянный вид и может быть записана в виде суммы [5]:

$$u(t) = u_0 \cdot \sum_{j=1}^{2p} (-1)^{j+1} H(t - t_j) - u_0 \cdot \sum_{j=1}^{2s} (-1)^{j+1} H(t - \hat{t}_j), \quad (7)$$

где  $H(t)$  – функция Хэвисайда;  $t_j, \hat{t}_j$  – моменты переключения положительных и отрицательных ступеней управления;  $p, s$  – число положительных и отрицательных ступеней соответственно.

Изменение состояния системы в процессе гашения колебаний соответствует краевым условиям:

$$\begin{cases} A - \frac{1}{c^2} \int_{t_l}^{t_k} y_2(\tau) u(\tau) d\tau = 0, \\ B + \frac{1}{c^2} \int_{t_l}^{t_k} y_1(\tau) u(\tau) d\tau = 0, \end{cases} \quad (8)$$

где  $A, B$  – начальные параметры решения до момента гашения колебаний;  $y_1(t), y_2(t)$  – четное и нечетное независимые решения однородного уравнения Матъе;  $c^2$  – константа независимых решений.

С учетом вида функции управления (7) проблема синтеза сводится к задаче нелинейного программирования относительно моментов переключения ступеней  $t_j, \hat{t}_j$  и формулируется следующим образом. Требуется найти моменты включения/выключения управления  $t_i, \hat{t}_i$ , минимизируя функционал:

$$J(t_j, \hat{t}_j) = \sum_{j=1}^{2r} (-1)^j t_j + \sum_{j=1}^{2s} (-1)^j \hat{t}_j \rightarrow \min \quad (9)$$

при ограничениях-равенствах

$$\begin{aligned} R_1(t_j, \hat{t}_j) &= Ac^2 + \sum_{j=1}^{2p} (-1)^{j+1} y_2(t_j) - \sum_{j=1}^{2s} (-1)^{j+1} y_2(\hat{t}_j) = 0, \\ R_2(t_j, \hat{t}_j) &= Bc^2 - \sum_{j=1}^{2p} (-1)^{j+1} y_1(t_j) + \sum_{j=1}^{2s} (-1)^{j+1} \cdot y_1(\hat{t}_j) = 0. \end{aligned} \quad (10)$$

Эффективным методом решения поставленной задачи при числе ступеней больше одной ( $p + s > 1$ ) является последовательная минимизация единого квадратичного функционала [2]. Выражения задачи (9), (10) образуют вектор-функцию

$$r(t_j, \hat{t}_j; J) = [R_0(t_j, \hat{t}_j; J) \quad R_1(t_j, \hat{t}_j) \quad R_2(t_j, \hat{t}_j)]^T, \quad (11)$$

где  $R_0(t_j, \hat{t}_j; J) = \sum_{j=1}^{2p} (-1)^j t_j + \sum_{j=1}^{2s} (-1)^j \hat{t}_j - J$ ;  $J$  – искомое значение минимизируемого функционала (9).

Единый квадратичный функционал относительно моментов переключения  $t_j, \hat{t}_j$  и переменной  $J$  записывается в виде квадратичной формы:

$$I(t_j, \hat{t}_j; J) = r^T(t_j, \hat{t}_j; J) \cdot G \cdot r(t_j, \hat{t}_j; J) \rightarrow \min, \quad (12)$$

где  $G$  – строго положительно определенная матрица третьего порядка.

В основе метода лежит нахождение неизвестных параметров управления посредством последовательного поиска условия функционала  $I(t_j^*, \hat{t}_j^*; J^*) = 0$  по переменной  $J$ . Зафиксируем значение переменной  $J$ , задав некоторый начальный расход  $J = J_0$ , и найдем значение минимума функционала  $I(t_j, \hat{t}_j; J_0)$  только относительно неизвестных  $t_i, \hat{t}_j$ . Далее проверим:

- 1) если  $I = 0$  (с заданной точностью), то задача имеет бесконечное число решений, следует уменьшить выбранное значение расхода  $J$ ;
- 2) если  $I > 0$ , то оптимальное значение еще не получено, и следует увеличить фиксированный расход  $J$ .

Полученная в результате последовательность  $J_0, J_1, \dots, J_m$  позволяет приблизиться к решению

**Таблица 1.** Моменты переключения для двух ступеней управления

Начальные условия	Моменты переключения управления	Значение функционала
$y(0) = -3, \frac{dy}{dt}(0) = 0$	$\hat{t}_1 = 0,325, \hat{t}_2 = 0,909, t_1 = 1,566, t_2 = 2,034$	$J = 1,05$
$y(0) = -3,5, \frac{dy}{dt}(0) = 0$	$\hat{t}_2 = 1,107, \hat{t}_1 = 1,107, t_1 = 1,513, t_2 = 2,201$	$J = 1,51$
$y(0) = -2,5, \frac{dy}{dt}(0) = 0$	$\hat{t}_1 = 0,374, \hat{t}_2 = 0,868, t_1 = 1,618, t_2 = 1,986$	$J = 0,86$

исходной задачи с заданной точностью. Для выбора оптимального значения переменной  $J$  можно применить, в том числе, метод половинного деления с заданной точностью  $\varepsilon$  окончания процесса.

На каждом шаге алгоритма требуется решать задачу безусловной минимизации относительно неизвестных  $t_j, \hat{t}_j$  функционала (12) при заданном значении переменной  $J$ . Для минимизации функционала типа «квадратичная норма» рекомендуется использовать специальные методы [1], в частности, методы типа Гаусса-Ньютона. Тогда на каждом шаге итерации метода Гаусса-Ньютона расчет выполняется по формуле:

$$z = \bar{z} - [r'^T(\bar{z}) \cdot (G + G^T) \cdot r'(\bar{z})]^{-1} \cdot r'^T(\bar{z}) \cdot (G + G^T) \cdot r'(\bar{z}), \quad (13)$$

где  $z = (t_j, \hat{t}_j)^T$  – вектор неизвестных моментов переключения управления;  $\bar{z}$  – текущий вектор моментов;  $r'(z) = \frac{\partial r}{\partial z}$  – производная (якобиан) вектор-функции  $r(z; J)$ .

В силу сепарабельности краевых условий (10) элементы матрицы производных  $r'(x)$  содержат только выражения независимых решений  $y_1(t), y_2(t)$ . Метод обладает линейной сходимостью по переменной  $J$  и квадратичной сходимостью при расчете моментов переключения  $t_j, \hat{t}_j$ .

### Примеры расчета параметров управления

Расчет оптимального управления выполнен для модельного примера задачи (4)–(6) при значениях параметров:  $a = 6,5, q = 1$ ; для линейной системы используется нормированное значение ограничения  $u_0 = 1$ . Результаты расчета моментов переключения управления при различных начальных условиях представлены в табл. 1.

Для обоснования числа ступеней и начального приближения неизвестных использовалась линейная модель объекта управления с постоянными коэффициентами.

### Заключение

Представленные результаты численного расчета и моделирование процесса управления подтверждают работоспособность разработанного алгоритма. Предложенный метод может использоваться для решения более общего класса задач, например, задач с гибридным критерием качества, а также для синтеза управления неустойчивыми системами.

### Литература

1. Дэннис, Дж. Численные методы безусловной оптимизации и решения нелинейных уравнений / Дж. Дэннис, Р. Шнабель. – М. : Мир, 1988. – 440 с.
2. Моисеев, Н.Н. Численные методы в теории оптимальных систем / Н.Н. Моисеев. – М. : Наука, 1971. – 425 с.
3. Хакимов, А.Г. Пространственные колебания трубопровода под действием переменного

внутреннего давления / А.Г. Хакимов, М.М. Шакирьянов // Нефтегазовое дело. – Уфа : УГНТУ, 2011. – С. 130–146.

4. Шахматов, Е.В. Виброакустическая модель прямолинейного неоднородного трубопровода при его силовом возбуждении пульсациями рабочей жидкости / Е.В. Шахматов, А.Б. Прокофьев // Известия Самарского научного центра РАН. – 2000. – Т. 2. – № 1. – С. 135–140.

5. Алесова, И.М. Оптимальное управление угловыми колебаниями спутника на эллиптической орбите / И.М. Алесова, Л.К. Бабаджанянц // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 12(123). – С. 12–16.

6. Alesova, I.M. Optimal control of parametric oscillations of compressed flexible bars / I.M. Alesova, L.K. Babadzanjanz, I.Yu. Pototskaya, Yu.Yu. Pupysheva, A.T. Saakyan // 8th Polyakhov's Readings, AIP Conference Proceedings. – 2018. – Vol. 1959. – Iss. 1.

### References

1. Dennis, Dzh. CHislennyye metody bezuslovnoy optimizatsii i resheniya nelineynykh uravneniy / Dzh. Dennis, R. SHnabel. – М. : Mir, 1988. – 440 s.

2. Moiseev, N.N. CHislennyye metody v teorii optimalnykh sistem / N.N. Moiseev. – М. : Nauka, 1971. – 425 s.

3. KHakimov, A.G. Prostranstvennyye kolebaniya truboprovoda pod deystviem peremennogo vnutrennego davleniya / A.G. KHakimov, M.M. SHakiryaynov // Neftgazovoe delo. – Ufa : UGNTU, 2011. – S. 130–146.

4. SHakhmatov, E.V. Vibroakusticheskaya model pryamolinejnogo neodnorodnogo truboprovoda pri ego silovom возбуждении pulsatsiyami rabochej zhidkosti / E.V. SHakhmatov, A.B. Prokofev // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. – 2000. – Т. 2. – № 1. – S. 135–140.

5. Alesova, I.M. Optimalnoe upravlenie uglovymi kolebaniyami sputnika na ellipticheskoy orbite / I.M. Alesova, L.K. Babadzhanyants // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 12(123). – S. 12–16.

© И.М. Алесова, 2020

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО БЕЗРЕДУКТОРНОГО СИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ

Ч.Б. БАКТЫБЕКОВ

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* безредукторный синхронный электропривод; постоянные магниты; система управления; электропривод; энергосбережение.

*Аннотация:* Энергосберегающий безредукторный синхронный электропривод с постоянными магнитами является ядром приводного энергосберегающего безредукторного мотор-барабана и должен вырабатывать необходимую выходную мощность и механический момент. Используемые методы математического моделирования энергосберегающего безредукторного синхронного электрического привода представляют собой совокупность системы установок, которые включают в себя методы математического описания системы установок, методики вычисления и исследования электромагнитных и электротехнических процессов, способов решения задач, возникающих при математическом моделировании, вычислении и анализе систем.

Цель данной научной статьи – разработка математического моделирования безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами для промышленного оборудования. Используемый метод в моделировании безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами был предложен исходя из параметров реального приводного ленточного конвейера с учетом особенностей конструкции высокомоментных двигателей.

В работе решаются задачи системы управления энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами. Необходимо найти решение, являющееся допустимым управлением, которое максимизирует выбранный критерий производительности. Это решение является оптимальным управлением и подтверждается достигнутыми результатами в данной работе.

### Введение

В настоящее время у производителей электрических приводов прослеживается стремление улучшить характеристики оборудования методом облегчения и упрощения редукторов, а также проектированием безредукторных синхронных электроприводов. Для снижения энергозатрат энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами оптимальным управлением приводной системой необходимо контролировать такие параметры, как регулирование, стабильность, устойчивость к изменению возмущений нагрузки. По сравнению с традиционным каскадным управлением, предлагаемое решение позволяет повысить энергоэффективность пере-

ходных режимов до 10 %. Повышение эффективности зависит от выбранных взвешенных матриц. Благодаря внедрению методов векторного управления для машин с альтернативным током достигаются высокие эксплуатационные характеристики приводных систем. Одним из альтернативных источников тока является безредукторный синхронный электрический привод с постоянными магнитами. Благодаря своим преимуществам он становится популярным решением в области безредукторного синхронного электрического привода с постоянными магнитами.

В данной статье автором разработано оптимальное управляющее решение, применяемое на безредукторном синхронном электрическом приводе с постоянными магнитами.

### Система управления энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами

Вариационное исчисление использует многомерные функции и имеет целью получение функции (максимум или минимум) функционала. Оптимальная команда состоит из нахождения изменяющихся во времени функций или коэффициентов усиления, помещенных на обратную связь состояния для нахождения экстремума, точки функциональной стоимости. Таким образом, оптимальное управление вытекает из вариационного исчисления. Оптимизация – это совокупность методов и приемов получения оптимальных решений задач автоматизации.

Постановка задачи оптимизации динамической системы должна включать в себя динамику системы; определение набора допустимого контроля; критерий эффективности (математически – это функциональная стоимость), который интегрирует предлагаемые цели, и они достигаются путем объединения состояний и средств управления динамической системой. Задачи этой проблемы должны быть сформулированы соответствующим образом: задачи должны быть связаны с удельной энергией обмениваемой системы (механической или электрической в данном случае).

Линейная квадратичная задача приводит к решению уравнений: алгебраических и дифференциальных (непрерывное время и дискретное время). Оптимальное управление динамической системой предполагает синтез оптимального управления непосредственно от крайностей функциональной стоимости. Принимая во внимание ограничения процесса, оптимизация может быть с ограничениями или со свободным временем.

### Моделирование системы управления энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами

Моделирование системы управления энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами для промышленного оборудования выполняется методом конечных элементов. Постоянные магниты, чередующиеся с электромагнитами, по катушкам которых протекает постоянный

электрический ток, необходимы для создания магнитного поля в энергосберегающих безредукторных синхронных электроприводах. Синхронные электроприводы с постоянными магнитами используются в качестве электродвигателя и мотор-генератора переменного тока. Математическая модель энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами в осях  $d$ - $q$ , на основе которой будет осуществляться система управления синхронным электроприводом, содержит следующие уравнения:

$$U_{sd} = R_s i_{sd} - \frac{d\psi_{sd}}{dt} = R_s i_{sd} + L_{sd} \frac{dI_{sd}}{dt} - \omega_{0el} L_{sq} I_{sq}$$

$$U_{sq} = R_s i_{sq} - \frac{d\psi_{sq}}{dt} = R_s i_{sq} + L_{sq} \frac{dI_{sq}}{dt} + \omega_{0el} L_{sd} I_{sd} + \omega_{0el} \psi_{PM}$$

$$M_e = 3/2 p_n [\psi_{PM} I_{sq} + (L_{sd} - L_{sq}) I_{sd} I_{sq}],$$

$$\omega_{0el} = 1/J (M_e - M_c).$$

Принцип скалярного управления прост: он основывается на пропорциональном изменении функции частоты и амплитуды питающего напряжения, причем отношение напряжения к частоте оказывается практически постоянным, принцип также характеризуется простотой и быстроедействием, но не подходит для управления безредукторным синхронным электроприводом с постоянными магнитами, потому как не учитывается динамика синхронного электрического привода при регулировании, а также задействуются статические модели установившихся режимов работы. Одним из эффективных методов управления синхронного электропривода на низкой скорости является полеориентированное управление. Для подачи импульсов нужной величины на источники инвертора обычно используется пространственная векторная модуляция или широтно-импульсная модуляция.

### Векторное управление энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами

Векторное управление в синхронной системе отсчета является лучшим способом управления энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами. Векторы магнитного потока, тока статора и напряжения реализованы, как и



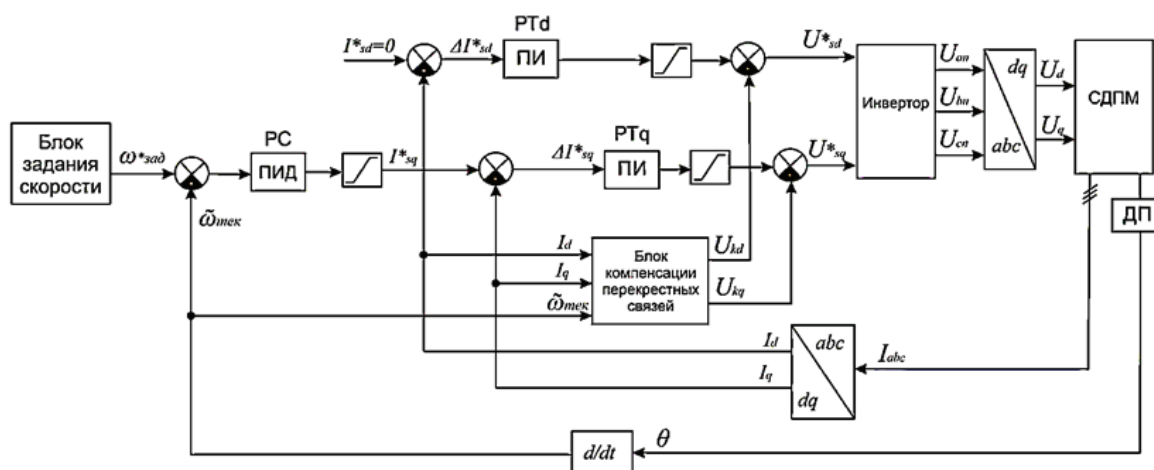


Рис. 1. Система управления энергосберегающего синхронного электропривода с постоянными магнитами

в случае с полевым векторным управлением трехфазной асинхронной машины, в виде синхронной системы отсчета, выбранной для энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами, она позволяет вектору тока статора разложиться на полевую составляющую как крутящий компонент момента. Структура векторного управления приводит к почти идентичной работе с самовозбуждающейся машиной постоянного тока, что упрощает структуру управления энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами. Для того чтобы достичь высоких динамических характеристик в энергосберегающем безредукторном синхронном электроприводе с постоянными магнитами, было выбрано векторное управление. Таким образом, параметры энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами становятся постоянными. Изменения магнитного потока определяются составляющими по  $d$ -оси статора, контроль таких характеристик, как механические единицы измерения, крутящий момент и скорость, определяются компонентом статора по  $q$ -оси.

Для того чтобы осуществить векторное управление, необходимо применить следующую методологию.

1. Измерить токи трехфазного статора.

2. С помощью прямого преобразования (для получения эквивалентной двухфазной модели энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными маг-

нитами в фиксированных координатах):

$$i_a(t) = \frac{i_A(t)}{\sqrt{2}},$$

$$i_\beta(t) = \frac{i_A(t) + 2i_B(t)}{\sqrt{6}}.$$

Приведенные выше уравнения основаны на определении нейтрали изолированных обмоток статора.

3. Прямое преобразование (определяется на основе угла поворота ротора):

$$i_d(t) = i_a(t) \cos \theta + i_\beta(t) \sin \theta,$$

$$i_q(t) = -i_a(t) \sin \theta + i_\beta(t) \cos \theta.$$

4. Каскадный контур управления двумя основными осями: механическим и магнитным полем.

5. Обратные преобразования необходимы для того, чтобы передать эталонные состояния переключения на трехфазный инвертор мощности:

$$i_a(t) = i_d(t) \cos \theta + i_q(t) \sin \theta,$$

$$i_\beta(t) = i_d(t) \sin \theta + i_q(t) \cos \theta,$$

$$i_A(t) = i_a(t) \sqrt{2},$$

$$i_B(t) = (\sqrt{6} i_\beta(t) + i_A(t))/2,$$

$$i_C(t) = -[i_A(t) + i_B(t)].$$

Чтобы были достигнуты цели управления, инвертор питания источника напряжения пи-

тает обмотки статора энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами с соответствующими опорными напряжениями.

Схема датчикового векторного управления энергосберегающим синхронным электроприводом с постоянными магнитами по принципу полеориентированного управления с широтно-импульсной модуляцией и нулевым током статора по оси  $d$  показана на рис. 1.

Общая математическая модель энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами в синхронной системе отсчета ( $d, q$ ) выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \frac{di_d}{dt} &= -\frac{R}{L_d} i_d - \frac{L_q}{L_d} \omega_r i_q + \frac{1}{L_d} u_d, \\ \frac{di_q}{dt} &= \frac{\theta_r L_d}{L_q} i_d - \frac{R}{L_q} i_q - \frac{\Psi_0}{L_q} \omega_r + \frac{1}{L_q} u_q, \\ \frac{d\omega_r}{dt} &= \frac{1}{J} T_e - \frac{F}{J} \omega_e - \frac{p}{J} T_l, \\ \frac{d\theta_r}{dt} &= \omega_r \end{aligned}$$

с электромагнитным крутящим моментом:

$$T_e = \frac{3p\Psi_0}{2} i_q + \frac{3p(L_q - L_d)}{2} i_q i_d.$$

### Заключение

В данной статье рассмотрены вопросы математического моделирования системы управления энергосберегающего безредукторного

электропривода с постоянными магнитами для промышленного оборудования, связанные с уникальностью его конструкции, методиками вычисления и исследования электромагнитных и электротехнических процессов. Также представлены результаты моделирования данного синхронного привода с постоянными магнитами для приводного энергосберегающего безредукторного мотор-барабана ленточного конвейера, а также создание плавного пуска для системы скалярного управления по принципу полеориентированного управления с широтно-импульсной модуляцией и нулевым током статора.

Полеориентированное управление энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами имеет главное преимущество в том, что оно отделяет крутящий момент от потока намагничивания. Поэтому параметры энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами не зависят от угла положения ротора. Токи статора и ротора рассматриваются как величины постоянного тока. Управление крутящим моментом и управление магнитным потоком являются независимыми: получен быстрый ответ на крутящий момент. Энергосберегающий безредукторный синхронный электропривод с постоянными магнитами является серьезным претендентом на использование в таких направлениях, как ветряные мельницы, ленточные и скребковые конвейерные ленты, а также в сфере строительства лифтов. Данные электроприводы обеспечивают увеличение срока эксплуатации электрооборудования и компонентов электропривода, а также решение вопроса о перегрузке энергосберегающего безредукторного синхронного электропривода с постоянными магнитами.

### Литература/References

1. Kazmierkowski, M.P. High-Performance Motor Drives / M.P. Kazmierkowski, L.G. Franquelo, J. Rodriguez, M. Perez, J.I. Leon // IEEE Industrial Electronics Magazine. – September 2011. – P. 4–25.
2. Busca, C. Open Loop Low Speed Control for PMSM in High Dynamic Applications / C. Busca. – Denmark : Department of Energy Technology; Pontoppidanstræde 101 Aalborg University, 2010. – P. 1–5.
3. Lindegger, M. Economic viability, applications and limits of efficient permanent magnet motors / M. Lindegger // Swiss Federal Office of Energy SFOE. – Switzerland. – June 2009. – P. 6–27.
4. Hiren, M. Comparative study of field oriented control and direct torque control of induction motor / M. Hiren, T. Pankit, V. Hemangini // Journal of information knowledge and research in electrical engineering. – 2011. – P. 7–9.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ЖИДКОСТИ И ГАЗА ОДНИМ ВИХРЕВЫМ РАСХОДОМЕРОМ

ШОКОЛАТЕ ПУАТИ БУЙНО

Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,  
г. Салават

*Ключевые слова и фразы:* дебит скважины; нефтедобыча; расход жидкости; расходомер.

*Аннотация:* Целью статьи являлось рассмотрение эффективности применения одного расходомера для измерения дебита скважины. Были поставлены следующие задачи: рассмотреть проблему измерения дебита скважины; обосновать эффективность применения одного расходомера. Гипотезой является предположение, что применение одного расходомера эффективнее, чем применение отдельных расходомеров для жидкости и газа. В статье обоснована экономическая и технологическая эффективность измерения жидкости и газа одним вихревым расходомером. Применение рассмотрено в отношении нефтегазовой промышленности.

В связи с введением нового стандарта РФ на измерение количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа (ГОСТ Р 8.615-2005) значительно вырос интерес к проблеме измерения расхода многофазных сред. Согласно вышеуказанному ГОСТу, необходимо измерять количество сырой нефти и нефтяного газа на каждой скважине, где, как правило, на выходе мы получаем двух- или трехфазную среду.

Измерение дебита является наиболее сложной задачей, так как продукция, поступающая из скважин (сырая нефть), представляет собой многофазную среду – газ, жидкость, механические примеси. Традиционные методы кустового сбора продукции не направлены на непосредственный контроль дебита скважин.

Контроль дебита требует предварительной сепарации продукции скважины и отдельное измерение дебита по газу и жидкости. Ставить на каждой скважине сепаратор невозможно, поэтому определение дебита осуществляется косвенным методом с учетом ранее выполненных газодинамических исследований скважин [2; 3]. Такой метод контроля имеет ряд недостатков:

- процесс газодинамического исследования отличается большой трудоемкостью работ, требует больших временных затрат и связан с потерей продукции;

- погрешность оценки дебита по графику будет превышать 20 %, так как при опреде-

лении давления погрешность измерения может достигать 1 %;

- негативное влияние на экологическую обстановку, связанное с большим выбросом газа в атмосферу;

- низкая информативность и достоверность в условиях постоянного изменения обводненности и состава продукции.

Для определения объемного расхода по каждой из фаз (жидкость, газ) можно воспользоваться несколькими способами:

- определение расхода по частоте;
- использование плотномера на измерительной линии;
- по положению заслонки.

В первом случае достаточно просто знать, к какому диапазону частот относится та или иная технологическая среда. Например, при  $D_u = 15$  мм частота образования вихрей для жидкости лежит в диапазоне от 25,9 до 648 Гц, а для газа – от 259 до 6484 Гц.

Лучше всего использовать комбинированные схемы для определения расхода по каждой фазе. Измерения только по положению заслонки будут точны до тех пор, пока не пролетят капли жидкости при переключении жидкостного потока на газовый или наоборот. В таком случае необходим дополнительный контроль по плотности и частоте.

Исходя из мощности спектральных состав-

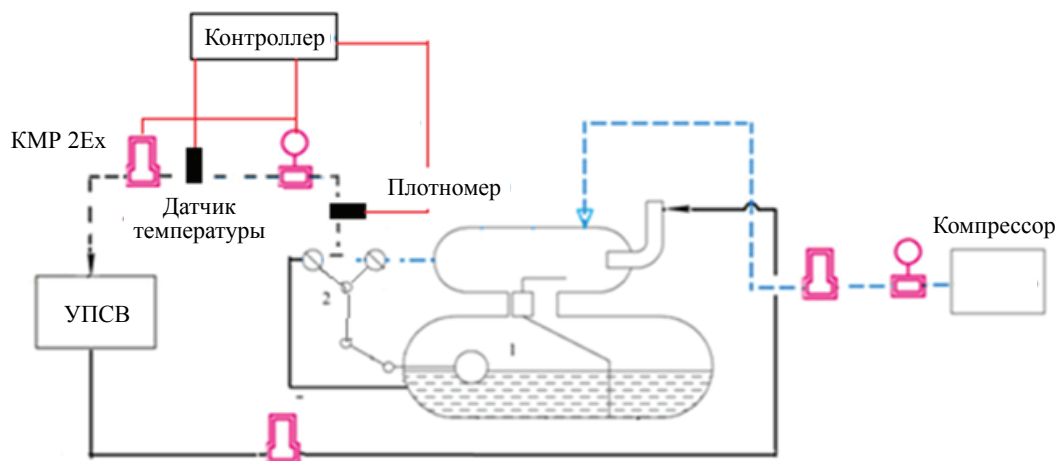


Рис. 1. Схема измерения с подключением плотномера

ляющих в частотных областях, на основе информационных моделей можно вычислить соответствующие расходы каждой фазы [7]. По интенсивности спектральных составляющих в низкочастотной области можно судить о расходе жидкости в смеси, а по интенсивности сигнала в более высокочастотной области – о расходе газа. Мелкодисперсные капли жидкости, разгоняясь в сужении, воздействуют на датчик, выступающий в поток. Результат такого воздействия – короткие ударные импульсы, имеющие широкополосный спектр. Так как у такого воздействия интенсивность меньше, чем интенсивность турбулентности, оно не фигурирует в низкочастотной области спектра. Наоборот, в высокочастотном ультразвуковом диапазоне, где турбулентность не проявляется, сигналы ударного воздействия мелких капель жидкости могут быть эффективно выделены.

Внедрение вихревого расходомера позволяет контролировать расход жидкости и газа, что обеспечит их нормативное потребление.

Основным источником образования экономического эффекта является снижение себестоимости продукции за счет уменьшения расхода жидкости и газа, а также снижение себестоимости за счет экономии на количестве работников предприятия (один расходомер – один оператор) [6].

Данные показывают, что предложенный проект по внедрению расходомера вместо двух датчиков измерения расхода воды и газа является эффективным. Разница в капиталовложениях составляет 75 тыс. руб. Экономия по эксплуатации проектов составляет 40 990 руб. Расчеты

экономической эффективности проектов динамическим методом подтверждают эффективность предложенного проекта:

1) чистый дисконтированный доход имеет положительное значение 96 тыс. руб., что свидетельствует о том, что проект окупится до окончания срока эксплуатации, причем с учетом фактора времени (так как денежные потоки подвергаются инфляции и в следующем периоде будут стоить гораздо меньше, что приведено в расчетах);

2) внутренняя норма доходности значительно превышает индекс инфляции и ставку рефинансирования, что свидетельствует, что вложения будут иметь рентабельность в размере 68,4 % даже после срока окупаемости проекта;

3) срок окупаемости гораздо ниже срока предполагаемой эксплуатации 2 года, даже дисконтированный срок 2,45 года ниже срока предполагаемой эксплуатации проекта.

Анализ принципа работы и эксплуатационных характеристик вихревых расходомеров позволяет утверждать, что они непригодны для измерений компонентов многофазного потока в режиме реального времени. Для успешного использования одного вихревого расходомера, калиброванного и на жидкость, и на газ, необходимо обеспечить поочередное прохождение каждой фазы через измерительную линию.

Для определения научно-технического уровня проекта, его научной ценности, технической значимости и эффективности необходимо рассчитать коэффициент научно-технического уровня (НТУ).

Коэффициент НТУ рассчитывается при помощи метода балльных оценок. Суть метода состоит в присвоении каждому из признаков НТУ определенного числа баллов по принятой шкале. Общую оценку приводят по сумме баллов по всем показателям с учетом весовых характеристик.

Формула для определения общей оценки:

$$\sum_{i=1}^n k_i \cdot \Pi_i,$$

где  $k_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го признака;  $\Pi_i$  – количественная оценка  $i$ -го признака.

$$\text{НТУ} = 0,7 \cdot 9 + 0,6 \cdot 6 + 0,5 \cdot 4 = 11,9.$$

По полученным значениям коэффициента НТУ можно сказать о достаточно высоком научно-техническом уровне исследования, его научной ценности, технической значимости и эффективности.

На основе проведенного анализа по исследуемой проблеме можно сказать, что существует достаточно много различных методов измерения дебита скважин, но остается акту-

альной проблема разработки мобильных измерительных установок, в которых продукция нефтяных скважин для измерения готовится путем отстоя и поочередно, покомпонентно (свободная вода, эмульсия водонефтяная, нефть и газ) подготовленная для измерения продукция прогоняется через одну измерительную линию с определением ее состава в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.61. Использование вихревого расходомера в данном случае будет целесообразно, так как измеряемая среда (нефтегазовая смесь) содержит воду и механических примеси, а вихревые расходомеры не имеют подвижных частей и, соответственно, менее чувствительны к загрязнению газа и пневмоударам, а также обладают широким диапазоном измерения.

Предлагаемое техническое решение за счет сокращения в два раза количества средств измерения, ввиду применения одной измерительной линии и для жидкости, и для газа, позволит существенно снизить расходы при приобретении замерной установки, значительно сократить эксплуатационные затраты и, как следствие, повысить надежность работы оборудования, достоверность получения информации.

### Литература

1. ГОСТ Р 8.615-2005. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения количества извлекаемых из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования. Введ. 28.12.2005. – М. : Изд-ство стандартов. – 31 с.
2. Прахова, М.Ю. Автоматизация производственных процессов на объектах добычи, транспорта и распределения газа : учебник / М.Ю. Прахова, Э.А. Шаловников, А.Н. Краснов, Е.А. Хо-рошавина, С.Н. Федоров, Г.Ю. Коловертнов. – Уфа : Монография, 2015. – С. 336.
3. Кокуев, А.Г. Расходомерия многофазных потоков. Недостатки и тенденции развития / А.Г. Кокуев, А.А. Мансуров // Естественные и технические науки. – 2014. – № 7(75). – С. 88–92.
4. Интеллектуальный вихревой расходомер ЭМИС-ВИХРЬ 200 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https:// www.emis-kip.ru/product](https://www.emis-kip.ru/product).
5. Вихревой расходомер для жидкостей, газа, насыщенного и перегретого пара Prowirl серии PROline [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https:// www.automation.ru/equip-db/device](https://www.automation.ru/equip-db/device).
6. Gribust, I. Regulation of the state of plantings in the anthropogenically transformed territories: the principle of dendrological diversity / I. Gribust // World Ecology Journal. – 2018. – Vol. 8(2). – P. 11–21 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/https://doi.org/10.25726/NM.2018.2.2.002>.
7. Semenyutina, A. Analysis of bioresources of the gene pool of Robinia, Gleditsia for forest meliorative complexes on the basis of studying adaptation to stress factors / A. Semenyutina, A. Klimov // World Ecology Journal. – 2018. – Vol. 8(2). – P. 33–45 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/https://doi.org/10.25726/NM.2018.2.2.004>.
8. Ivanisova, N. Biogeochemical activity of park plants as an indicator of stability of wood plants / N. Ivanisova, L. Kurinskaya // World Ecology Journal. – 2019. – Vol. 9(1). – P. 40–54 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/https://doi.org/10.25726/NM.2019.20.18.003>.

**References**

1. GOST R 8.615-2005. Gosudarstvennaya sistema obespecheniya edinstva izmerenij (GSI). Izmereniya kolichestva izvlekaemykh iz neдр нефти i neфтыanого gaza. Obshchie metrologicheskie i tekhnicheskie trebovaniya. Vved. 28.12.2005. – M. : Izd-stvo standartov. – 31 s.
  2. Prakhova, M.YU. Avtomatizatsiya proizvodstvennykh protsessov na obektakh dobychi, transporta i raspredeleniya gaza : uchebnik / M.YU. Prakhova, E.A. SHalovnikov, A.N. Krasnov, E.A. KHoroshavina, S.N. Fedorov, G.YU. Kolovertnov. – Ufa : Monografiya, 2015. – S. 336.
  3. Kokuev, A.G. Raskhodometriya mnogofaznykh potokov. Nedostatki i tendentsii razvitiya / A.G. Kokuev, A.A. Mansurov // Estestvennye i tekhnicheskie nauki. – 2014. – № 7(75). – S. 88–92.
  4. Intellektualnyj vikhrevoj raskhodomer EMIS-VIKHR 200 [Electronic resource]. – Access mode : [https:// www.emis-kip.ru/product](https://www.emis-kip.ru/product).
  5. Vikhrevoj raskhodomer dlya zhidkosteј, gaza, nasyshchennogo i peregreтого para Prowirl serii PROline [Electronic resource]. – Access mode : [https:// www.automation.ru/equip-db/device](https://www.automation.ru/equip-db/device).
- 

© Шоколате Пуати Буйно, 2020

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИФРАКТАЛЬНОЙ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ ДЛЯ АНАЛИЗА СМОДЕЛИРОВАННЫХ ВИБРОСИГНАЛОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

В.А. ВАРЛАМОВ

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,  
г. Уфа

*Ключевые слова и фразы:* вейвлет-анализ; вибросигнал; дефекты центробежных насосных агрегатов; идентификация; моделирование вибросигнала; центробежный насосный агрегат.

*Аннотация:* Цель данной статьи – улучшение оценки текущего технического состояния центробежных насосных агрегатов в процессе работы на объектах нефтегазовой отрасли. Задачи исследования: обосновать значимость применения вейвлет-анализа для нестационарных сигналов, раскрыть внутреннюю информацию нестационарных сигналов с использованием мультифрактальной параметризации. Для решения данных задач использовались методы математического моделирования вибросигналов, вейвлет-анализа и мультифрактального формализма. В данной научной статье проанализированы искусственно созданные сигналы неисправностей центробежных насосных агрегатов в программе *MATLAB*, показано влияние выбора масштаба на информативность вейвлет-картин, полученных в пакете *WaveletToolbox*, найдены мультифрактальные параметры визуально схожих вейвлет-картин для идентификации различий в программе *MFRDROM*.

Растущий спрос на более высокую производительность, безопасность и надежность нефтегазовых промышленных систем увеличил потребность в диагностике неисправностей оборудования. Диагностика неисправностей агрегатов становится все более важной для мониторинга технологического процесса. В течение последних двух десятилетий были разработаны и использованы различные датчики (смещения, вибрации, динамической силы, акустической эмиссии, температуры и т.д.) для мониторинга состояния и диагностики неисправностей. Анализ вибрационных сигналов является одним из наиболее важных методов, используемых для мониторинга состояния и диагностики неисправностей центробежных насосных агрегатов (ЦНА), поскольку они всегда несут динамическую информацию о состоянии машин. Однако эффективное использование сигналов вибрации зависит от эффективности применяемых методов обработки сигналов для диагностики неисправностей. В связи с бы-

стрым развитием методов обработки сигналов анализ стационарных сигналов в значительной степени основывался на хорошо известных спектральных методах, таких как преобразование Фурье (*FT*), быстрое преобразование Фурье (*FFT*) и кратковременное преобразование Фурье (*STFT*). К сожалению, методы, основанные на *FT*, не подходят для нестационарного анализа сигналов. Кроме того, они не способны раскрывать внутреннюю информацию нестационарных сигналов. Эти методы обеспечивают только ограниченные возможности диагностики оборудования. Для решения этих проблем было использовано *Wavelet Transform (WT)* [1].

В программе *MATLAB* версии *R2015B* были смоделированы искусственные вибросигналы. Функция, генерирующая данные сигналы, выглядит следующим образом:

$$y = A \sin(\omega t),$$

где  $\omega$  – частота вибросигнала, Гц;  $t$  – интер-

```
Command Window
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.
fx >> t=0:0.000156:0.1597
w=2*pi*50
A=(2.8*2*pi*50)/1000
plot(t, y)
```

Рис. 1. Вид командной строки в MATLAB

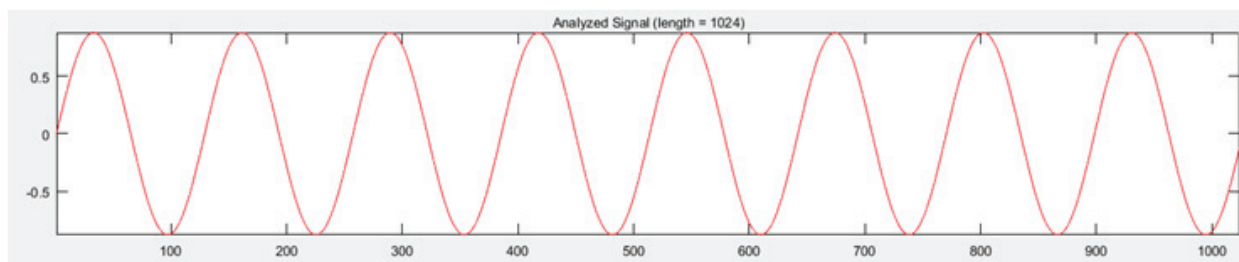


Рис. 2. Искусственный сигнал 1

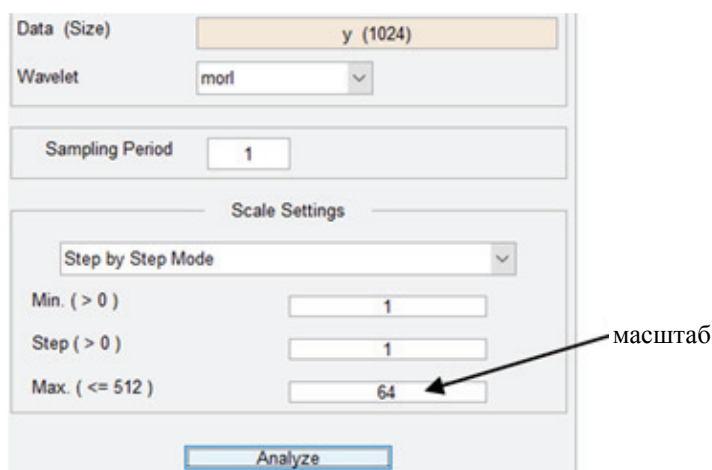


Рис. 3. Окно выбора масштаба в пакете Wavelet Toolbox

вал измерений, мс;  $A$  – амплитуда вибросигнала, мм.

Амплитуда искусственного вибросигнала имеет вид:

$$A = \frac{a2\pi50}{1000},$$

где  $a$  – коэффициент амплитуды.

Визуализация вышеперечисленных операций представлена на рис. 1 в виде командной строки.

При этом набор командных строк означает

следующие операции:

- $t = 0:0.000156:0.1597$  – интервал измерений, заданный с определенным шагом (получен на основании анализа реальных сигналов), мс;
- $w$  – частота сигнала, равная частоте вращения вала (50 Гц);
- $plot(t, y)$  – вывод полученного сигнала на экран монитора.

При запуске данного программного кода был смоделирован искусственный сигнал 1, соответствующий неисправности под названием «дисбаланс» (рис. 2).

Далее сигнал был загружен в пакет *Wavelet*



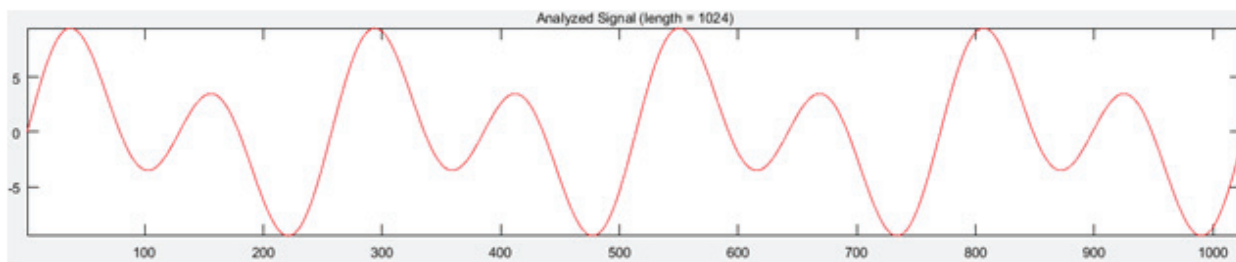


Рис. 4. Искусственный сигнал 2

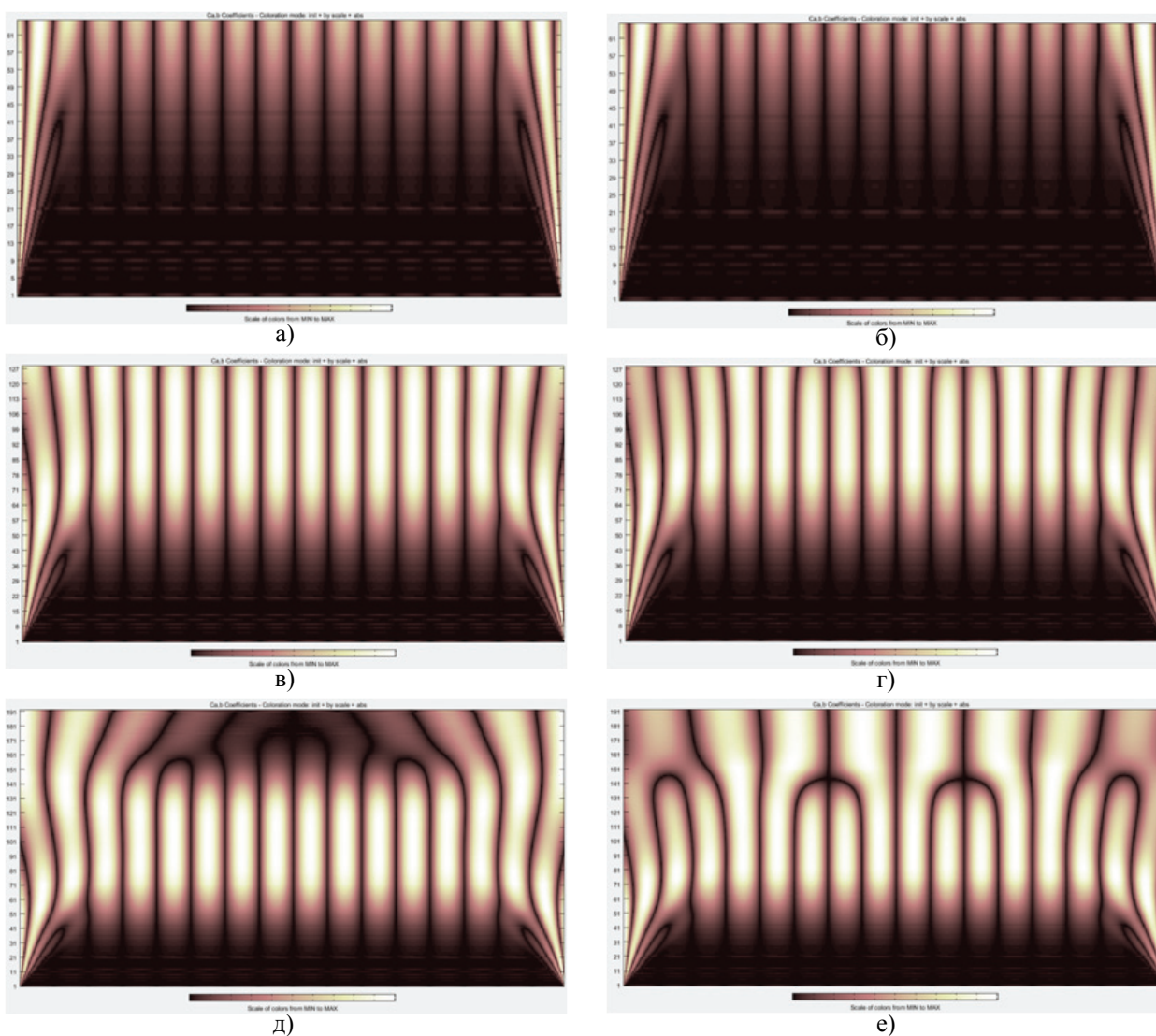


Рис. 5. Вейвлет-картины искусственного сигнала 1 в масштабах 64 (а), 128 (в), 192 (д) и искусственного сигнала 2 в масштабах 64 (б), 128 (г), 192 (е)

Toolbox и подвергнут непрерывному вейвлет-преобразованию.

В качестве исходного масштаба выбран масштаб 64 (рис. 3), который в дальнейшем

увеличивался.

При решении задач в области обработки сигналов применяется несколько типов вейвлетов. Вейвлет Морле выбран наиболее приемле-

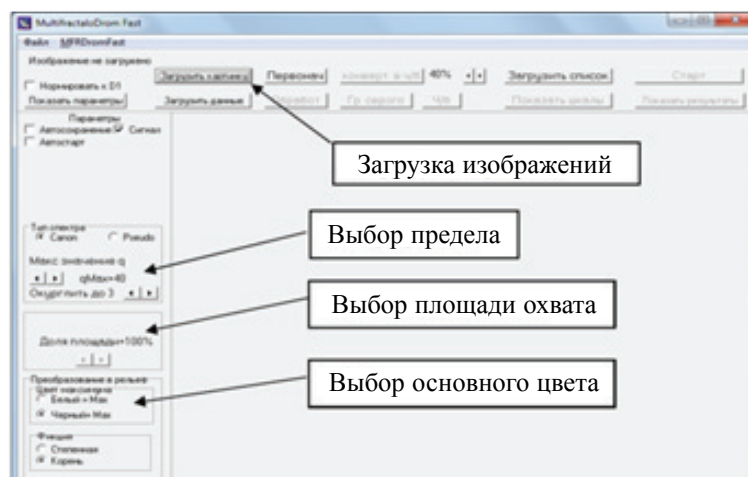


Рис. 6. Интерфейс программного комплекса *MFDROM*

мым для непрерывного вейвлет-преобразования вибросигналов, так как представляет собой перемноженные функции синусоиды и кривой Гаусса, отсюда имеет сходство по форме волны с искаженной и ограниченной по времени синусоидой, используемой в преобразованиях Фурье. Благодаря этим свойствам функции и на основании многократных экспериментов исследования вибросигналов данный тип вейвлета считается наиболее эффективным.

Для дальнейшего сравнительного анализа был смоделирован искусственный сигнал 2, который соответствует нарушению жесткости опор (рис. 4).

На рис. 5 показаны результаты одномерного непрерывного вейвлет-преобразования искусственных сигналов 1 и 2 в трех масштабах.

Таким образом, можно сделать вывод, что на рис. 5 визуальное различия наблюдаются при масштабе 192, а на масштабах 64 и 128 вейвлет-картины идентичны.

Было принято решение проверить с помощью мультифрактальной параметризации отличия в вейвлет-картинах. Проверка осуществлялась с использованием программного комплекса (ПК) *MFDROM*. Он используется для компьютерной реализации мультифрактальной обработки изображений на основе метода генерации мер огрубленных разбиений с использованием алгоритмов автоматического выбора масштабов и статистического анализа канонических и псевдо-спектров. Программа позволяет обрабатывать вейвлет-картины, полученные в ПК *MATLAB*. На рис. 6 представлен интерфейс программы, который позволяет лег-

ко обрабатывать вейвлет-картины, используя различные параметры.

Цикл обработки одного изображения включает последовательно выполняемые загрузку изображения вейвлет-картин с носителя информации и его предварительную обработку (при необходимости), задание параметров мультифрактальной обработки, вычисление сумм, исследование мультифрактальных спектров и сохранение результатов вычислений [2].

Опыт применения мультифрактального формализма для анализа структур в материалах (микроструктура, структура изломов и др.) показал информативность следующих мультифрактальных показателей структуры:

- $D_0$  – размерность Хаусдорфа-Безиковича, характеризующая однородный фрактал.
- $D_1$  – информационная размерность, характеризующая скорость роста количества информации при  $l \rightarrow 0$ ;
- $D_2$  – корреляционная размерность, характеризующая вероятность найти в одной и той же ячейке покрытия две точки множества.

Зависимость мультифрактальных параметров от масштабов продемонстрированы на рис. 7. Из рисунка видно, что выбранные для анализа вейвлет-картины имеют характерные отличия в значениях мультифрактальных параметров, что позволяет идентифицировать различия сигналов.

Таким образом, в ходе исследований были смоделированы искусственные сигналы в программном комплексе *MATLAB*, соответствующие неисправностям технологических машин нефтеперерабатывающих предприятий.

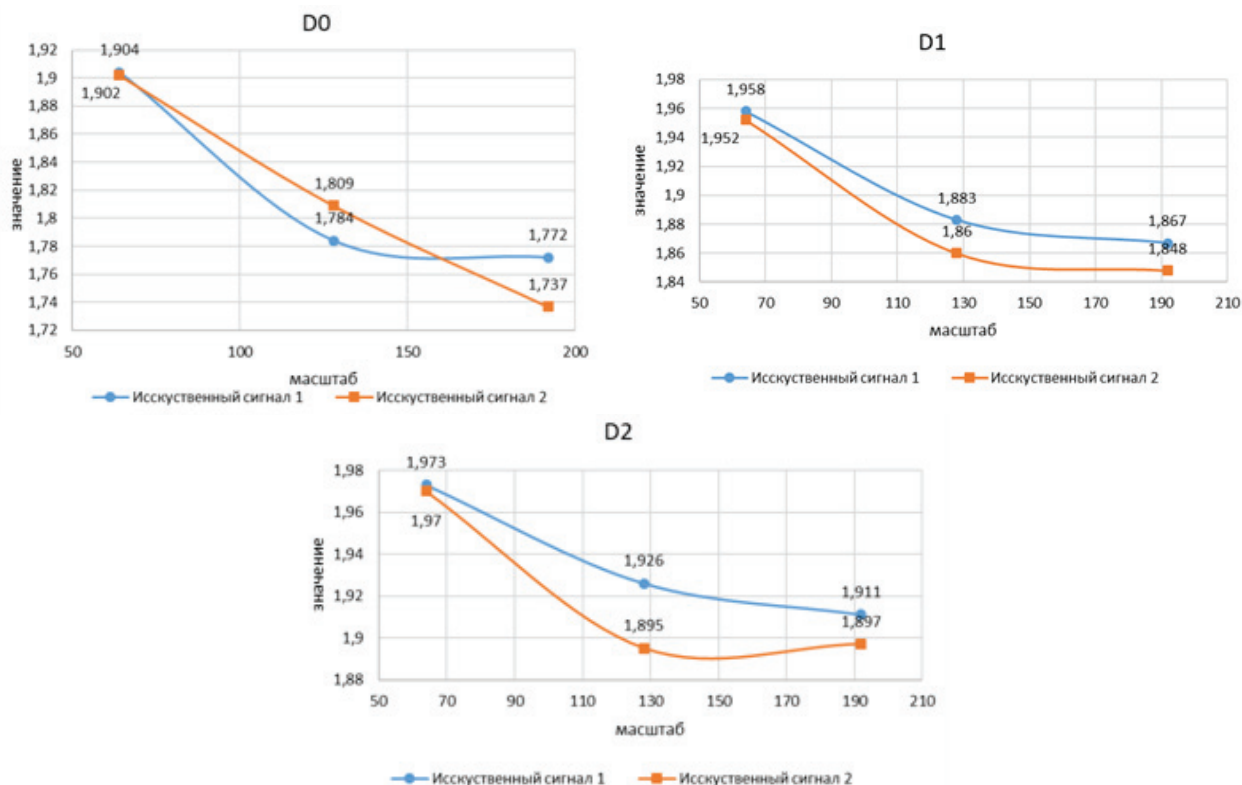


Рис. 7. Зависимость мультifrактальных параметров: размерность Хаусдорфа-Безиковича (а), информационная размерность (б), корреляционная размерность от масштабов (в)

Кроме того, стало понятно влияние выбора масштаба в пакете *WaveletToolbox* на информативность вейвлет-картин, полученных в ходе одномерного непрерывного вейвлет-преобразования. Предложено применение программы

*MFRDROM* для нахождения мультifrактальных параметров для идентификации различий визуально схожих вейвлет-картин, построенных на основе дефектов центробежных насосных агрегатов.

### Литература

1. Закирничная, М.М. Вейвлет-анализ и определение фрактальной размерности вейвлет-преобразования вибросигналов / М.М. Закирничная, Д.В. Корнишин, Ф.Ф. Камалов // Сборник трудов Международной научно-технической конференции «Остаточный ресурс нефтезаводского оборудования». – Уфа : Изд-во УГНТУ, 2014. – С. 19–20.
2. Закирничная, М.М. Применение вейвлет-преобразования для оценки технического состояния роторных машин / М.М. Закирничная, Д.В. Корнишин, Ф.Ф. Камалов // Сборник трудов Международной научно-технической конференции «Остаточный ресурс нефтезаводского оборудования». – Уфа : Изд-во УГНТУ, 2014. – С. 111–112.
3. Варламов, В.А. Модернизация системы автоматизации газорегуляторного пункта / В.А. Варламов, В.В. Варламова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 6(117). – С. 38–42.

### References

1. Zakirnichnaya, M.M. Veyvlet-analiz i opredelenie fraktalnoy razmernosti veyvlet-preobrazovaniya vibrosignalov / M.M. Zakirnichnaya, D.V. Kornishin, F.F. Kamalov // Sbornik trudov Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Ostatochnyy resurs neftezavodskogo

oborudovaniya». – Ufa : Izd-vo UGNTU, 2014. – S. 19–20.

2. Zakirnichnaya, M.M. Primenenie veyvlet-preobrazovaniya dlya otsenki tekhnicheskogo sostoyaniya rotornykh mashin / M.M. Zakirnichnaya, D.V. Kornishin, F.F. Kamalov // Sbornik trudov Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Ostatochnyy resurs neftezavodskogo oborudovaniya». – Ufa : Izd-vo UGNTU, 2014. – S. 111–112.

3. Varlamov, V.A. Modernizatsiya sistemy avtomatizatsii gazoregulyatornogo punkta / V.A. Varlamov, V.V. Varlamova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 6(117). – S. 38–42.

---

© В.А. Варламов, 2020

## ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ УНИВЕРСАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЦЕПОЧКИ ПОСТАВОК МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

К.О. ЕПИШИН

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»,  
г. Зеленоград

*Ключевые слова и фразы:* безопасность; блокчейн; децентрализация; системы на кристалле; цепочка поставок.

*Аннотация:* Система на кристалле (однокристалльная система) является основным компонентом электронной индустрии в наши дни. Системы на кристалле, основанные на технологии *FPGA* (англ. *field-programmable gate array* – программируемая пользователем вентильная матрица), являются самыми популярными методами при производстве однокристалльных систем. Тем не менее, индустрия обладает проблемами, связанными с рисками контрафактной продукции, такими как ограничения по безопасности, обслуживаемость, комплексность и управление цепочкой поставок. В результате текущая практика поставок микроэлектроники является проблемным местом, затрагивающим вопросы производительности и эффективности.

Цель исследования – найти способ избежать контрафактных микроэлектронных товаров и создать оптимизированную развитую экосистему.

Задача – решить проблему с цепочками поставок контрафакта в микроэлектронике путем использования технологии блокчейн.

Гипотезой является определение типа блокчейн-платформы, дизайна цифровых объектов и выбора правильного алгоритма согласования.

В этой статье рассмотрим внедрение технологии блокчейн в цепочку поставок микроэлектроники для *FPGA* для уменьшения рисков контрафактной продукции с помощью безопасного и децентрализованного решения, устойчивого к подделке записей транзакций.

Представлена обобщенная структура проектирования цепочек поставок, управляемых блокчейном, с упором на производство систем на кристалле, включая решения, основанные на *FPGA*. В результате решается вопрос с цепочками поставок контрафакта в микроэлектронике путем использования технологии блокчейн.

Существует множество ситуаций, которые могут произойти из-за контрафактной микроэлектроники. Они касаются качества, безопасности и окружающей среды. Блокчейн помогает утвердить права собственности на актив. Если данные сохраняются на распределенном регистре, он не может быть удален, а только изменен. Таким образом, все ваши активы, принадлежащие только вам, могут быть переданы только владельцу, а значит, блокчейн может защищать от всех угроз, какие могут случиться в отношении собственности. Также необходимость в блокчейне обусловлена установлением

доверия. Последней и самой главной особенностью является то, что блокчейн влияет на демократизацию рынков. Так как репутация компании открыта всему миру, мы, как клиенты, можем выбирать себе любой бизнес. Это децентрализует власть и предотвращает появление монополий.

Рассмотрим дизайн для корпоративного блокчейна.

Кратко изложим способы решения проблем в бизнесе, связанные с блокчейном и показанные на рис. 1.

1. Определить способ использования.

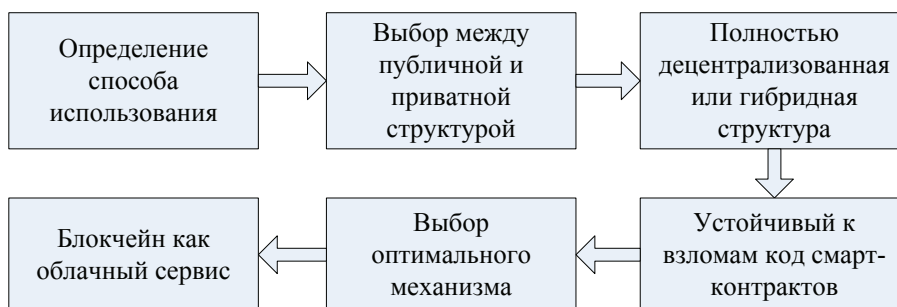


Рис. 1 Дизайн структуры корпоративного блокчейна

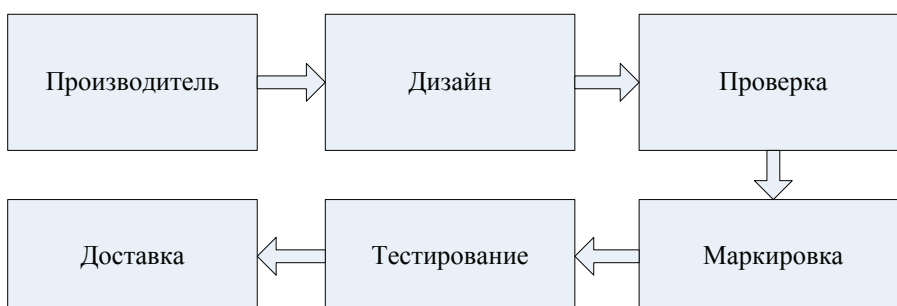


Рис. 2. Цепочка поставок систем на кристалле

2. Выбрать публичный блокчейн или приватный блокчейн. Если нужно, чтобы данные были доступны каждому, следует выбрать публичный блокчейн, если же необходимо ограничить доступ, то стоит выбрать приватный блокчейн. Публичным блокчейном может быть Эфир, а приватным блокчейном будет *IBM Hyperledger Fabric* или *R3 Corda*.

3. Также необходимо решить, будет ли архитектура полностью децентрализована, частично централизована или частично децентрализована, что также известно как гибридная централизация. Здесь же следует определить, какие данные держать в публичном доступе.

4. Выбрать способ защиты смарт-контрактов. Имеют место взломы смарт-контрактов. Самый популярный из них был взлом *DAO*. Вот почему смарт-контракты должны тщательно контролироваться. Существуют инструменты, находящиеся в свободном доступе, такие как *Securify.ch* [1], разработанный *ETH Zurich*, который занимается отправкой секретных отчетов из кода.

5. Очень важно, чтобы существовала проверка данных и их безопасности. Каждый алгоритм согласования имеет свои собственные не-

достатки. К примеру, «доказательство работы» используется при *Sybil* атаках. Таким образом, основываясь на архитектуре для нашей бизнес-модели, необходимо выбрать оптимальный механизм.

6. Последним шагом будет предложение блокчейна как сервиса, который будет работать в облаке у провайдера.

*FPGA* – это акроним для *Field Programmable Gate Array* (Программируемая вентильная матрица). Сейчас она применяется в микроэлектронной среде и является перепрограммируемой. Первично она состоит из конфигурируемых логических блоков, связанных между собой программируемыми взаимосвязями. Они обычно используются в оборудовании типа радаров, при обновлении системной конфигурации. Перепрограммирование *FPGA* делает ее пригодной для быстрого прототипирования, тестирования и проверки концепции [2].

Как показано на рис. 2, процесс проходит шесть стадий [3]: производитель, дизайн, проверка, маркировка, тестирование и доставка.

Производитель – это сторона, отвечающая за поставку *FPGA* клиенту.

Клиент выбирает дизайн на базе *FPGA*.

После того, как дизайн завершен, проводится его проверка.

Маркировка делается по запросу после изготовления.

На этапе тестирования проводят различные тесты проверки качества и после этого производят упаковку перед доставкой дистрибьюторам.

### **Внедрение блокчейна в дизайн цепочки поставок**

Как уже упоминалось, цепочки поставок *FPGA* подвержены некоторым проблемам. Безопасность, аудит, комплексность и управление – это самые узкие и проблемные места в качестве и производительности цепочек поставок микроэлектроники. Для решения этих проблем впервые обратились к технологиям. На рынке существует множество инструментов, отвечающих за дизайн системы управления цепочками поставок, облегчающих проектирование и предлагающих управление цепочкой поставок, но они пока не настолько безопасны (из-за централизованной архитектуры) или подвержены аудиту (благодаря облегченному редактированию вводимых данных).

Для решения этих ключевых проблем необходима технология, которая будет безопасной, децентрализованной и не будет обладать возможностью редактирования транзакций. И этой технологией является блокчейн. В системах, основанных на *FPGA*, цепочка поставок является одним из рисков, где совместимость инструментов, используемых клиентом и поставщиком, находится далеко от аутентичности компонентов, применяемых в различных системах, и которая всегда должна быть подтверждена расположенной в основе инфраструктурой блокчейн.

Рассмотрим различные существующие блокчейн-платформы. Важными характеристиками, которые хотелось бы видеть в нашей

системе, являются приватность каналов и высокая масштабируемость. К сожалению, такие публичные блокчейн-платформы, как *EOS*, *Эфир*, *NEO* нам не подходят. Среди приватных блокчейн платформ нам подошла бы *R3 Corda* и *Hyperledger Fabric* от Линукс-сообщества. Выбор пал на *Hyperledger Fabric*, так как она обладает лучшей опенсорс-поддержкой и уже ранее использовалась в крупных компаниях, таких как *IBM* и *Walmart*. Будем моделировать цепочку поставок, взяв за основу *Hyperledger Composer*. *Hyperledger Composer* – инструмент для моделирования, помогающий в ускоренном построении прототипов в блокчейн приложениях. Эта платформа предлагает бекэнд тестирование приложений.

### **Моделирование цепочки поставок**

Все системы на кристалле, основанные на *FPGA*, имеют модель, скрипт и файл контроля доступа. Приведем их краткое описание.

#### 1. Файл модели:

- состоит из шести элементов: производитель, дизайн, проверка, маркировка, тестирование и доставка;
- обладает единственной ценностью;
- содержит в себе единственную транзакцию, в которой можем обновлять прогресс компонентов [4–6].

#### 2. Скрипт-файл.

Скрипт-файл состоит из набора логик, подтверждающих проведение транзакции компонентов из одной стадии в другую, таким образом, прогресс развития проходит процесс обновления [7].

#### 3. Файл контроля доступа.

Этот файл содержит множество правил, которые применяются к участникам. Он помогает поддерживать необходимые установки деловой безопасности.

### **Литература/References**

1. Securify [Electronic resource]. – Access mode : <https://securify.chainsecurity.com>.
2. FPGA vs ASIC: Differences between them and which one to use? [Electronic resource]. – Access mode : <https://numato.com/blog/differences-between-fpga-and-asics>.
3. Field Programmable Gate Array (FPGA) Assurance [Electronic resource]. – Access mode : [https://ndiastorage.blob.core.usgovcloudapi.net/ndia/2017/systems/Thursday/Track1/19864\\_Shahan.pdf](https://ndiastorage.blob.core.usgovcloudapi.net/ndia/2017/systems/Thursday/Track1/19864_Shahan.pdf).
4. Basic Sample Business Network [Electronic resource]. – Access mode : <https://github.com/hyperledger/composer-sample-networks/tree/master/packages/basic-sample-network>.
5. Vehicle Lifecycle Network [Electronic resource]. – Access mode : <https://github.com/hyperledger/composer-sample-networks/tree/master/packages/vehicle-lifecycle-network>.

6. Vehicle Manufacture Network [Electronic resource]. – Access mode : <https://github.com/hyperledger/composer-sample-networks/tree/master/packages/vehicle-manufacture-network>.

7. Animal Tracking Network [Electronic resource]. – Access mode : <https://github.com/hyperledger/composer-sample-networks/tree/master/packages/animaltracking-network>.

---

© К.О. Елишин, 2020



## УДЕЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ПОГЛОЩЕНИЯ И ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СЛОЖНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ, СОЗДАВАЕМОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ РАДИОВОЛНОЙ

МАХАСИН АЛИ АБДЕЛПРАХМАН ФРАХ

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* электромагнитное загрязнение; удельная скорость поглощения электромагнитной радиоволны.

*Аннотация:* В данной статье рассматривается удельная скорость поглощения, измеряемая количеством излучения, которое поглощается живым организмом при воздействии на него радиочастотного электромагнитного поля. Также удельная скорость может относиться к иным формам энергии, которые поглощаются, можно сказать, впитываются ими, в том числе и неионизирующее излучение деферентной формы. Целью работы является анализ удельной скорости поглощения. Задача работы – рассмотреть, каким образом измеряется и на что влияет скорость поглощения, создаваемая электромагнитной волной. Как раз ее определяют как среднюю мощность, рассматривая поглощение по всему телу либо по малому объему, поглощенному на массу ткани в единицах ватт на килограмм (Вт/кг). Результатом изучения выступает вывод о том, что удельный коэффициент поглощения – это фактор, с помощью которого определяется количество дозы электродвижущей силы, поглощенной человеческим организмом. В работе используются математическое моделирование, сравнительный анализ, а также аналитическое исследование. Указанная радиочувствительность клеток включает поляризацию электродвижущей силы – волны и расстояние от источника электродвижущей силы. Глубина проникновения радиомгнитной силы зависит от частоты источников излучения, величины, используемой для измерения дозы электромагнитной радиоволны в диапазоне от 1 МГц до 10 ГГц. Непосредственное измерение частоты источников излучения возможно только в лабораторных условиях. Поэтому максимальный уровень воздействия, рекомендуемый с точки зрения напряженности электрического и магнитного полей, а также плотности энергии, является дополнением к пределам удельной скорости поглощения.

Было проведено несколько исследований, посвященных удельной скорости поглощения, однако влияние электромагнитных радиоволн мобильной базовой станции не было одобрено и закреплено в документах. Но было выявлено, что оно оказывает негативное влияние на живые организмы, о котором как раз упоминается во многих научных работах.

Анализ аспектов безопасности людей, подвергающихся воздействию обычной, стандартизированной плоской волны в диапазоне частот от 900 МГц до 5 ГГц, начнем с рассмотренных в литературе моделей, представляющих человека в состоянии покоя, анатомических моделей, которые используются для оценки удельного поглощения.

Средний показатель удельной скорости поглощения на 10g и среднего более 1g выполняется с использованием метода параллельного исследования разного конечного результата в определенном временном промежутке. В данной научной статье представим обзор различных исследований, которые были проведены в этой области, и рекомендации по значительному снижению влияния удельного поглощения на человеческий организм. В большом количестве рекомендаций, которые будут рассмотрены далее, было предложено уменьшить влияние электромагнитных полей. Дело в том, что электромагнитное излучение измеряется как индекс электромагнитного загрязнения и оно, по видимому, существует, когда электромагнитное

излучение превышает базовый пороговый уровень индекса электромагнитного загрязнения как продукта естественной загрязненной территории и загрязняющей энергии. В современной литературе приводятся данные по измерению индекса электромагнитного загрязнения с учетом модели свободного пространства, однако их производная математическая модель не дала точных результатов.

Влияние электромагнитного излучения на здоровье человека постоянно изучается и подвергается анализу. Скорость поглощения, радиочувствительность клеточного материала, поляризация электромагнитного поля, расстояние от источника, количество доз электромагнитной силы, поглощенных организмом человека – все это является важными факторами, которые определяются единицей, называемой удельной скоростью поглощения (*SAR*) – количество излучения, которое производит один энергетический Джоуль на килограмм вещества. Радиочастотные поля ниже 10 ГГц (до 1 МГц) инфильтрируют открытые ткани и генерируют тепло за счет поглощения энергии. Глубина проникновения, которая связана с частотой поля, является большей для более низких частот. Поглощение радиочастотных полей в тканях определяется как удельная скорость поглощения в данной массе ткани. Единица измерения *SAR* составляет ватт на килограмм (Вт/кг). Удельная скорость поглощения – это величина, используемая для измерения дозы радиочастотных полей в диапазоне от 1 МГц до 10 ГГц.

Прямые измерения удельной скорости поглощения возможны только в лабораторных условиях. Предложение стандарта максимальной экспозиции с точки зрения напряженности магнитного поля, электрических полей и плотности мощности, были введены в дополнение к ограничениям удельной скорости поглощения.

Все исследования, которые сосредоточены на радиационном воздействии на здоровье человека, рассматривают биологические эффекты, такие как индукция ферментов, доксологический эффект, канцерогенность, рак репродуктивных органов. Изучается воздействие мобильных телефонов, микроволновое и радиационное влияния, повышение уровня активных форм кислорода. Однако исследования воздействия на здоровье человека, подвергшегося воздействию радиочастотного поля при радиационном лечении различных заболеваний, не ведутся. Важно иметь значимые оценки воз-

действия во времени картины облучения, зависящей от окружающей среды, в которой люди подвергаются воздействию радиации. Это возможно сделать посредством персонального постоянного мониторинга при помощи специально надеваемого на тело защитного оборудования. Точность персонального мониторинга также будет ограничена ситуациями, когда напряженность поля неоднородна по всему телу, поэтому для оценки поглощенной энергии внутри тела диссимметричных величин была принята удельная скорость поглощения, определяемая как временная производная от приростной энергии  $\delta w$ , поглощенной рассеянной в приростной массе  $\delta m$ , содержащейся в объемном элементе  $\delta v$  заданной плотности  $\rho$ :

$$SAR = \delta/\delta t(\delta w/\delta m) = \delta/\delta t(\delta w/\rho\delta v).$$

Влияние радиочастотного облучения на глобальную экспрессию генов и белков в различных биологических системах было широко исследовано в 2008 г. Исследование показало, что радиочастотное облучение может изменять экспрессию генов и/или белков при относительно низкой плотности экспозиции средней удельной скорости около 2,0, они сосредоточены на частоте мобильного телефона (800–2 000 МГц).

Стандартные пределы воздействия:

$$SAR = c\Delta T/\Delta t;$$

$$SAR = \sigma E^2/\rho,$$

где  $\Delta T$  – показатель температуры ( $^{\circ}\text{C}$ ) в течение временного интервала  $\Delta t$  (с);  $c$  – удельная теплоемкость ткани (фантомного материала) (Дж/кг $^{\circ}\text{C}$ );  $\sigma$  – удельная электропроводность ткани (С/см);  $E$  – среднее квадратичное значение индуцированного электрического поля в ткани (В/м);  $\rho$  – плотность тела (кг/м $^3$ ).

Дозы, превышающие 400 Г удельной скорости поглощения, могут серьезно повредить сосудистую систему человека, это может привести к смерти в течение 48 часов. Дозы для всего организма в диапазоне от 10–40 Г удельной скорости вызывают меньшее повреждение кровеносных сосудов, поэтому они приводят к потере электролитов и жидкости в межклеточном пространстве, следовательно, смерть наступает в течение десяти дней из-за волнения жидкости и электролитов. Поглощенные дозы от 1,5 до 10 Г удельной скорости вызывают опустошение

костного мозга человека, приводя к инфекциям и смерти в течение 4–5 недель после облучения. Радиочувствительность организма связана с чувствительностью систем организма к воздействию электромагнитных волн. То есть, если рассмотреть двух человек, которые имеют одинаковую массу тела и подвергались одинаковому количеству радиации, обнаружится, что они отреагируют по-разному с точки зрения воздействия радиации на здоровье.

В мобильных базовых станциях рекоменду-

ется ограничить воздействие в общественных местах до 2 Вт/кг на любые 10 г тела и головы, до 4 Вт/кг на любые 10 г конечностей и дополнительно 0,08 Вт/кг на все тело, когда они подвергаются воздействию со средним интервалом в 6 минут.

Чтобы заранее понять значения удельной скорости поглощения, мы должны знать, сколько грей удельной скорости составляет мощность, которая поглощается в человеческом теле.

### Литература/References

1. Balmori, A. Electromagnetic radiation from telephone exchanges / A. Balmori, 2009.
2. Seetharaman, R. Mobile phone Usage and Cancer / R. Seetharaman, G.S. Uthayakumar, N. Gurusamy, N. Kumaravel // 10th International Conference on Electromagnetic Interference & Compatibility, Bangalore, IEEE, 2008.
3. Poljak, D. The boundary element electromagnetic thermal analysis of human exposure to base station antennas radiation / D. Poljak, A. Peratta, C.A. Brebbia // Engineering Analysis with Boundary Elements 28, Elsevier, 2004.
4. Temaneh-Nyah, C. Characterization of Complex Electromagnetic Environment Created by Multiple Sources of Electromagnetic Radiation / C. Temaneh-Nyah, J. Makiche // International journal of Electrical, Computer, Energetic, Electronic and communication Engineering. – 2014. – Vol. 8. – No. 11.
5. Alexander Soshnikov, Principles of functioning of technological model for danger estimation of combined electromagnetic field, Procedia Engineering 165(2016)

# КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТОДА КЛАССИФИКАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ РЕГРЕССИИ

О.Е. ПЕРВУН

ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет»,  
г. Симферополь

*Ключевые слова и фразы:* алгоритм; анализ данных; вероятность; логистическая регрессия; модель; программная среда R.

*Аннотация:* Цель статьи – компьютерное моделирование метода классификации логистической регрессии. Автором ставились задачи: разработка алгоритма моделирования логистической регрессии и оценка его эффективности в среде программирования R. Гипотеза: простота реализации и высокая точность классификации при анализе данных больших объемов. Методы исследования: анализ, синтез, сравнение, математическое моделирование. Результаты: данный алгоритм моделирования логистической регрессии позволяет определить наиболее критические факторы для задачи прогнозирования.

## Введение

Логистическая регрессия является одним из статистических методов в машинном обучении, используемых для построения моделей прогнозирования. Логистическая регрессия – один из самых популярных алгоритмов классификации, который применим для решения задач двоичной классификации и используется для решения различных научных и промышленных задач. Логистическая регрессия используется в том случае, когда зависимая переменная категориальна [1]. Например, чтобы предсказать, является ли письмо спамом (1) или нет спама (0).

Важно понимать, что логистическая регрессия – это не алгоритм «регрессии», а «классификация». Его название происходит от одной из основных функций, лежащих в основе его реализации, называемой сигмоидной функцией. Это S-образная кривая, которая может принимать любое вещественное число и лежащая в пределах от 0 до 1.

## 1. Математические особенности алгоритма

Классификатор в данном случае выглядит следующим образом [2]:

$$h(x) = \frac{1}{1 + e^{-\theta T_x}}$$

Уравнение функции оценки имеет вид:

$$J(\theta) = -\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \left[ y^i \log(h(x^i)) + (1 - y^i) \log(1 - h(x^i)) \right]$$

## 2. Реализация метода классификации логистической регрессии в R

Рассмотрим реализацию логистической регрессии на примере задачи для оценки вероятности дефолта платежа клиентом кредитной карты с использованием предоставленных данных.

Кредитное моделирование относится к процессу использования моделей данных для выяснения вероятности дефолта заемщика по кредиту и как это повлияет на финансовые показатели кредитора. В исследуемой задаче атрибуты содержат различные сведения о клиенте, его прошлой платежной информации и выписки по счетам [4].

1. *Импорт Библиотек:* tidyverse, mice, DataExplorer, ggplot2, lattice, reshape2, knitr [1].

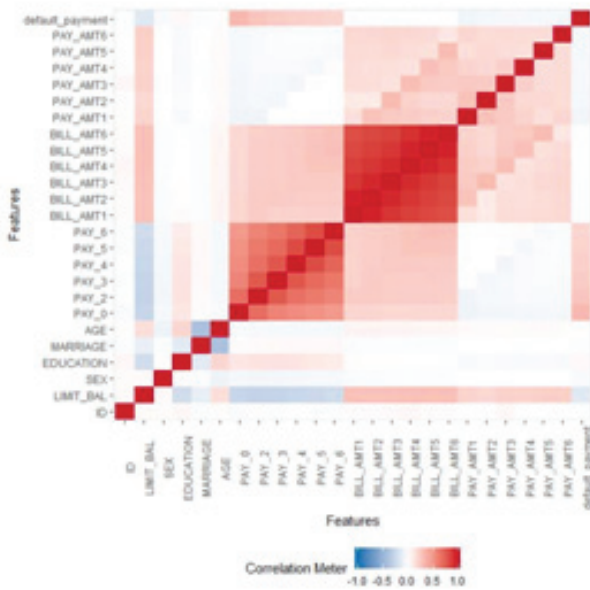


Рис. 1. Корреляционная тепловая карта

## 2. Импорт Наборов Данных:

```
data<-read.table(file.choose(),
sep='»»,header=T)
head(data)
```

3. Исследовательский анализ данных. Следующий шаг заключается в визуализации данных, определении связи между переменными и пропущенными значениями. Более того, этот шаг также позволит нам выяснить наиболее важные атрибуты для нашей модели и отбросить те, которые не важны:

```
str(data)
data[, 1:25] <- sapply(data[, 1:25],
as.character)
data[, 1:25] <- sapply(data[, 1:25],
as.numeric)
str(data)
```

Далее получим информацию о фрейме данных, включая количество пропущенных значений в каждой переменной:

```
introduce(data)
```

Полученные результаты дают представление о непрерывных и категориальных объектах в исследуемом наборе данных. Однако сопоставление результатов с описанием данных показывает, что категориальные значения, такие как *education* и *marriage*, имеют категории, не определенные в словаре данных. Определим эти дополнительные категории:

```
count(data, vars = EDUCATION)
count(data, vars = MARRIAGE)
```

Далее произведем замену 0 и «другие» на *NAN* и получим следующие результаты:

<Получение результатов классификации категорий *education* и *marriage*>

```
data$EDUCATION[data$EDUCATION == 0] <- 4
```

```
data$EDUCATION[data$EDUCATION == 5] <- 4
```

```
data$EDUCATION[data$EDUCATION == 6] <- 4
```

```
data$MARRIAGE[data$MARRIAGE == 0] <- 3
```

```
count(data, vars = MARRIAGE)
```

```
count(data, vars = EDUCATION)
```

Далее переходим к многовариантному анализу исследуемых переменных и создадим корреляционную тепловую карту, которая позволит нам определить корреляцию между атрибутами предиктора и целевым атрибутом дефолта в следующем месяце (рис. 1):

```
plot_correlation(na.omit(data), maxcat = 5L)
```

Таким образом, мы можем наблюдать недельную корреляцию категорий с нашей целевой переменной.

4. *Технология проектирования.* Анализируя данные выше, отметим крайне слабую корреляцию некоторых переменных с конечной целевой переменной. Исключим их из дальнейшего рассмотрения и в результате получим следующий фрейм данных:

```
data_new<- select(data, -one_of('ID', 'AGE',
'BILL_AMT2', 'BILL_AMT3', 'BILL_AMT4',
'BILL_AMT5', 'BILL_AMT6'))
```

```
head(data_new)
```

5. *Предварительная обработка.* Будем использовать метод масштабирования для преобразования нашего набора данных:

```
data_new[, 1:17] <- scale(data_new[, 1:17])
```

```
head(data_new)
```

Фрейм данных разделим на две группы: обучающий и тестовый наборы (70/30), предварительно перетасовав и определив размерность переменных:

```
data2 = sort(sample(nrow(data_new),
nrow(data_new)*.7))
```

```
train<- data_new[data2,]
```

```
test <- data_new[-data2,]
```

```
dim(train)
```

```
dim(test)
```

6. *Разработка модели.* Будем обучать модель посредством 70 % набора данных:

```
log.model<-glm(default_payment ~.,data=train,
family=binomial(link='»logit»))
```

```
summary(log.model)
```

7. *Прогнозирование.* Будем использовать метод прогнозирования, чтобы определить прогнозы, сделанные полученной моделью:

```
log.predictions<- predict(log.model, test,
```

```
type=»response»)
```

```
head(log.predictions, 10)
```

Далее определим правило принятия решения: если прогноз больше 0,5, присвоить 1, иначе – 0.

```
log.prediction.rd<- ifelse(log.predictions > 0.5, 1, 0)
```

```
head(log.prediction.rd, 10)
```

8. *Оценка полученной модели.* Для удобства представления точности модели выведем матрицу ошибок:

```
table(log.prediction.rd, test[,18])
```

```
accuracy <- table(log.prediction.rd, test[,18])
```

```
sum(diag(accuracy))/sum(accuracy)
```

```
[1] 0.8083333
```

Как видим, полученная модель логистической регрессии имеет достаточно высокую точность, а именно 80,8 %.

Таким образом, применение логистической регрессии позволяет быстро и просто классифицировать респондентов на категории в соответствии с заданными параметрами.

### Литература

1. Джеймс, Г. Введение в статистическое обучение с примерами на языке R / Г. Джеймс, Д. Уиттон, Т. Хасти, Р. Тибширани; пер. с англ. С.Э. Мاستицкого. – М. : ДМК Пресс, 2017. – 456 с.
2. Миркин, Б.Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б.Г. Миркин. – М. : Юрайт, 2015. – 174 с.
3. Первун, О.Е. Технология реализации наивного байесовского классификатора в программной среде R / О.Е. Первун // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт, 2020. – № 3(126). – С. 18–20.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://code.datasciencedojo.com/datasciencedojo/datasets/raw/master/Default%20of%20Credit%20Card%20Clients/default%20of%20credit%20card%20clients.csv>.

### References

1. Dzhejms, G. Vvedenie v statisticheskoe obuchenie s primerami na yazyke R / G. Dzhejms, D. Uitton, T. KHasti, R. Tibshirani; per. s angl. S.E. Mastitskogo. – M. : DMK Press, 2017. – 456 s.
2. Mirkin, B.G. Vvedenie v analiz dannykh : uchebnik i praktikum / B.G. Mirkin. – M. : YUrajt, 2015. – 174 s.
3. Pervun, O.E. Tekhnologiya realizatsii naivnogo bajesovskogo klassifikatora v programmnoj srede R / O.E. Pervun // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint, 2020. – № 3(126). – S. 18–20.
4. [Electronic resource]. – Access mode : <https://code.datasciencedojo.com/datasciencedojo/datasets/raw/master/Default%20of%20Credit%20Card%20Clients/default%20of%20credit%20card%20clients.csv>.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ ОТ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ К ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМ СИТУАЦИОННОМ ЦЕНТРЕ

В.С. СИМАНКОВ, М.В. ДРИЛЕНКО

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,  
г. Краснодар

*Ключевые слова и фразы:* интеграция информационных потоков; интеграция ситуационных центров; обработка информации; системный анализ информационных потоков; управление данными.

*Аннотация:* Цель работы – рассмотреть формальную структуру перехода от концептуальной модели данных к физической при помощи методов анализа и синтеза динамических потоков данных информационной системы. Для достижения указанной цели решаются задачи формализации процесса перехода, определения диаграмм классов, связей и атрибутов. На входе имеется концептуальная модель данных, выраженная формально. В результате сформирован теоретический подход для обеспечения автоматического перехода к физической модели при трансляции связанных с ней ограничений.

Для формирования процесса обработки данных необходимо рассмотреть вопросы связей при преобразовании информационных потоков с целью их моделирования и перехода между различными моделями данных при наличии разнородной информации, а также осуществить преобразование данных, то есть привести исходный объект информации к концептуальной модели данных для разбора его структуры, затем преобразовать в логическую модель данных с описанием объектов и связей между ними и завершить процесс трансформации физической модели для непосредственной интеграции в существующее хранилище информации.

В настоящее время требуется развитие методологии преобразования данных в автоматическом формате для задач интеллектуального ситуационного центра, ввиду чего обработка данных в данном контексте – это процесс преобразования информации, которая зачастую не структурирована в соответствии с предполагаемыми методами обработки, а следовательно, обработчики не могут быть приведены в соот-

ветствие до начала интеграции. В связи с этим при интеграции нескольких ситуационных центров отсутствует полная схема данных. Кроме того, необработанные данные должны быть очищены, агрегированы и структурированы во время их анализа в соответствии с потребностями пользователей.

Для формализации процесса перехода необходимо дать определения каждого этапа преобразования информации в ходе трансформации.

*Концептуальная модель* – семантическая модель предметной области, то есть информационная модель наиболее высокого уровня абстракции.

*Логическая модель* – схема базы данных на основе конкретной модели данных, например, реляционной модели данных. Для реляционной модели данных даталогическая модель – это набор схем отношений, обычно с указанием первичных ключей, а также «связей» между отношениями, представляющих собой внешние ключи.

*Физическая модель* – это схемы базы данных для конкретного хранилища данных.

Специфика конкретного хранилища может включать в себя ограничения на именование объектов базы данных, ограничения на поддерживаемые типы данных и т.п. Кроме того, специфика конкретного хранилища при физическом проектировании может включать выбор решений, связанных с физической средой хранения данных (выбор методов управления дисковой памятью, разделение данных по файлам и устройствам, методы доступа к ним), создание индексов и т.д. [1].

В статье рассмотрена формальная структура перехода от концептуальной модели к физической. На входе имеется концептуальная модель данных, выраженная формально. Эта модель включает сами данные (*Data Control Language (DCL)*) и набор ограничений целостности (*Object Constraint Language (OCL)*) [2]. Для обеспечения автоматического перехода к физической модели при трансляции связанных с ней ограничений требуется теоретический подход.

Работа направлена на формализацию обработки данных с применением модели представления информационных потоков, ввиду отсутствия универсальной модели интеграции информации из различных источников данных.

Массивные информационные потоки ассоциируются с критерием разнообразия данных, который содержит стандартные данные (цифры, даты, строки символов), а также мультимедийные данные (тексты, изображения, графики, документы).

В данной работе представлено преобразование, которое транслирует концептуальную диаграмму в логическую (общую) модель. Начнем с определения источника и цели этого преобразования, после чего определим правила преобразования.

Прежде чем обеспечить автоматический переход на общую (физическую) модель данных, формализуем концепции, присутствующие в модели данных. Диаграмма класса *DCL* определяется кортежем:

$$\langle N, C, L, C^{asso} \rangle,$$

где  $N$  – название диаграммы;  $C = \{c_1, \dots, c_n\}$  – набор классов;  $L = \{l_1, \dots, l_m\}$  – набор ссылок;  $C^{asso} = \{C_1^{asso}, \dots, C_k^{asso}\}$  – набор связей (классов ассоциации).

Класс определяет структуру (атрибуты) и поведение (операции) набора объектов, име-

ющих общую семантику и свойства. Подход учитывает только структурную часть класса, то есть  $\forall i \in [1; n]$ , класс  $c_i \in C$  и определяется:

$$\langle N, A^C \rangle,$$

где  $c_i.N$  – имя, идентифицирующее класс;  $ci.A^C = \{a_1^c, \dots, a_q^c\} \cup \{Id^c\}$  – набор атрибутов класса  $c_i$ ,  $c \geq 1$ , где  $\forall j \in [1; q]$ ; схема атрибута  $a_j^c \in A^C$  – пара  $(N, c)$ , где  $a_j^c.N$  – имя, идентифицирующее атрибут;  $a_j^c.c$  – класс, который определяет атрибут; « $c$ » может быть предопределенным классом, т.е. предопределенным типом данных (*String, Integer, Date, ...*) или классом, явно определенным пользователем.

$Id^c$  является идентификатором объекта, который определен для создания ссылок для доступа к объектам  $c$ . Как и любой атрибут,  $Id^c$  имеет имя  $Id^c.N$  и тип  $c$  пометкой «*Oid*».

Связь представлена ассоциацией между двумя или более классами объектов, она выражает семантические связи между объектами. Сделаем эту концепцию очевидной, ограничиваясь четырьмя наиболее часто встречающимися типами связей: состав, агрегирование, наследование и ассоциация:  $\forall i \in [1; m]$ , ссылка  $li \in L$  определяется  $(N, Ty, CPl)$ , где  $li.N$  – имя, идентифицирующее ссылку;  $li.Ty$  – тип ссылки.

В работе мы рассматриваем только следующие типы: объединение, состав, агрегация и наследование:

- $l_i.CPl = \{cp_1, \dots, cp_f^l\}$  – набор пар,  $f \geq 2$  – степень;
- $l_i. \forall j \in [1; f], cp_j^l = (c, c^c)$ , где  $cp_j^l$  является родственным классом;
- $cp_j^l.c^c$  – кардинальность, размещенная на стороне  $c$ ;
- $cp_j^l.c^c$  будет содержать значение *Null*, если рядом с « $c$ » не указана кардинальность;

это случай ссылки на наследование и ссылки в  $n$ -области; в последнем случае кардинальности довольно сложно интерпретировать, как правило, они не уточняются.

В *DCL* класс ассоциации имеет как характеристики класса, так и характеристики ссылки. Таким образом, определение класса ассоциации состоит из двух частей, где  $\forall i \in [1; k]$  класс ассоциаций  $c \in C^{asso}$  определяется посредством  $(N, Ac^{asso})$ , где определение соответствующего класса:

- $c_i^{asso}.N$  – имя, идентифицирующее класс ассоциации;
- $c_i^{asso}.Ac^{asso} = \{a_1^{casso}, \dots, a_p^{casso}\} \cup$



$\{Id^{casso}\}$  – набор атрибутов класса ассоциации, с  $p \geq 1$ , где  $\forall j \in [1; p]$ , атрибут  $a_j^{casso} \in A^{casso}$  определяется  $(N, c)$ , где  $A_j^{casso}$  – имя, идентифицирующее атрибут;

–  $a_j^{casso}.c$  – класс, который определяет атрибут;

–  $Id^{casso}$  является идентификатором ссылки, особым атрибутом является отличие ссылок от  $casso$ , как и любой атрибут,  $Id^{casso}$  имеет имя и тип, отмеченный «*Oid*».

Определение связи:

–  $c_i^{casso}.C_p^{casso} = \{cp_1^{casso}, \dots, cp_l^{casso}\}$  представляет собой набор пар с  $l \geq 2$ ;  $\forall r \in [1; l]$   $cp_r^{casso} = (c, cr^c)$ , где  $cp_r^{casso}.cr^c$  – это  $cp_r^{casso}.c$  является родственным классом, кардинальность, размещенная на стороне «*c*». Также  $cp_r^{casso}.cr^c$  может содержать значение *Null*, если нет кардинальности  $r$  и указывается рядом с «*c*» (как правило, это относится к классу ассоциации, связывающему 3 и более классов).

В результате произведенных теоретических исследований описан возможный форма-

лизованный процесс преобразования потоков информации к физической модели данных, которая представляет специфическую для приложения логику.

В работе дана формализация перехода от концептуальной модели данных к физической модели данных, что является теоретическим подходом для более эффективной работы баз данных при их интеграции. На входе имеется концептуальная модель данных, описанная формально. Эта модель включает данные (*DCL*) и набор ограничений целостности (*OCL*). Данные в работе определения, связанные с преобразованием концептуальной модели в физическую модель, не только фокусируются на реляционных таблицах или одном виде нереляционной модели данных, но также могут быть использованы для неопределенного количества моделей целевого хранилища данных, будь то информационные модели типа ключ-значение, колоночные, графовые и документно-ориентированные хранилища.

## Литература

1. Len Silverston. The Data Model Resource Book / Len Silverston // Vol. 1: A Library of Universal Data Models for All Enterprises. – Princeton, USA : Wiley Publishing, 2019.
2. Hay, D.C. Enterprise Model Patterns: Describing the World (UML Version) / D.C. Hay. – Ann Arbor, USA : Technics Publications, LLC, 2019.
3. Blaha, M. Patterns of Data Modeling (Emerging Directions in Database Systems and Applications) / M. Blaha. – Washington, USA : CRC Press, 2019.
4. Fowler, M. Analysis Patterns: Reusable Object Models / M. Fowler. – Ann Arbor, USA : CRC Press, 2019.
5. Левин, Н.А. Алгебра многомерных матриц как универсальное средство моделирования данных и ее реализация в современных СУБД / Н.А. Левин, В.И. Мунерман, В.П. Сергеев // Системы и средства информатики. – М. : Наука. – 2004. – Вып. 14. – С. 86–99.
6. Липаев, В. Анализ качества баз данных / В. Липаев // Открытые системы. – 2002. – № 3. – С. 54.
7. Липинсон, С. Cloud Computing: информация и процессы / Липинсон С. // Открытые системы. – 2008. – № 11 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.osp.ru/os/2008/08/1858076073/\\_p2.html](http://www.osp.ru/os/2008/08/1858076073/_p2.html).

## References

5. Levin, N.A. Algebra mnogomernykh matrity kak universalnoe sredstvo modelirovaniya dannykh i ee realizatsiya v sovremennykh SUBD / N.A. Levin, V.I. Munerman, V.P. Sergeev // Sistemy i sredstva informatiki. – М. : Nauka. – 2004. – Вып. 14. – С. 86–99.
6. Lipaev, V. Analiz kachestva baz dannykh / V. Lipaev // Otkrytye sistemy. – 2002. – № 3. – С. 54.
7. Lipinson, S. Cloud Computing: informatsiya i protsessy / Lipinson S. // Otkrytye sistemy. – 2008. – № 11 [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.osp.ru/os/2008/08/1858076073/\\_p2.html](http://www.osp.ru/os/2008/08/1858076073/_p2.html).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ К СИСТЕМЕ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА «РЕГИСТРАЦИЯ ОПЕРАЦИЙ»

С.А. ТИХОМИРОВА, Е.Б. ЗОЛОТУХИНА, С.А. КРАСНИКОВА

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* автоматизированная система; бизнес-процесс; инструментальные средства; моделирование; регистрация операции; требования.

*Аннотация:* Целью данной статьи является определение требований к создаваемой автоматизированной системе на основе типового бизнес-процесса «Регистрация операции» для системы поддержки позиционного контроля торговых операций банка. Для достижения поставленной цели необходимо выбрать методику для определения требований к создаваемой системе. В работе используется методология *Rational Unified Process*, нотация унифицированного языка моделирования *Unified Modeling Language* и инструмент визуального моделирования *Enterprise Architect*. Результатом является разработка требований для процесса «Регистрация операции».

Основой для моделирования бизнес-процессов и разработки автоматизированных систем выступает методология *RUP* (*Rational Unified Process*) [1]. Методология *RUP* является методологией, которая детально описывает необходимый набор моделей на этапах бизнес-моделирования.

Унифицированный язык моделирования (*UML*) – язык визуального моделирования, который предназначен для разработки моделей предметной области и программных систем. Среди основных преимуществ *UML* [2] можно выделить формализацию и стандартизацию процессов моделирования, удобство использования визуального моделирования и документирования, поддержку проектирования с использованием различных структур.

*Enterprise Architect* (*EA*) – это продукт австралийской фирмы *Sparx Systems* [3]. *EA* – мощное и гибкое средство визуального моделирования, поддерживающее полный жизненный цикл создания программных систем с использованием унифицированного языка моделирования (*UML*).

### Классификация бизнес-процессов

Бизнес-процессы, которые должны быть

автоматизированы в системе поддержки позиционного контроля торговых операций банка (*СППКТОБ*), можно разделить на пять групп, которые представлены на рис. 1.

Одной из основных групп бизнес-процессов *СППКТОБ* является управление валютно-финансовыми операциями, включающее в себя группы процессов регистрации операций, формирование позиций и учет лимитов. В данной статье рассматривается группа, связанная с регистрацией операций.

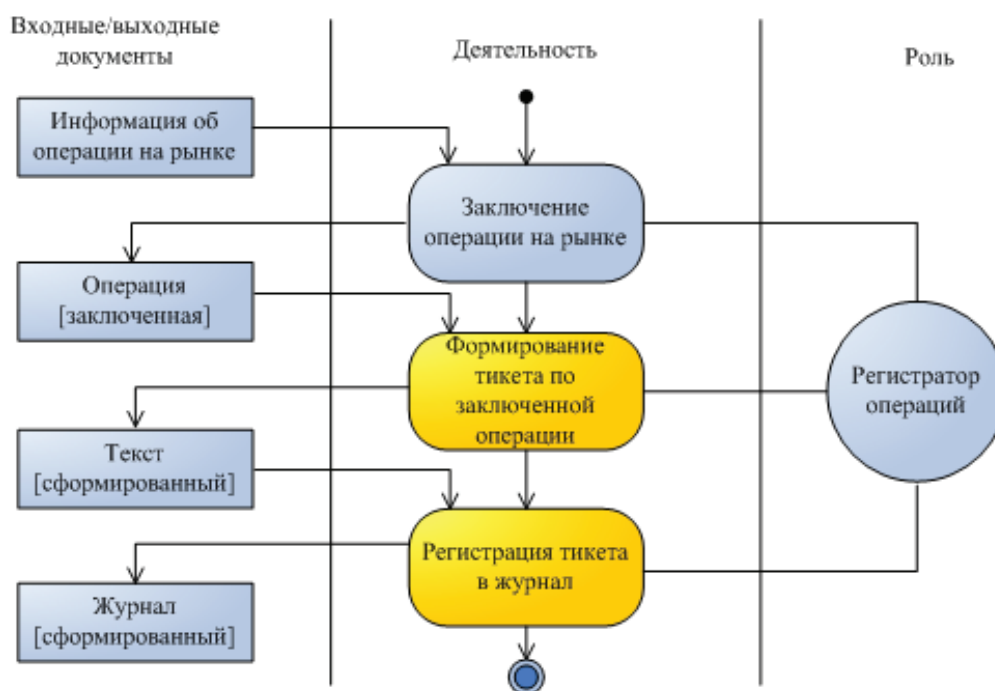
### Процесс «Регистрация операции»

Моделирование типового бизнес-процесса осуществлялось в виде потока работ с использованием диаграммы деятельности *UML*. Перед началом моделирования поле диаграммы деятельности было разбито на следующие области ответственности: входные/выходные документы, деятельность и роль. Такое разбиение было обусловлено тем, что на основе представленной деятельности по бизнес-процессу будут определены системные требования к *СППКТОБ*.

На основе выделенных участников бизнес-процесса будут определены пользователи. На основе входных/выходных документов будут

02.1. Управление валютно-финансовыми операциями 02.1.1. Регистрация операций 02.1.2. Формирование позиций 02.1.3. Учет лимитов	02.5. Формирование отчетов 02.5.1. Список всех операций 02.5.2. Финансовый результат по продукту 02.5.3. Список платежей в разбивке по продуктам 02.5.4. Использованные лимиты 02.5.5. Тикеты сделок 02.5.6. Неттинг 02.5.7. Позиции по государственным краткосрочным облигациям 02.5.8. Позиции по облигациям USD 02.5.9. Выплата марки 02.5.10. Позиции по РЕПО (валюта и бумаги) 02.5.11. Ежедневный отчет по рискам 02.5.12. Платежи по счетам НОСТРО 02.5.13. Величина риска по валютным позициям 02.5.14. Доходность по клиентам 02.5.15. Открытая валютная позиция по ЦБ 02.5.16. Баланс 02.5.17. Отчет по наличной валюте и АТМ 02.5.18. Сравнение финансового результата и VAR 02.5.19. Внутренние инструкции по переброскам
02.2. Введение справочной информации 02.2.1. Валюты и облигации 02.2.2. Организации и счета 02.2.3. Ограничения и риски 02.2.4. Дополнительно	
02.3. Администрирование и управление доступом 02.3.1. Настройка профиля безопасности 02.3.2. Настройка ролей 02.3.3. Настройка правил доступа 02.3.4. Регистрация пользователей 02.3.5. Настройка профилей пользователей 02.3.6. Подтверждение введенной информации	
02.4. Интеграция 02.4.1. Интеграция 02.4.2. Импорт биржевых данных	

**Рис. 1.** Состав и поток бизнес-процессов



**Рис. 2.** Бизнес-процесс «Регистрация операции»  
(желтым отмечены шаги, подлежащие автоматизации)

разработаны интерфейсы пользователя, спроектирована база данных (БД), определены классы, реализующие функции.

Модель типового бизнес-процесса «Регистрация операции» представлена на рис. 2. Шагами, подлежащими автоматизации, являются

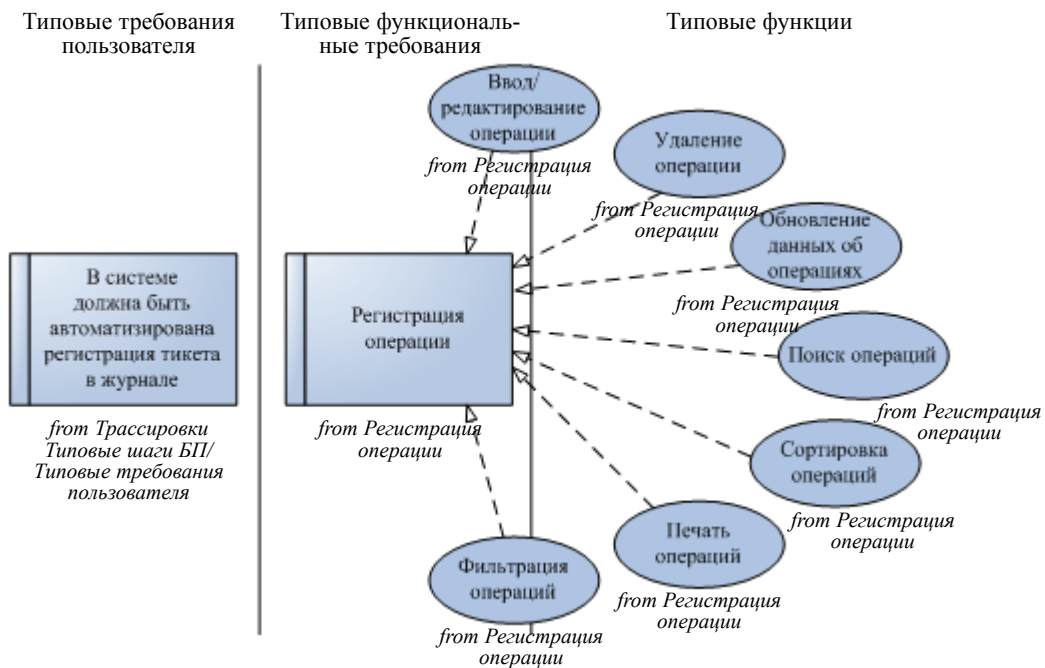


Рис. 3. Трассировки «Типовые требования пользователя – типовые функциональные требования – типовые функции»

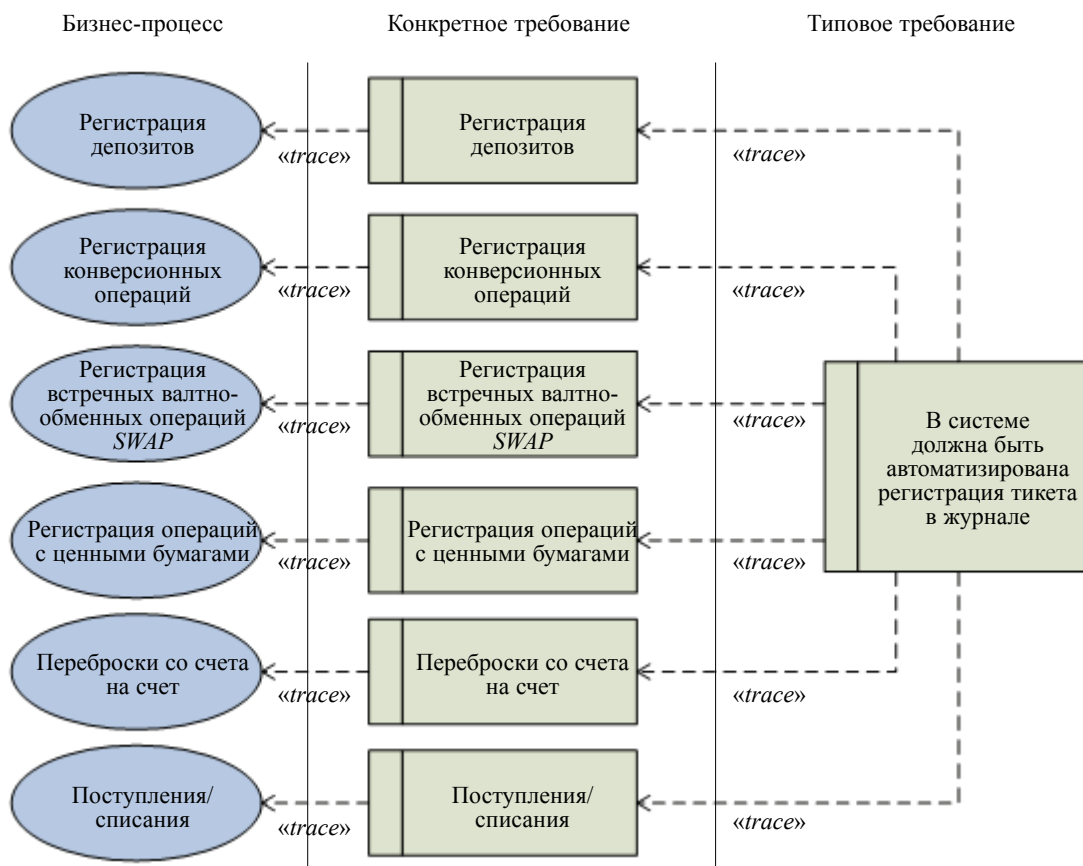


Рис. 4. Трассировки «Бизнес процесс – типовое требование»

формирование тикета по заключенной операции и регистрация тикета в журнале.

### Определение требований пользователя к системе

Определение требований пользователя к системе осуществляется с использованием методики, которая включает следующие шаги:

- 1) определение целей системы;
- 2) определение типовых требований пользователя;
- 3) определение типовых функций системы;
- 4) определение типовых пользователей системы;
- 5) определение конкретных требований пользователя к системе и их сопоставление с типовыми требованиями.

Целью является получение прибыли от торговых операций Банка. Целями СППКОБ будут являться высвобождение работающих и повышение производительности труда.

Типовым требованием пользователя к СППКОБ является требование «В системе должна быть автоматизирована регистрация тикета в журнале».

Типовые функции, реализующие типовое

требование пользователя, были определены на основе модели трассировки (рис. 3). Состав типовых функций определялся на основе интервью заинтересованных лиц [4].

Модели трассировки были созданы с использованием диаграммы требований. Конкретные требования пользователя представлены на рис. 4. Все требования сопоставимы с типовым требованием «Регистрация операции».

Конкретные пользователи были определены на основе типового пользователя «Регистратор операций». Типовому регистратору операций поставлены в соответствие с бизнес-процессами: регистратор депозитов, регистратор конверсионных операций и так для всех бизнес-процессов.

В результате работы авторами предложена методика определения требований к создаваемой системе на основе типового бизнес-процесса. Методика предполагает выделение типовых бизнес-процессов на основе анализа предметной области, в рамках которой необходимо определить типовые требования пользователя, а также типовые системные требования и типовые функции. Данная методика может быть использована в реальных проектах, существенно упростив процесс проектирования системы.

### Литература

1. Трофимов, С.А. Рабочие процессы RUP и диаграммы UML / С.А. Трофимов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.caseclub.ru/articles/rup\\_uml.html](http://www.caseclub.ru/articles/rup_uml.html).
2. Золотухина, Е.Б. Построение моделей системы с использованием Enterprise Architect / Е.Б. Золотухина // Интерфейс [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.interface.ru>.
3. Золотухина, Е.Б. Моделирование предметной области с использованием Enterprise Architect / Е.Б. Золотухина, Р.В. Алфимов, С.А. Красникова // Интерфейс [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.interface.ru>.
4. Золотухина, Е.Б. Методика выявления функций создаваемого программного обеспечения, отображающая полноту предметной области / Е.Б. Золотухина, С.А. Красникова, А.С. Вишня // Наука молодых – интеллектуальный потенциал современности : сборник материалов международной научной конференции. – М., 2015. – С. 53–67.

### References

1. Trofimov, S.A. Rabochie protsessy RUP i diagrammy UML / S.A. Trofimov [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.caseclub.ru/articles/rup\\_uml.html](http://www.caseclub.ru/articles/rup_uml.html).
2. Zolotukhina, E.B. Postroenie modelej sistemy s ispolzovaniem Enterprise Architect / E.B. Zolotukhina // Interfejs [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.interface.ru>.
3. Zolotukhina, E.B. Modelirovanie predmetnoj oblasti s ispolzovaniem Enterprise Architect / E.B. Zolotukhina, R.V. Alfimov, S.A. Krasnikova // Interfejs [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.interface.ru>.
4. Zolotukhina, E.B. Metodika vyyavleniya funktsij sozdavaemogo programmno obespecheniya,



## СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ СИГНАЛОВ ЕМКОСТНЫХ ДАТЧИКОВ ТВЕРДОТЕЛЬНОГО ВОЛНОВОГО ГИРОСКОПА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИНЦИПА ЧАСТОТНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ КАНАЛОВ

Е.С. ТРИФОНОВА, Д.В. МАЛЫХ

ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашикова»,  
г. Ижевск

*Ключевые слова и фразы:* измерительная система; система управления; твердотельный волновой гироскоп; частотное разделение каналов.

*Аннотация:* Целью статьи является характеристика систем измерения сигналов. Задачей исследования является поиск оптимального пути измерений сигналов. Гипотеза исследования состоит в предположении, что использование твердотельного волнового гироскопа позволяет спроектировать оптимальную структуру измерения сигналов. В работе использованы инструментальные методы исследования. В данной статье описаны существующие системы измерения сигналов твердотельного волнового гироскопа. Предложена новая схема системы измерения с применением принципа частотного разделения каналов. Выявлены задачи дальнейших исследований в изучении предложенной системы измерения с емкостных датчиков.

Гироскопы используются для измерения угла поворота и угловой скорости движущихся объектов, что необходимо для решения задач навигации и управления. Одним из видов гироскопов, используемых для этого, является твердотельный волновой гироскоп (ТВГ), относящийся к классу кориолисовых вибрационных гироскопов. Принцип работы ТВГ основан на эффекте Брайана [2, с. 176; 14, с. 22].

Как правило, для построения инерциальных навигационных систем (ИНС) для объектов, движущихся под водой, над поверхностью земли или в космическом пространстве, необходимо получать информацию об угловой скорости по каждой из трех осей (крен, тангаж, рыскание). Для этого в составе ИНС необходимо использовать не менее трех датчиков угловой скорости [11].

Одной из особенностей датчиков на основе ТВГ является наличие большого количества сервисной электроники, необходимой для возбуждения резонатора, съема информации с датчика, проведения необходимых вычислений и компенсации различных погрешностей. Систе-

ма управления ТВГ включает в себя блок преобразователя сигнала емкостных датчиков (блок буферных усилителей), аналого-цифровой преобразователь (АЦП), блок цифровой обработки сигналов (ЦОС) и блок формирования управляющих воздействий [4; 5; 9; 10; 15–17]. Во многих разработанных трехосных системах на базе ТВГ каждый из гироскопических датчиков обслуживается своим набором сервисной электроники.

Одной из основных задач при построении перспективных многоосных измерительных систем на базе ТВГ является снижение их массогабаритных характеристик и повышение надежности [12, с. 74].

Система измерительных электродов может быть построена с помощью набора из восьми расположенных под углом 45° датчиков линейных перемещений [6, с. 52] (съемные электроды) (рис. 1а, 1б [8, с. 264]). В большинстве случаев используются емкостные датчики, в которых обкладки конденсатора образуются нанесенной проводящей поверхностью резонатора и электродами, нанесенными на поверх-

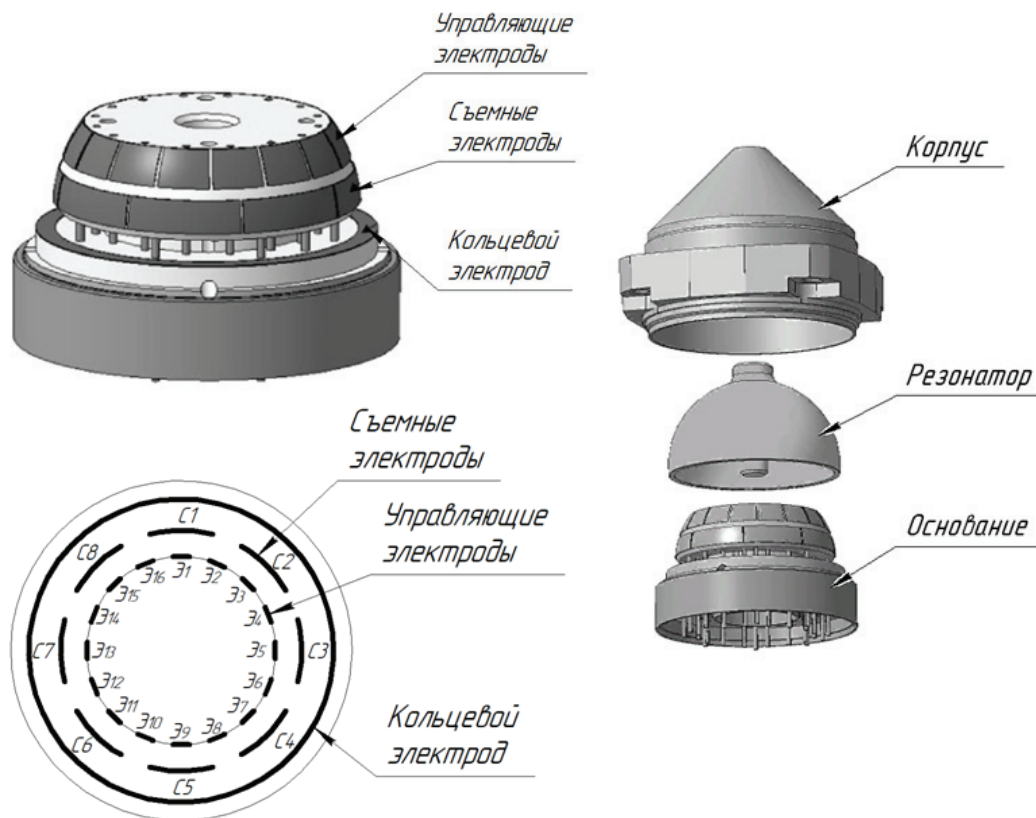


Рис. 1. Расположение основных элементов ТВГ: а) размещение электродов на основании ТВГ; б) размещение электродов на основании ТВГ (вид сверху); в) конструкция ЧЭ ТВГ

ность основания и отделенными от резонатора зазором. Эта конструкция, помещенная в герметичный корпус, является чувствительным элементом (ЧЭ) ТВГ (рис. 1в). Также на основании сформированы управляющие электроды и кольцевой электрод, которые служат для первоначального формирования стоячей волны в резонаторе и дальнейшего управления его динамикой [8, с. 264].

Для измерения емкости используется схема, основанная на зависимости емкости конденсатора от расстояния между обкладками [7, с. 624]. При возникновении колебаний величина зазора между резонатором и съемными электродами основания меняется по гармоническому закону [2, с. 176]. Известно, что емкость емкостного датчика ТВГ составляет единицы пикофард, а ее изменение в процессе колебаний резонатора составляет около 1 % от номинального значения. Для получения сигнала, пропорционального колебаниям резонатора ТВГ, необходимо измерять величину тока, протекающего через реактивное сопротивление емкостного датчика, так как известно, что зна-

чение реактивного сопротивления конденсатора  $X_c$  обратно пропорционально емкости конденсатора  $C$ , которая, в свою очередь, обратно пропорциональна расстоянию  $d$  между его обкладками:

$$X_c = 1/2\pi fC,$$

$$C = (\epsilon\epsilon_0 S)/d.$$

Задача преобразователя «ток-напряжение» состоит в получении сигнала напряжения, пропорционального току, протекающего через емкость зазора.

При подаче высокочастотного (ВЧ) (относительно резонансной частоты резонатора) сигнала на одну из обкладок конденсатора (на резонатор) на противоположной обкладке (на съемном электроде) появляется сигнал, величина которого обратно пропорциональна зазору [13, с. 23]. При уменьшении расстояния между съемным электродом и резонатором емкость образовавшегося конденсатора увеличивается, а амплитуда сигнала на съемном электроде растет. При увеличении расстояния амплитуда



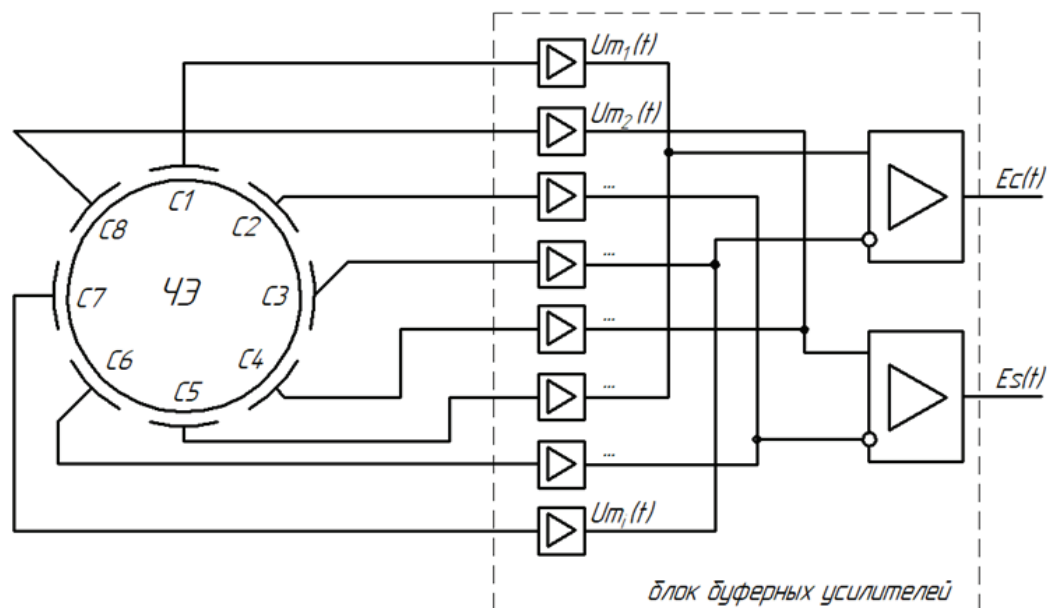


Рис. 2. Структурная схема съема сигналов с емкостных датчиков ТВГ

уменьшается. Таким образом, ВЧ сигнал, поданный на резонатор, модулируется изменяющейся емкостью датчиков. При изменении емкости по гармоническому закону форма сигнала  $U_{m_i}(t)$  на съемном электроде имеет вид амплитудно-модулированного (АМ) сигнала [1, с. 528], в котором роль несущего колебания выполняет подаваемый на резонатор ВЧ сигнал (частотой  $f_0$ ), а в роли модулирующего сигнала выступает механический колебательный процесс самого резонатора (частотой  $fR$ ) (рис. 3а).

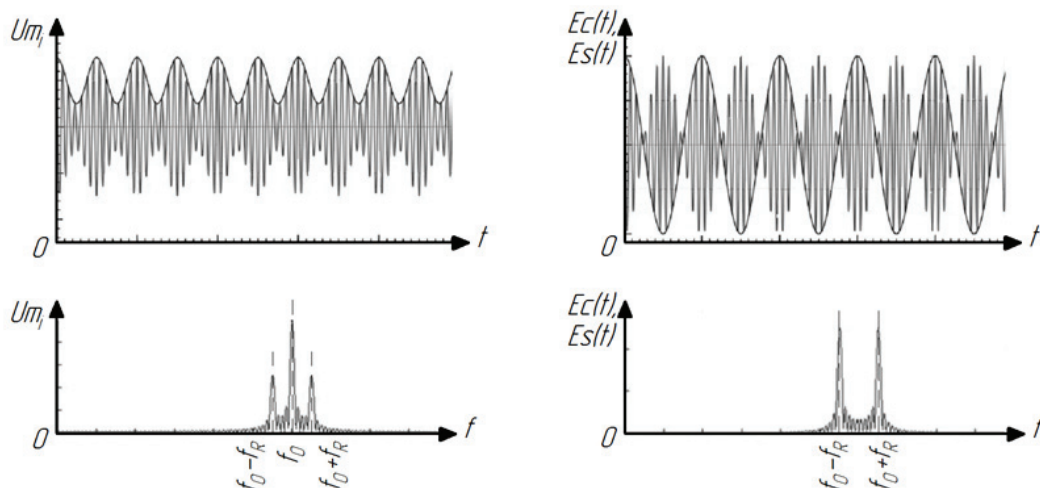
Малая (по сравнению с зазором между основанием и резонатором) амплитуда колебаний резонатора приводит к тому, что глубина модуляции полученного сигнала также слишком мала, чтобы обеспечить качественное измерение амплитуды колебаний. Также известно, что передача АМ сигнала неэффективна, так как основная часть энергии такого сигнала содержится в его несущей, которая не имеет полезной информации о низкочастотном (НЧ) колебании [1, с. 528]. Для устранения этого недостатка в блоке буферных усилителей используется схема дифференциального усилителя, осуществляющего вычитание сигналов  $U_{m_i}(t)$  с емкостных датчиков, расположенных под углом  $90^\circ$  относительно друг друга. Сигналы, поступающие с датчиков  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  и  $270^\circ$ , образуют так называемый косинусный канал информации  $E_c(t)$ . Сигналы датчиков  $45^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $225^\circ$  и  $315^\circ$  обра-

зуют синусный канал информации  $E_s(t)$  (рис. 2).

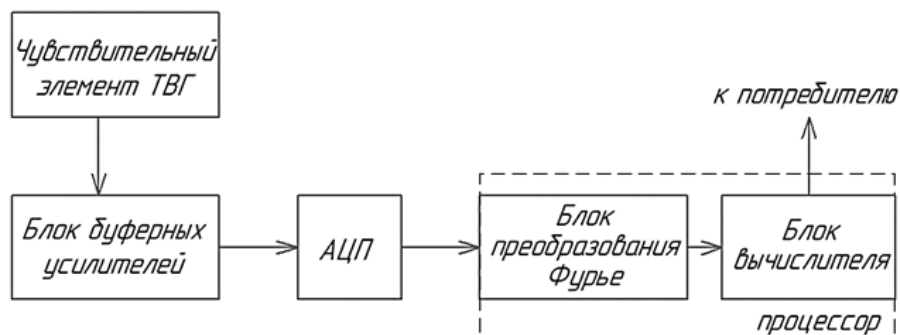
НЧ колебания (огibaющие) на датчиках находятся в противофазе, а несущая ВЧ составляющая синфазна. При вычитании таких сигналов противофазные НЧ колебания удваиваются, а несущее ВЧ колебание подавляется. В результате на выходе дифференциальных усилителей появляются сигналы  $E_c(t)$  и  $E_s(t)$ , называемые в технике радиосвязи модулированными сигналами с двумя боковыми полосами с подавленной несущей, или балансно-модулированными (рис. 3б).

Полученный сигнал после усиления и фильтрации подается на блок АЦП, где преобразуется в цифровую форму, после чего в блоке ЦОС из сигнала выделяется информация об исходном НЧ колебании. ЦОС включает в себя блок дискретного преобразования Фурье и блок вычислителя. Полученная таким образом информация с синусного и косинусного каналов используется для определения положения колебательной картины в резонаторе (амплитуда и фаза колебания) и ее коррекции для получения требуемых параметров измерительной системы.

Одноосная измерительная система ТВГ с использованием преобразования Фурье представлена на рис. 4. Данная система не позволяет производить вычисления одновременно со всех осей по таким причинам, как ограниченные вычислительные ресурсы процессора, потеря ин-



**Рис. 3.** Временные и спектральные диаграммы сигналов: а) амплитудно-модулированного сигнала; б) балансно-модулированного сигнала



**Рис. 4.** Структурная схема системы измерения сигналов с одного ЧЭ ТВГ

формации о фазе колебания и др.

В некоторых известных измерительных системах ТВГ информация с каждого ЧЭ ТВГ снимается и обрабатывается с помощью собственного блока электроники. Недостатками такого решения являются:

- различия передаточных характеристик блоков электроники для каждой оси;
- большие массогабаритные показатели;
- большое количество компонентов, что ведет к снижению надежности схемы.

В статье предлагается новое схемотехническое решение, которое позволит избежать вышеуказанных недостатков.

#### Принцип работы предлагаемой системы измерения

Предлагаемая система измерения сигналов

с емкостных датчиков ТВГ предполагает использование программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), высокоскоростных АЦП и применение принципа частотного разделения каналов (рис. 5) [3, с. 284].

На рис. 5 изображена схема с тремя осями – тремя ЧЭ. Аналогично описанным выше системам, сигналы будут сниматься с ЧЭ ТВГ и формироваться синусный и косинусный каналы с помощью блоков буферных усилителей (ББУ). При этом ВЧ сигналы, подаваемые на резонаторы, должны иметь разные частоты для осуществления частотного разделения по каналам – ЧЭ. Частоты, подаваемые на резонаторы каждого ЧЭ, формируются в ПЛИС с помощью генератора с цифровым управлением *NCO*.

Далее сигналы с синусных и косинусных каналов всех ЧЭ складываются согласно рис. 5, проходят фильтрацию с помощью фильтра ниж-

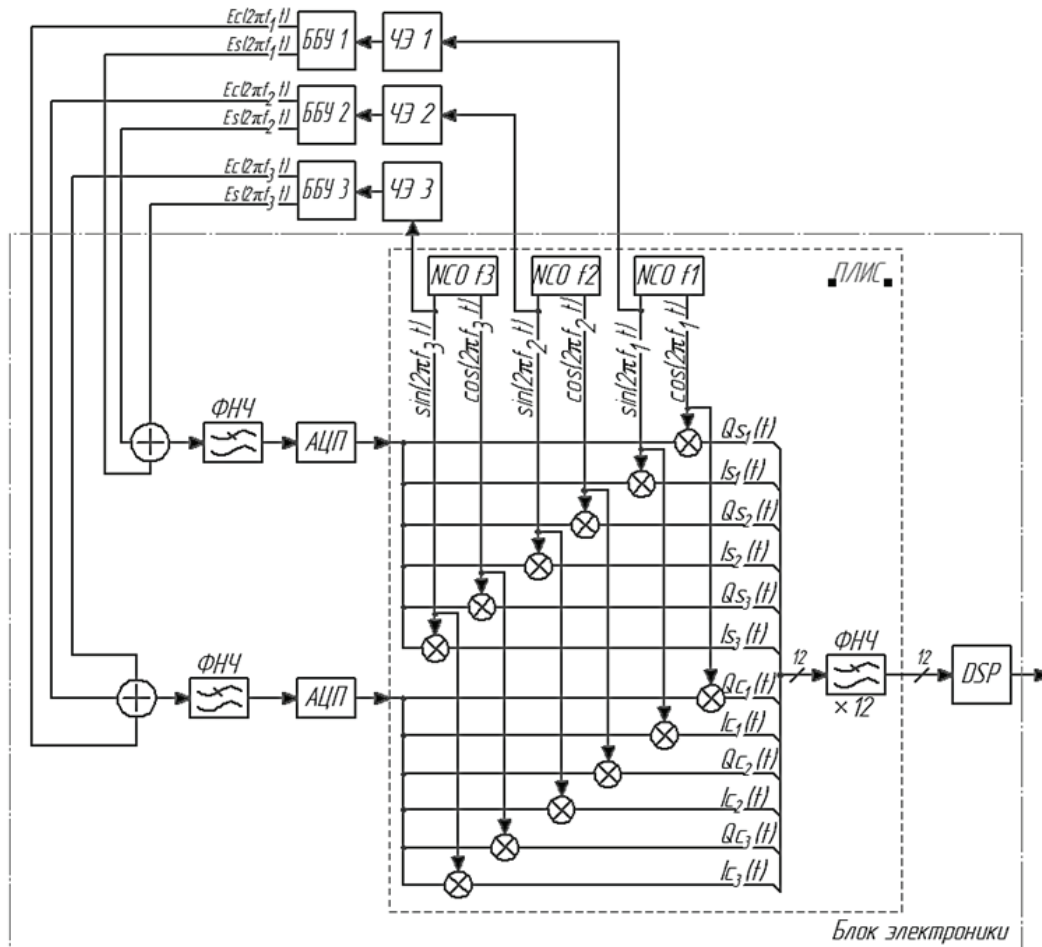


Рис. 5. Структурная схема предлагаемой системы измерения

них частот и подвергаются оцифровыванию.

Дальнейшая обработка сигналов производится в ПЛИС. Для этого необходимо перенести сигнал на нулевую частоту, что достигается путем умножения сигналов на сигналы генераторов *NCO* (как это происходит в гетеродинных приемниках), с которых изначально подаются сигналы на резонаторы соответствующих ЧЭ. Каждый генератор *NCO* содержит 2 выхода, сигналы на которых являются квадратурными гармоническими сигналами ( $\cos(2\pi ft)$  и  $\sin(2\pi ft)$ ) (рис. 5). Производимая таким образом амплитудная демодуляция с использованием квадратурных сигналов позволяет выделить синфазную и квадратурную составляющие огибающих каждого из исходных балансно-модулированных сигналов  $E_c(t)$  и  $E_s(t)$  (рис. 2 и 3б), так называемые *I/Q*-сигналы. Далее эти сигналы проходят через фильтр нижних частот (**ФНЧ**) для подавления удвоенной частоты несущей сигнала и поступают на цифровой сиг-

нальный процессор *DSP*, где из *I/Q*-сигналов выделяется информация об исходных НЧ колебаниях каждого ЧЭ. Амплитуды  $A_c$ ,  $A_s$  и фазы  $\varphi_c$ ,  $\varphi_s$  сигналов  $E_c(t)$  и  $E_s(t)$  вычисляются следующим образом:

$$A_c = \sqrt{I_c^2(t) + Q_c^2(t)}; \quad A_s = \sqrt{I_s^2(t) + Q_s^2(t)};$$

$$\varphi_c = \arctg \frac{Q_c(t)}{I_c(t)}; \quad \varphi_s = \arctg \frac{Q_s(t)}{I_s(t)}.$$

Полученная информация используется для определения положения колебательных картин всех резонаторов и их коррекции для получения требуемых параметров измерительной системы следующим образом (рис. 6):

$$A_R = \sqrt{A_s^2(t) + A_c^2(t)};$$

$$\varphi_R = \arctg \frac{A_s(t)}{A_c(t)}.$$

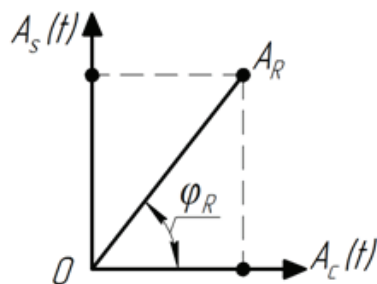


Рис. 6. Векторная диаграмма, поясняющая выделение информации о колебаниях резонатора

Так как описанная система не имеет аналогов и имеет ряд достоинств, то последующие исследования и разработка данной системы представляют интерес для области навигации. Для этого необходимо решить следующие

задачи:

1) разработать математическую модель измерительной системы сигналов с емкостных датчиков с применением принципа частотного разделения каналов;

2) провести имитационное моделирование математической модели;

3) провести лабораторные эксперименты.

Предполагается, что предложенная система измерения сигналов с емкостных датчиков по точностным характеристикам не будет уступать существующим. Кроме того, система позволит уменьшить массогабаритные показатели и повысить надежность системы, а также уменьшить стоимость. Поэтому следует продолжить изучение системы, для чего были поставлены задачи, решив которые, можно будет сделать вывод о целесообразности использования данной измерительной системы в производстве.

### Литература

1. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы / С.И. Баскаков. – М. : Ленанд, 2016.
2. Лунин, Б.С. Волновой твердотельный гироскоп. Теория и технология : монография / Б.С. Лунин, В.А. Матвеев, М.А. Басараб. – М. : Радиотехника, 2014.
3. Павликов, С.Н. Общая теория связи : учеб. пособие / С.Н. Павликов, Е.И. Убанкин, Ю.А. Левашов. – Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2016.
4. Редькин, С.П. Патент РФ № 2013138640/28, 21.08.2013. Твердотельный волновой гироскоп / С.П. Редькин, И.В. Назаров, К.А. Бахонин, А.В. Алехин, В.М. Соловьев, Ю.Г. Терсенов // Патент России № 2541711. – 2015. – Бюл. № 5.
5. Папко, А.А. Патент РФ № 2019115580, 21.05.2019. Твердотельный волновой гироскоп / А.А. Папко, А.В. Поспелов // Патент России № 2708907. – 2019. – Бюл. № 35.
6. Трутнев, Г.А. Система съема и способы измерения колебаний резонатора твердотельного волнового гироскопа / Г.А. Трутнев, К.К. Перевозчиков, С.Б. Назаров // Вестник МГТУ имени Н.Э. Баумана. Серия: Приборостроение. – 2020. – № 1. – DOI: 10.18698/0236-3933-2020-1-50-63.
7. Шарапов, В.М. Датчики : справ. пособие / В.М. Шарапов, Е.С. Полищук, Н.Д. Кошевой, Г.Г. Ишанин, И.Г. Минаев, А.С. Совлуков. – М. : Техносфера, 2012.
8. Шишаков, К.В. Твердотельные волновые гироскопы: волновые процессы, управление, системная интеграция : монография / К.В. Шишаков. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018.
9. Quan Wan. Enhancing the closed-loop stability of a high-Q polysilicon micro-hemispherical resonating gyroscope / Quan Wan, Fang Chen, Dacheng Xu, Shuwen Guo, Xinxin Li // AIP Advanced. – 2011. – № 9. – DOI: 10.1063/1.5045360.
10. Xu Wang. Force to Rebalance Control of HRG and Suppression of Its Errors on the Basis of FPGA / Xu Wang, Wenqi Wu, Bing Luo, Zhen Fang, Yun Li, QinganJiang // Sensors. – 2011. – № 11. – P. 11761–11773. – DOI: 10.3390/s111211761.
11. El-Sheimy, N. Inertial sensors technologies for navigation applications: state of the art and future trends / N. El-Sheimy, A. Youssef // Satellite Navigation. – 2020. – № 1:2. – DOI : 10.1186/s43020-019-0001-5.
12. Semenyutina, V. Indicator signs of the adaptation of subtropical wood plants based on complex researches / V. Semenyutina, I. Svintsov // World Ecology Journal. – 2019. – Vol. 9(1) [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/https://doi.org/10.25726/NM.2019.60.66.005>.
13. Tereshkin, A.V. Relevance of enrichment of landscaping plantings with lianas in the conditions

of urban ecosystems of the Saratov region / A.V. Tereshkin, A.L. Kalmykova, T.A. Andrushko // *World Ecology Journal*. – 2019. – Vol. 9(2) [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.25726/worldjournals.pro/WEJ.2019.2.2>.

14. Rozelle, D. The Hemispherical Resonator Gyro: From Wineglass to the Planets / D. Rozelle // *Advances in the Astronautical Sciences*. – 2009. – Vol. 134.

15. United States Patent № US2011/00883508 A1. 14.04.2011. Drift-compensated inertial rotation sensor / Vincent Ragot.

16. United States Patent № US7,628,069 B2, 08.12.2009. Closed loop scale factor estimation / David M. Rozelle.

17. United States Patent № US7,912,664 B2, 22.03.2011. Self calibrating gyroscope system / David M. Rozelle.

### References

1. Baskakov, S.I. Radiotekhnicheskie tsepi i signaly / S.I. Baskakov. – M. : Lenand, 2016.

2. Lunin, B.S. Volnovoj tverdotelnyj giroskop. Teoriya i tekhnologiya : monografiya / B.S. Lunin, V.A. Matveev, M.A. Basarab. – M. : Radiotekhnika, 2014.

3. Pavlikov, S.N. Obshchaya teoriya svyazi : ucheb. posobie / S.N. Pavlikov, E.I. Ubankin, YU.A. Levashov. – Vladivostok : Izd-vo VGUES, 2016.

4. Redkin, S.P. Patent RF № 2013138640/28, 21.08.2013. Tverdotelnyj volnovoj giroskop / S.P. Redkin, I.V. Nazarov, K.A. Bakhonin, A.V. Alekhin, V.M. Solovev, YU.G. Tersenov // *Patent Rossii* № 2541711. – 2015. – Byul. № 5.

5. Papko, A.A. Patent RF № 2019115580, 21.05.2019. Tverdotelnyj volnovoj giroskop / A.A. Papko, A.V. Pospelov // *Patent Rossii* № 2708907. – 2019. – Byul. № 35.

6. Trutnev, G.A. Sistema sema i sposoby izmereniya kolebanij rezonatora tverdotelnogo volnovogo giroskopa / G.A. Trutnev, K.K. Perevozchikov, S.B. Nazarov // *Vestnik MGTU imeni N.E. Baumana. Seriya: Priborostroenie*. – 2020. – № 1. – DOI: 10.18698/0236-3933-2020-1-50-63.

7. SHarapov, V.M. Datchiki : sprav. posobie / V.M. SHarapov, E.S. Polishchuk, N.D. Koshevoj, G.G. Ishanin, I.G. Minaev, A.S. Sovlukov. – M. : Tekhnosfera, 2012.

8. SHishakov, K.V. Tverdotelnye volnovye giroskopy: volnovye protsessy, upravlenie, sistemnaya integratsiya : monografiya / K.V. SHishakov. – Izhevsk : Izd-vo IzhGTU imeni M.T. Kalashnikova, 2018.

---

© Е.С. Трифонова, Д.В. Малых, 2020

# КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕКСТУР НА ОСНОВЕ МАТРИЦ СМЕЖНОСТИ И НЕЙРОННОЙ СЕТИ

А.И. ТЫМЧУК

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,  
г. Краснодар

*Ключевые слова и фразы:* классификация изображений; матрица смежности; нейронная сеть; текстура; текстурный анализ; текстурный признак.

*Аннотация:* Целью работы является улучшение качества классификации текстур на основе матриц смежности и нейронной сети. Гипотеза исследования: использование дополнительных цветов и определенного набора признаков при описании текстуры на основе матриц смежности позволит улучшить качество классификации. Методология исследования основана на анализе экспериментальных данных при классификации текстур. Новизна исследования заключается в использовании дополнительных матриц смежности и определенного набора признаков при описании текстуры. Результатом проведенного исследования является заключение об оправданности использования дополнительных цветов при описании текстуры на основе матриц смежности в задаче классификации текстуры при помощи нейронной сети. Кроме того, определен набор текстурных признаков, выбрана структура нейронной сети, подобраны параметры обучения. Все выводы сделаны на основе анализа экспериментальных данных.

## Введение

Задача классификации изображения является одной из основных задач области компьютерного зрения. Решением данной задачи является вывод о принадлежности входного изображения к рассматриваемому классу. Класс представляет собой множество изображений, схожих между собой по определенным критериям. При использовании признаков описания каждое изображение характеризуется вектором, состоящим из значений признаков. В случае текстурной классификации изображения являются текстурами, в качестве признаков, соответственно, выступают текстурные признаки.

Идея описания текстуры с помощью матриц смежности не нова. Метод был предложен еще в работе [1]. Текстуру описывают с помощью вектора признаков, вычисляемых на основе матриц смежности уровня серого цвета. В данной статье предлагается при описании текстуры также учитывать матрицы смежности для красного, зеленого и синего цветов.

Задача классификации эффективно решается с помощью методов искусственных ней-

ронных сетей. Решение задачи сводится к выбору топологии и обучению нейронной сети. В данной статье предлагается использовать топологию многослойного перцептрона с одним выходным нейроном, значение которого будет определять принадлежность текстуры к заданному классу. Количество входных нейронов соответствует размеру вычисляемого вектора текстурных признаков. В качестве алгоритма обучения предлагается использовать метод обратного распространения ошибки на основе предварительно подготовленной обучающей выборки, состоящей из положительных и отрицательных примеров.

В заключительном разделе данной статьи описываются выбранные параметры нейронной сети и особенности ее обучения, приводятся экспериментальные результаты классификации.

## Текстурные признаки

Признаки текстуры вычисляются на основе матрицы смежности для рассматриваемого цвета. Размер матрицы соответствует количеству учитываемых градаций цвета. Каждый элемент

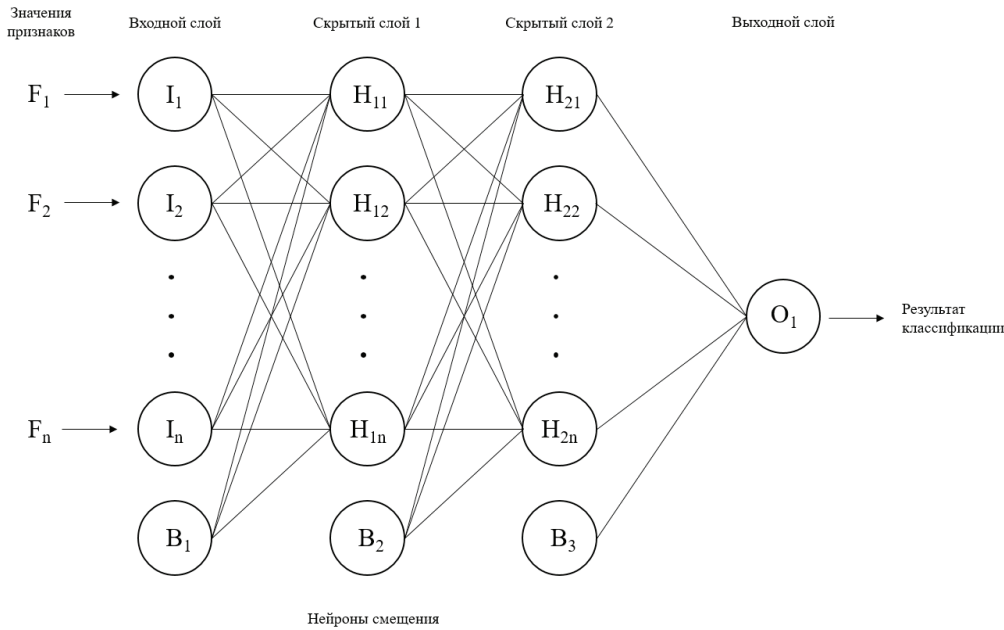


Рис. 1. Структурная схема предлагаемой системы измерения

матрицы  $P(i, j)$  содержит количество случаев соседнего расположения пикселей с градациями под номерами  $i$  и  $j$ . В случае нормализованной матрицы каждый элемент делится на сумму всех элементов, то есть содержит значение вероятности встречи пары пикселей.

Соседство пикселей определяется двумя параметрами – расстоянием и направлением. Для уменьшения количества вычислений расстояние принимают равным единице. Направлений всего может быть восемь – от  $0^\circ$  до  $315^\circ$ . Однако используют только первые четыре:  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  и  $135^\circ$ . Оставшиеся направления опускают, так как они учитываются при обработке нижележащих элементов матрицы. Алгоритм формирования матрицы смежности подробно описан в работе [2]. Используемые признаки и формулы для их вычисления представлены в работах [1] и [3].

### Нейронная сеть

Для распознавания текстуры используется многослойная нейронная сеть с прямым распространением сигнала (многослойный перцептрон). Сеть состоит из четырех слоев: входной, два скрытых, выходной. Количество нейронов во входном слое и каждом скрытом слое соответствует размеру вектора значений текстурных признаков. Выходной слой содержит один ней-

рон, выходное значение которого является ответом о принадлежности входного изображения заданному классу. В каждом слое все нейроны связаны с нейронами следующего слоя посредством синапсов. Кроме того, на каждом слое (за исключением выходного) находится по одному нейрону смещения. Каждый нейрон смещения соединяется синапсами со всеми нейронами следующего слоя, но не имеет связей с нейронами предыдущего слоя. Нейроны смещения не связаны между собой, а их выходные значения всегда равны единице. Данный тип нейронов нужен для правильной обработки ситуации, когда входные значения всех нейронов слоя равны нулю. Структура нейронной сети представлена на рис. 1.

Во входном слое в качестве функции активации используется тождественная функция. Во всех последующих слоях используется биполярная сигмоида. Входные значения нейронов входного слоя (значения текстурных признаков) нормализуются согласно формуле:

$$F_{norm}(f_i) = \frac{f_i - \mu_i}{\sigma_i}.$$

В этой формуле  $F_{norm}(f_i)$  представляет собой нормализованное значение  $i$ -го признака;  $f_i$  – его исходное значение;  $\mu_i$  – среднее;  $\sigma_i$  – среднеквадратическое отклонение. Параметры

$\mu_i$  и  $\sigma_i$  формируются на основе тренировочного набора на этапе обучения нейронной сети. Согласно экспериментальным результатам, нормализация входных значений повышает качество обучения.

Входное значение для нейрона в скрытом или выходном слое вычисляется как сумма всех выходных значений связанных нейронов предыдущего слоя, умноженных на веса соответствующих синапсов.

### Экспериментальные результаты

Для эффективной обработки текстуры нейронной сетью применены следующие особенности при вычислении текстурных признаков.

1. Используются нормализованные матрицы для серого, красного, зеленого и синего цветов. Для каждого цвета строится отдельная матрица.

2. Учитываются 64 градации для каждого из цветов. Данное значение подобрано экспериментально. Меньшее количество градаций ухудшает качество обучения нейронной сети, большее – приводит к существенному возрастанию вычислительной сложности.

3. Расстояние для поиска соседних пикселей равно единице.

4. Каждая матрица представляет собой усредненную по всем направлениям матрицу. То есть каждый элемент является средним из таких же элементов у матриц по каждому из четырех направлений.

5. Из всего набора текстурных признаков, указанных в работе [3], экспериментально выбрано 7 из них, которые в совокупности дают лучший результат классификации. Это признаки под номерами 1, 2, 4, 6, 7, 14 и 15.

С точки зрения структуры нейронной сети экспериментально подобраны следующие параметры (относительно баланса между качеством обучения и вычислительной сложностью):

- 1) два скрытых слоя;
- 2) количество нейронов в каждом скрытом слое соответствует количеству нейронов во входном слое;
- 3) биполярная сигмоида в качестве функции активации для нейронов скрытого и выходного слоев.

Также рассматривались следующие функции: сигмоида, гиперболический тангенс, *softsign* и гауссова. Выбор функций для рассмотрения обусловлен используемым методом

обучения и ограничением области значений – результатом классификации является число, приближенное к нулю или единице.

Обучение нейронной сети выполнялось на основе метода обратного распространения ошибки. Для инициализации весов у синапсов использовался метод Нгуена-Видроу, так как он позволяет сократить время обучения в сравнении с использованием полностью случайных весов [4]. Для обучения был сформирован тренировочный набор из 100 текстур, каждая размером  $100 \times 100$  пикселей. Одна половина набора содержит текстуры почвы и является положительной выборкой, другая половина – текстуры травы, отрицательная выборка. Примеры текстур из тренировочного набора представлены на рис. 2 и 3. Обучение проводилось в течение 100 эпох при скорости обучения 0,1 и значении момента 0,35. Другие вариации параметров (увеличение количества эпох, увеличение момента и т.д.) приводили либо к некачественному обучению нейронной сети, либо к ее переобучению. Каждая эпоха состояла из 100 итераций – по числу текстур в тренировочном наборе.

При этом расположение положительной выборки относительно отрицательной в рамках эпохи оказало существенное влияние на результат обучения. Качество обучения было выше, если текстуры обрабатывались последовательно, то есть каждую нечетную итерацию обрабатывались текстуры положительной выборки, каждую четную – текстуры отрицательной выборки. В качестве ожидаемого результата (значение выходного нейрона) в процессе обучения использовались 1 и 0 для положительной и отрицательной выборки соответственно. Ошибка нейронной сети за одну итерацию вычислялась по формуле среднеквадратической ошибки (*MSE*). Ошибка за одну эпоху вычислялась как средняя ошибка за все итерации этой эпохи.

Экспериментально проверена эффективность использования текстурных признаков на основе матриц смежности для серого, красного, зеленого и синего цветов. В рамках эксперимента нейронная сеть обучалась заново на одном и том же тренировочном наборе для каждого возможного варианта вектора признаков относительно четырех цветов. Далее на вход обученной сети подавались две новые текстуры и выполнялась их классификация. Обе текстуры не входили в тренировочный набор, одна из них соответствовала рассматриваемому классу, а



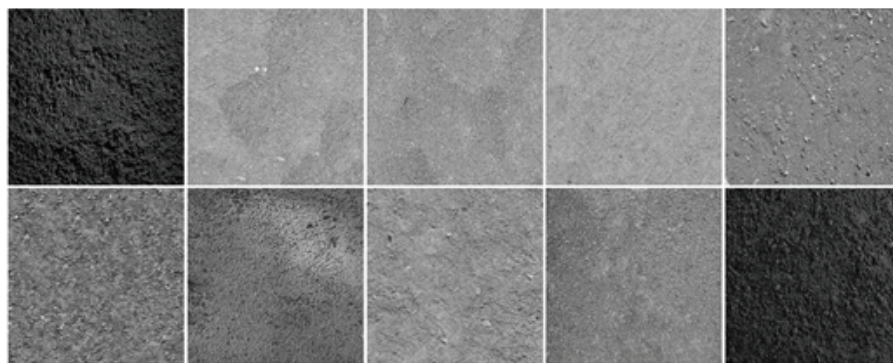


Рис. 2. Пример текстур положительной выборки

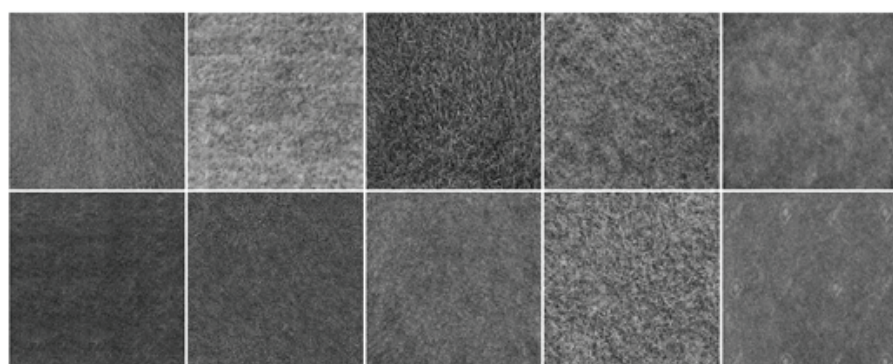


Рис. 3. Пример текстур отрицательной выборки

Таблица 1. Экспериментальные результаты использования матриц смежности для серого, красного, зеленого и синего цветов

	1	0	Ошибка
Серый   Красный   Зеленый   Синий	0,998	-0,241	0,006
Серый   Красный   Зеленый	0,996	-0,561	0,009
Серый   Зеленый   Синий	0,995	-0,640	0,006
Красный   Зеленый	0,994	-0,585	0,016
Серый   Синий	0,993	-0,300	0,037
Зеленый   Синий	0,987	-0,447	0,027
Красный   Зеленый   Синий	0,986	-0,311	0,012
Серый   Зеленый	0,982	-0,492	0,017
Серый   Красный	0,954	-0,197	0,026
Серый	0,939	0,218	0,093
Зеленый	0,890	0,356	0,149
Серый   Красный   Синий	0,861	0,299	0,039
Красный	0,440	0,158	0,128
Красный   Синий	0,283	0,429	0,100
Синий	0,085	0,055	0,124

другая нет. Результаты эксперимента отражены в табл. 1.

На основе результатов эксперимента можно сделать вывод о том, что использование дополнительных цветов оправдано. Такой подход

позволяет увеличить точность классификации. При этом видно, что каждый из цветов по-разному влияет на итоговый результат, что связано с преобладанием отдельных цветов в рассматриваемых классах текстур.

### Литература

1. Haralick, R.M. Textural Features for Image Classification / R.M. Haralick, K. Shanmugan, I. Dinstein // *IEEE Trans. Systems, Man and Cybernetics*. – 1973. – Vol. 3. – No. 6. – P. 610–621.
2. Тымчук, А.И. О выборе уровней серого в задаче текстурной сегментации изображений на основе матриц яркостной зависимости / А.И. Тымчук // *Кибернетика и программирование*. – 2018. – № 3. – С. 1–9.
3. Тымчук, А.И. О текстурных признаках в задаче сегментации аэрофотоснимков на основе матриц яркостной зависимости / А.И. Тымчук // *Кибернетика и программирование*. – 2018. – № 6. – С. 31–39.
4. Nguyen, D. Improving the Learning Speed of 2-Layer Neural Networks by Choosing Initial Values of the Adaptive Weights / D. Nguyen, B. Widrow // *International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*. – 1990. – Vol. 3. – P. 21–26.

### References

2. Tymchuk, A.I. O vybore urovnej serogo v zadache teksturnoj segmentatsii izobrazhenij na osnove matrity yarkostnoj zavisimosti / A.I. Tymchuk // *Kibernetika i programmirovaniye*. – 2018. – № 3. – S. 1–9.
3. Tymchuk, A.I. O teksturnykh priznakakh v zadache segmentatsii aerofotosnimkov na osnove matrity yarkostnoj zavisimosti / A.I. Tymchuk // *Kibernetika i programmirovaniye*. – 2018. – № 6. – S. 31–39.

---

© А.И. Тымчук, 2020

## ФОРМАЛИЗАЦИЯ И ВНЕДРЕНИЕ ОПТИМИЗИРОВАННОГО АЛГОРИТМА ПОИСКА СТРАНИЦ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ

С.Н. ШИРОБОКОВА, М.Е. ДИКОВ, Д.М. ЖЕВАКИН, Т.И. ПЕРЕКРЕСТОВА

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

*Ключевые слова и фразы:* запросы к API; коммуникации с абитуриентами; методы «ВКонтакте»; поиск пользователей по параметрам; профиль абитуриента в социальной сети; профориентационная деятельность; социальная сеть «ВКонтакте».

*Аннотация:* Целью проекта является оптимизация алгоритма поиска страниц пользователей в социальной сети, которые взаимосвязаны между собой. Задачами исследования выступает построение основных моделей и формализация алгоритма поиска по имеющимся исходным данным, такими как фамилия, имя и дата рождения. Основной доработкой алгоритма является поиск людей во множестве друзей пользователей, которые были найдены по исходным данным. Данная модификация позволяет повысить эффективность алгоритма за счет исключения из поиска параметров, которые могут быть ложными на страницах у пользователей в сети, например, неправильный год рождения. Результатами проделанной работы являются разработанные модели, а также реализованный и внедренный алгоритм в созданный ранее инструментарий, который активно используется в университете.

### Введение

На сегодняшний день социальные сети оказывают большое влияние на современную жизнь людей. Они стали для большинства средством общения, получения различных новостей, а также средством для поиска новых возможностей и друзей. Все больше новых пользователей регистрируется в различных сетях, например, среди молодежи популярна такая социальная сеть, как «ВКонтакте». В Южно-Российском государственном политехническом университете (НПИ) имени М.И. Платова (ЮРГПУ(НПИ)) активно ведется работа с молодежью, консультанты различных факультетов предоставляют информацию для потенциальных абитуриентов [1–2], и будущие абитуриенты вступают в группу «Абитуриент ЮРГПУ(НПИ)» в социальной сети «ВКонтакте».

Разработчики социальной сети предоставляют возможность с помощью API методов

сторонним программистам создавать свои приложения. Разработанный ранее инструментарий для поиска [3] реализован на простом алгоритме, который не учитывает факторы, влияющие на результаты поиска. В связи с этим возникла необходимость модификации алгоритма, который должен учитывать влияющие факторы (дата рождения в сети не соответствует реальной), что позволит повысить эффективность поиска пользователей по заданным критериям.

### Формализованная модель

Для доработки алгоритма, используемого в инструментарии [3], требуется формализовать имеющиеся модели и данные, которые используются в процессе работы. Информация в исходном массиве данных содержит сведения о людях для поиска. Представим модель данных человека для поиска в социальной сети в формализованном виде. Множество людей может быть описано следующим образом:

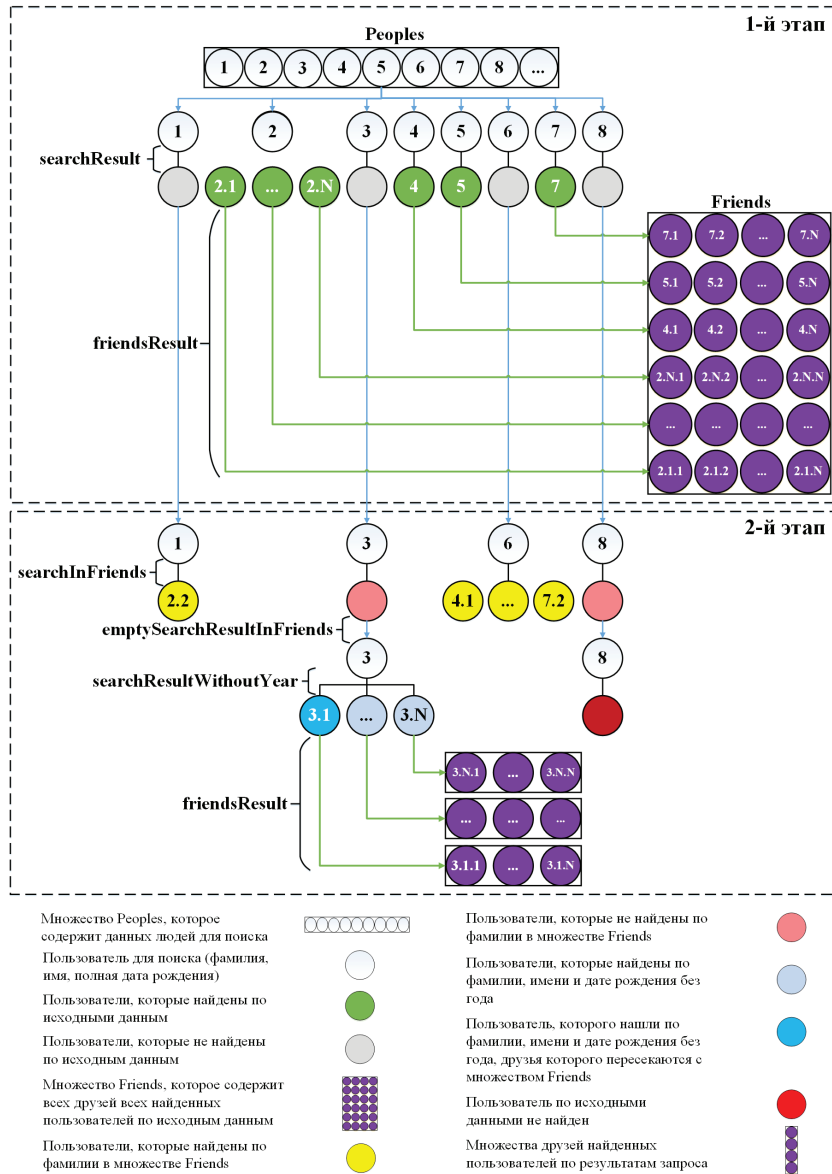


Рис. 1. Визуализация доработанного алгоритма поиска

$$Peoples = \{people_i\}, i = \overline{1, m},$$

где  $m$  – общее количество людей для поиска страниц в сети.

Каждый элемент множества людей для поиска может быть представлен следующей моделью:

$$people_i = \langle FN_i, LN_i, BD_i, IDS_i \rangle,$$

где  $FN_i$  – имя человека;  $LN_i$  – фамилия человека;  $BD_i$  – дата рождения;  $IDS_i$  – множество идентификаторов возможных страниц пользователя в сети.

Свойство  $BD_i$  также состоит из отдельных компонент:

$$BD_i = \langle BDay_i, BMonth_i, BYear_i \rangle,$$

где  $BDay_i$ ,  $BMonth_i$ ,  $BYear_i$  – день, месяц, год рождения  $i$ -го человека.

Алгоритм поиска пользователей в сети включает два этапа, визуализация которых представлена на рис. 1.

1. Производится поочередная выборка элементов из множества  $Peoples$ , затем свойства модели  $people_i$  используются в качестве параметров запроса  $API$  метода  $users.search$  к серверам

социальной сети «ВКонтакте». Формализовано запрос можно описать следующим образом:

$$\begin{aligned} searchResult = \\ = users.search(FN_i, LN_i, BDay_i, BMonth_i, BYear_i), \end{aligned}$$

где  $searchResult$  – множество пользователей социальной сети, найденных по параметрам запроса.

Модель результата запроса следующая:

$$searchResult = \left\{ \begin{array}{l} user_j, j = \overline{1, n}, n > 0 \\ \emptyset, n = 0 \end{array} \right\},$$

где  $n$  – количество найденных страниц;  $user_j$  – данные найденного пользователя в сети, информация о котором представлена следующей моделью:

$$user_j = \langle Id_j, FN_j, LN_j \rangle,$$

где  $Id_j$  – уникальный идентификатор страницы пользователя в сети;  $FN_j$  – имя пользователя;  $LN_j$  – фамилия пользователя. В случае, когда  $searchResult = \emptyset$ , производится объединение найденных идентификаторов  $Id_j$  модели  $user_j$  со свойством  $IDs_i$  модели  $people_i$  исходного множества  $Peoples$ . Затем выполняется поочередная выборка  $user_j$  из множества  $searchResult$  и формируется запрос API метода  $friend.get$  с параметром  $Id_j$  для получения множества друзей пользователя.

Формат запроса имеет следующий вид:

$$friendsResult = friends.get(Id_j). \quad (1)$$

Модель результата запроса при использовании метода получения друзей следующая:

$$\left\{ \begin{array}{l} user_e, e = \overline{1, q}, q > 0 \\ \emptyset, q = 0 \end{array} \right\},$$

где  $q$  – количество найденных друзей на странице у пользователя;  $user_e$  – данные страницы друга.

Для дальнейшего поиска требуется ввести новое множество, которое будет содержать список всех друзей найденных пользователей:

$$Friends = \{user_k\}, k = \overline{0, b},$$

где  $b$  – количество друзей всех найденных пользователей.

Далее требуется произвести объединение множеств  $friendsResult$  и  $Friends$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} Friends \cup friendsResult, \\ |friendsResult| > 0, \\ Friends, |friendsResult| = 0 \end{array} \right\}.$$

Данное множество требуется для дополнительного поиска, в случае, когда исходные данные по человеку не соответствуют данным, которые он предоставил в сети. Первая итерация продолжается до тех пор, пока не будут обработаны все элементы множества  $Peoples$ .

2. Второй этап начинается с выборки подмножества людей из  $Peoples$ , которые не были найдены на первом этапе поиска:

$$\begin{aligned} searchInFriends \subseteq Peoples, \\ searchInFriends = \{people_l\}, l = \overline{1, v}, \end{aligned}$$

где  $v$  – количество людей, которые не были найдены по исходным данным на первом этапе, т.е.  $\forall people \in Peoples$ , где  $IDs = \emptyset$ .

Затем производится поочередная выборка элементов  $people_1 \in searchInFriends$  и выполняется поиск элементов во множестве  $Friends$ , используя свойство  $LN_1$ . В случае, если  $LN_1 = LN_k$ , когда  $user_k \in Friends$ , то считается, что пользователь найден по фамилии во множестве  $Friends$ , тогда  $ID_1 = ID_k$ . Данный шаг требуется для того, чтобы попытаться найти страницы людей в друзьях, среди тех, кто был найден ранее по полным исходным данным для поиска.

Далее требуется извлечь подмножество людей из множества  $searchInFriends$ , которые не были найдены по фамилии во множестве  $Friends$  для дальнейшего поиска:

$$\begin{aligned} emptySearchResultFriends \subseteq searchInFriends, \\ emptySearchResultFriends = \{people_h\}, h = \overline{1, p}, \end{aligned}$$

где  $p$  – количество людей, которые не были найдены по фамилии во множестве  $Friends$ , т.е.  $\forall people \in searchInFriends$ , где  $IDs = \emptyset$ .

Следующим шагом формируется запрос метода  $users.search$ , в качестве параметров передаются значения свойств модели  $people_h$  без использования  $BYear_h$  из множества  $emptySearchResultInFriends$ :

$$\begin{aligned} searchResultWithoutYear &= \\ &= users.search(FN_h, LN_h, BDay_h, BMonth), \\ searchResultWithoutYear &= \begin{cases} user_t, t = \overline{1, w}, w > 0 \\ \emptyset, w = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

Если результат запроса не содержит данные, т.е.  $searchResultWithoutYear = \emptyset$ , то считается, что страница пользователя по данным не была найдена. В противном случае требуется проанализировать множества друзей найденных пользователей на предмет пересечений с множеством  $Friends$ .

Производится поочередная выборка  $user_t$  и формируется запрос (1) для получения множества друзей  $user_t$  пользователя. Затем требуется найти пересечение множеств  $friendsResult_t \cap Friends$ , для того чтобы найти возможные связи  $user_t$  пользователя с друзьями пользователей, которые были найдены по полным данным на первом этапа алгоритма.

Если  $friendsResult_t \cap Friends = \emptyset$ , требуется объединить  $IDs_i$  модели  $people_i$  с  $ID_t$

пользователя,  $IDs_i \cup ID_t$ . После обработки всех найденных пользователей во множестве  $searchResultWithoutYear$  заканчивается второй этап и работа всего алгоритма.

### Заключение

В процессе эксплуатации инструментария с оптимизированным алгоритмом было выявлено, что количество найденных пользователей в сравнении с первоначальным алгоритмом, показывающим ранее эффективность в 60–70 % найденных страниц, увеличился на 10–15 % за счет поиска людей в общем множестве друзей, а также за счет дополнительного поиска пользователей, который не учитывает год рождения. Это позволило повысить общее количество пользователей, с которыми могут взаимодействовать консультанты факультетов, тем самым появилась возможность проинформировать большее количество потенциальных абитуриентов о возможностях развития своих способностей в университете.

### Литература

1. Назаров, А.Д. Инструменты интернет-маркетинга в период цифровизации экономики / А.Д. Назаров // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 10. – С. 100–102.
2. Широбокова, С.Н. Инструментарий мониторинга профориентационной деятельности в социальных сетях: формализованная модель и программная реализация / С.Н. Широбокова, М.Е. Диков, О.Н. Сериков, Д.М. Жевакин, Т.И. Перекрестова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 3. – С. 232–236.
3. Широбокова, С.Н. Инструментарий для автоматизированного поиска страниц пользователей в социальной сети ВКонтакте (VKUSERSSEARCH) / С.Н. Широбокова, М.Е. Диков // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2019617814, 20.06.2019. Заявка № 2019616731 от 04.06.2019.

### References

1. Nazarov, A.D. Instrumenty internet-marketinga v period tsifrovizatsii ekonomiki / A.D. Nazarov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 10. – S. 100–102.
2. SHirobokova, S.N. Instrumentarij monitoringa proforientatsionnoj deyatel'nosti v sotsialnykh setyakh: formalizovannaya model i programmnaya realizatsiya / S.N. SHirobokova, M.E. Dikov, O.N. Serikov, D.M. ZHevakin, T.I. Perekrestova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 3. – S. 232–236.
3. SHirobokova, S.N. Instrumentarij dlya avtomatizirovannogo poiska stranits polzovatelej v sotsialnoj seti VKontakte (VKUSERSSEARCH) / S.N. SHirobokova, M.E. Dikov // Svidetel'stvo o registratsii programmy dlya EVM RU 2019617814, 20.06.2019. Zayavka № 2019616731 ot 04.06.2019.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ НАВЕСНОГО КОРЧЕВАТЕЛЯ ДЛЯ УХОДА ЗА ЛЕСОМ

И.Р. ШЕГЕЛЬМАН, А.С. ВАСИЛЬЕВ, В.М. ЛУКАШЕВИЧ

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,  
г. Петрозаводск

*Ключевые слова и фразы:* деревья и кусты; корчеватель; лесная машина; модернизация; рубки ухода; осветление.

*Аннотация:* Цель работы: обоснование конструкции модернизированного корчевателя лесной машины для ухода за лесом. Задачи: выбор базового навесного органа, его оценка, обоснование направления модернизации. Методика: патентно-информационный поиск, функционально-структурный анализ. В результате исследований обоснована модернизированная конструкция, позволяющая снизить динамические нагрузки на базовый трактор и его манипулятор при удалении нежелательных деревьев и кустов.

В числе взаимосвязанных технологий заготовки и воспроизводства лесных ресурсов важное место занимают рубки ухода [1]. Одной из важных операций, выполняемых при рубках ухода, является осветление растущих насаждений. При этом используются лесные машины с навешенными на них специализированными рабочими органами. Как показало проведенное исследование, эффективное отечественное оборудование для выполнения этой операции отсутствует. В связи с этим на первом этапе работы была поставлена задача по изучению известных из уровня развития техники способов и устройств для осуществления работ по осветлению лесных насаждений. На втором этапе решалась задача по разработке патентоспособной конструкции навесного рабочего оборудования на лесной трактор, позволяющего осуществлять работы по осветлению лесных насаждений.

При анализе были выявлены конструкции навешиваемых на манипулятор базового трактора рабочих органов для удаления нежелательной древесно-кустарниковой растительности режущего типа. Например, конструкция мотоножниц [1], представляющих собой две пластины с вырезами (зубьями), перемещающимися друг относительно друга в одной плоскости. Принцип работы мотоножниц основан на том, что при попадании стволиков нежелательной древесно-кустарниковой растительно-

сти между зубьями осуществляется их перерезание. Другой тип устройства режущего типа, используемого для борьбы с нежелательной растительностью на осветлениях и прочистках, представляет собой пильный диск. Данное устройство также навешивается на манипулятор вместо харвестерной головки [1]. Недостатком всех конструкций, в основе которых лежит принцип резанья, является то, что при удалении нежелательной древесно-кустарниковой растительности срезается ствол с вершинной частью, при этом остаются пеньки с неповрежденной корневой системой, которые начинают пускать прикорневую поросль, в результате заново происходит интенсивное зарастание целевых пород нежелательной растительностью.

В ходе проведенного патентно-информационного поиска была выявлена еще одна конструкция, отличающаяся принципом действия, – корчеватель (*uprooter*), описанный в работе [1]. Данный корчеватель представляет собой две параллельные решетки, одна из которых выполнена неподвижной, а вторая установлена с возможностью перемещения относительно первой. При работе данный корчеватель зажимает нежелательную древесно-кустарниковую растительность между решетками, позволяя удалять ее путем вырывания из почвы с корнем.

В ходе анализа данной конструкции корче-

вателя было установлено, что ее достоинством является удаление нежелательной древесно-кустарниковой растительности с корнем, а недостатком являются большие динамические нагрузки на манипулятор и базовый трактор лесной машины во время вырывания нежелательной древесно-кустарниковой растительности. Повышенная динамическая нагрузка обусловлена значительной силой сцепления корневой системы вырываемой нежелательной растительности с грунтом. Это ведет к ограничению площади, обслуживаемой с одной стоянки лесной машины, из-за ограничения устойчивости базового трактора от опрокидывания, определяемой грузовым моментом манипулятора, и уменьшения полезной нагрузки на него при увеличении вылета.

В ходе работы была поставлена задача по модернизации конструкции навесного корчевателя для ухода за лесом, обеспечивающей увеличение обслуживаемой с одной стоянки рабочей зоны. Было установлено, что этого можно достигнуть за счет снижения динамических нагрузок на базовый трактор и манипулятор в момент вырывания из почвы нежелательной древесно-кустарниковой растительности.

На основе функционально-технологического анализа была обоснована конструкция модернизированного корчевателя лесной машины.

Навесной корчеватель для ухода за лесом навешивается на манипулятор лесной машины и включает параллельно установленные неподвижную и подвижную решетки. Относительное движение решеток осуществляется гидроцилиндром. Под решетками установлена опорная рама, а между опорной рамой и решеткой установлен подъемный механизм, действующий враспор. Подъемный механизм может быть выполнен, например, в виде гидроцилиндра, у которого рабочая камера находится на неподвижной раме, а шток выдвигается в сторону опорной рамы, с которой он связан. Для увеличения опорной поверхности на неподвижной раме в зоне крепления штока гидроцилиндра может быть выполнена увеличенная опорная площадка.

Работает предлагаемый навесной корче-

ватель следующим образом. Корчеватель навешивают на манипулятор лесного трактора. При работе его манипулятором опускают около подлежащего сохранению дерева целевой породы, предварительно раздвинув решетки, таким образом, чтобы нежелательная растительность попадала в щели решеток, а опорная рама оказалась на поверхности грунта. Затем решетки сдвигаются и нежелательная растительность, попавшая в щели решеток, оказывается зажатой между ними. Затем приводят в движение подъемный механизм, действующий враспор между опорной рамой и неподвижной решеткой. В результате этого расстоянием между опорной рамой, упирающейся в грунт, и решетками увеличивается и происходит вырывание с корнем из грунта нежелательной древесно-кустарниковой растительности, зажатой между решетками. Далее навесной рабочий орган для ухода за лесом поднимается, отводится в сторону, решетки раздвигаются и очищаются от вырванной растительности, которая падает вниз под собственным весом.

Благодаря наличию опорной рамы, а также тому, что опорная рама и решетки связаны между собой силовым подъемным механизмом, действующим враспор между ними, обеспечивается вырывание с корнем нежелательной древесно-кустарниковой растительности за счет действия указанного подъемного механизма, когда корчеватель находится на земле и не оказывает даже весового воздействия на манипулятор, установленный на базовом тракторе. При этом исключается динамическая нагрузка, многократно превышающая статическую, обусловленную весовыми характеристиками рабочего навесного корчевателя для ухода за лесом, на манипулятор и базовый трактор. Такая конструкция позволит обеспечить более широкую рабочую зону вокруг базового трактора, обслуживаемую с одной стоянки, определяемую устойчивостью базового трактора и допускаемым грузовым моментом на манипуляторе, за счет того, что манипулятор сможет работать на большем плече вылета по сравнению с прототипом в виду снижения динамической нагрузки на него.

### Литература

1. Сюнев, В.С. Интенсивное лесное хозяйство / В.С. Сюнев, А.И. Соколов, С.А. Кильпелайнен, В.М. Лукашевич, А.Н. Пеккоев, Ю.В. Суханов. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2014.
2. Шегельман, И.Р. Взаимосвязь технологий заготовки и воспроизводства лесных ресурсов /



---

И.Р. Шегельман, В.М. Лукашевич, О.Н. Галактионов, А.В. Кузнецов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2013. – № 3(42). – С. 243–245.

**References**

1. Syuney, V.S. Intensivnoe lesnoe khozyajstvo / V.S. Syuney, A.I. Sokolov, S.A. Kilpelyajnen, V.M. Lukashevich, A.N. Pekkoev, YU.V. Sukhanov. – Petrozavodsk : Izd-vo PetrGU, 2014.

2. SHegelman, I.R. Vzaimosvyaz tekhnologij zagotovki i vosproizvodstva lesnykh resursov / I.R. SHegelman, V.M. Lukashevich, O.N. Galaktionov, A.V. Kuznetsov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2013. – № 3(42). – S. 243–245.

---

© И.Р. Шегельман, А.С. Васильев, В.М. Лукашевич, 2020

## МЕТОДИКА ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ТКАНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ И КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ

ВАЙ ЯН МИН, Е. ИОНОВ, НЬЯН ВИН ХТЕТ, ХЕЙН ХТЕТ ЗО

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* дефект; контроль качества; коэффициент корреляции; преобразование Фурье; ткань.

*Аннотация:* Статья предлагает эффективный и точный подход к системе автоматического контроля ткани. Бездефектная ткань имеет периодическую регулярную структуру, возникновение дефекта в ткани нарушает правильную структуру, поэтому дефекты ткани могут быть обнаружены путем контроля структуры. Система контроля качества ткани сначала получает высокое разрешение, высокую контрастность и минимальный уровень шума изображения подходящего формата. В этой статье метод преобразования Фурье и метод коэффициента корреляции используются для изучения особенностей регулярности структуры изображения простой ткани.

### Система контроля качества ткани

Автоматизированная система контроля ткани может обеспечить согласованные результаты, соответствующие стандартам контроля качества текстильной промышленности. Большинство систем использует технологию обработки изображений для обеспечения контроля качества продукции [1]. Некоторые микрокомпьютеры используются в качестве вычислительного устройства, а камеры используются для захвата изображения фабрики. Модель системы контроля показана на рис. 1.

### Алгоритм преобразования Фурье

Теорема преобразования Фурье утверждает, что любой сигнал может быть представлен суммой синусоидальной и косинусоидальной волны с различными амплитудами и частотами [2]. Общее уравнение двумерного изображения представлено в уравнении:

$$F(n, m) = \frac{1}{N^2} \sum_{y=0}^{N-1} \sum_{x=0}^{N-1} f(x, y) * e^{-j2\pi(xn+ym)/N},$$

где  $f(x, y)$  – функция, представляющая интен-

сивность в  $x, y$  пространственных координатах;  $N$  – длина и ширина изображения;  $F(n, m)$  обозначает преобразование Фурье для функции  $f(x, y)$  с  $n$  и  $m$  пространственными частотами.

### Коэффициент корреляции

Коэффициент корреляции – это статистический показатель зависимости двух случайных величин [3, с. 667]. Чтобы рассчитать корреляцию Пирсона с моментом произведения, необходимо сначала определить ковариацию двух рассматриваемых переменных. Затем необходимо рассчитать стандартное отклонение каждой переменной. Коэффициент корреляции определяется путем деления ковариации на произведение стандартных отклонений двух переменных:

$$\rho_{x,y} = \frac{\text{Cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y},$$

где  $\rho_{x,y}$  – коэффициент корреляции;  $\text{Cov}(x, y)$  – ковариация переменных  $x$  и  $y$ ;  $\sigma_x$  и  $\sigma_y$  – стандартное отклонение  $x$  и  $y$  соответственно.

Стандартное отклонение является мерой дисперсии данных от их среднего значения. Ковариация является мерой того, как две пере-

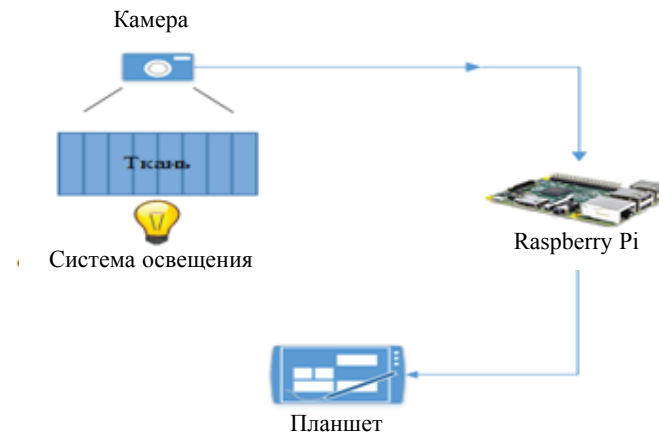


Рис. 1. Модель системы контроля качества

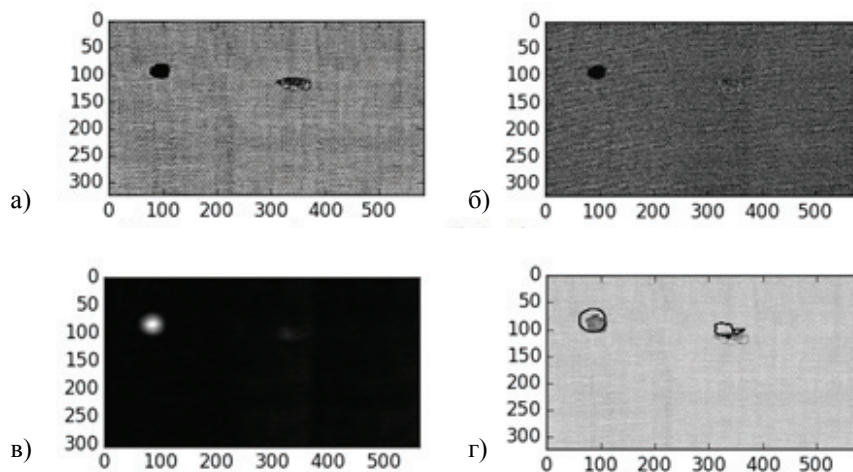


Рис. 3. Результат эксперимента:

а) исходное изображение; б) изображение после выравнивания гистограммы;  
в) изображение после фильтра верхних частот; г) изображение с отмеченными дефектами

менные изменяются вместе, но ее величина не ограничена, поэтому ее трудно интерпретировать [4, с. 110]. Разделив ковариацию на произведение двух стандартных отклонений, можно рассчитать нормализованную версию статистики. Это и есть коэффициент корреляции.

#### Модель обнаружения дефектов ткани с использованием предлагаемых алгоритмов

Алгоритм обнаружения дефектов ткани можно разбить на несколько этапов:

- захват изображения;
- чтение изображения;
- преобразование изображения в оттенки серого;

- выравнивание гистограммы;
- преобразование Фурье;
- фильтр верхних частот;
- обратное преобразование Фурье;
- расчет коэффициента корреляции захваченного изображения и образца изображения.

Камера захватывает изображение, когда получает сигнал от датчика мотора. Полученное изображение преобразуется в изображение в черно-белом формате [5, с. 30]. Затем изображение выравнивается и преобразуется в Фурье или частотную область. Высокие частоты отфильтрованы из этого изображения. Затем оно преобразуется во временную область. Сравнение рассчитанных коэффициентов корреляции

Таблица 1. Типы обнаруженных дефектов

№	Метод	Отверстие	Пятно	Плавающая пряжа	Двойная пряжа	Чрезмерная плотность пряжи	Сломанный или отсутствующая пряжа	Общий процент
1	Ф	100 %	94,4 %	88,8 %	100 %	94,4 %	94,4 %	95,33 %

захваченного изображения и образца изображения со стандартным коэффициентом может определить наличие дефекта. Математическая модель выражается следующим образом:

$$I_{r,c} = \sum_{i=m}^{r-m} \sum_{j=m}^{c-n} F_{i,j} (\rho f_{mn} - \rho s_{mn}),$$

где  $I_{r,c}$  – выходное изображение;  $F_{i,j}$  – входное изображение;  $\rho f_{mn}$  и  $\rho s_{mn}$  – коэффициент корреляции окна образца изображения и окна входного изображения на координатах  $i$  и  $j$ . Полученный результат показан на рис. 2.

В эксперименте использовалось 18 фотографий для каждого типа дефектов и 6 типов дефектов ткани. Результаты обнаруженных дефектов и их типов приведены в табл. 1.

В статье представлен эффективный метод обнаружения дефектов для автоматизированной системы контроля качества ткани. Реализация осуществляется посредством комбинации преобразования Фурье и метода коэффициентов корреляции, что позволяет выявлять 96 % дефектов ткани. Этот метод дает возможность проверять и обнаруживать дефекты ткани простого плетения как в режиме онлайн, так и в автономном режиме.

#### Литература/References

1. Chi-Ho Chan. Fabric defect detection by Fourier analysis / Chi-Ho Chan, G.K.H. Pang // IEEE Transactions On Industry Applications. – 2000. – Vol. 36. – No. 5 (September/October).
2. Nasira, G.M. Fourier Transform and Image Processing in Automated Fabric Defect Inspection System / G.M. Nasira, P. Banumathi // International Journal of Computational Intelligence and Informatics. – 2013. – Vol. 3. – No. 1 (April/June).
3. Gorbunov, V. The Vision System in the Weaving Loom Industry / V. Gorbunov, D. Bobrikov, Thet Naing Win, E. Ionov // National Research University of Electronic Technology “MIET” : IEEE Conference of Russia Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (2017 EIConRus), organized by Moscow, 2017.
4. Huzhahmetova, A.S. Analysis of the habitats of the genus Corylus L. proclamations and their seasonal patterns of fruiting / A.S. Huzhahmetova // World Ecology Journal. – 2019. – No. 9(2) [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.25726/worldjournals.pro/WEJ.2019.2>.
5. Belitskaya, M. DendrophagesUlmus spp. in the forest plantation of the Volga region / M. Belitskaya // World Ecology Journal. – 2019. – No. 9(1) [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/https://doi.org/10.25726/NM.2019.77.24.002>.

© Вай Ян Мин, Е. Ионов, Ньян Вин Хтет, Хейн Хтет Зо, 2020

# ВЛИЯНИЕ ПЕРЕМЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ И НЕРАВНОМЕРНОГО НАГРУЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТНЫХ ПЛИТ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ

В.В. ЗНАМЕНСКИЙ, ГАНБОЛД АДЪЯЖАВ

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

*Ключевые слова и фразы:* грунтовое основание; изополе; неравномерная нагрузка; осадка; переменное сечение; плитный фундамент; программный комплекс; реактивное давление грунта; характеристики грунта; численный метод.

*Аннотация:* Целью выполненного исследования являлось изучение влияния изменения жесткости и неравномерного нагружения фундаментных плит при возведении на них многосекционных разноэтажных зданий на напряженно-деформированное состояние грунтового основания.

Исследование проведено численным методом с использованием программного комплекса ПК «ЛИРА-САПР».

В статье приведены результаты выполненного исследования, его методика и состав, модель и характеристики грунтового основания. Результаты представлены в виде изополей и эпюр распределения реактивного отпора грунта по подошве фундаментных плит переменного сечения по длине и их вертикальных смещений. Показано, что основное влияние на напряженно-деформированное состояние грунтового массива оказывает не переменная жесткость плиты, вызванная уменьшением ее толщины на менее нагруженных участках, а неравномерное распределение нагрузки по ее площади.

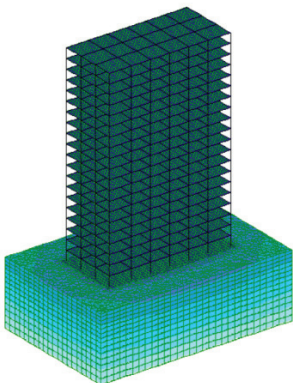
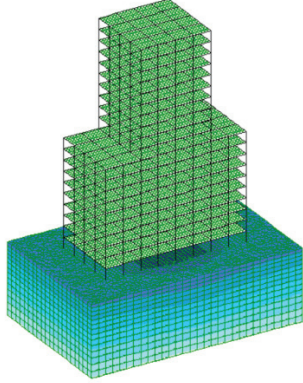
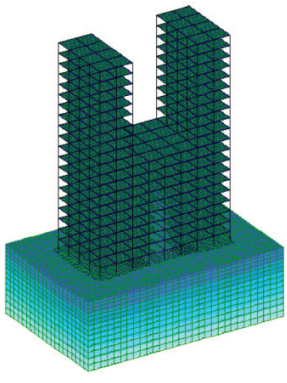
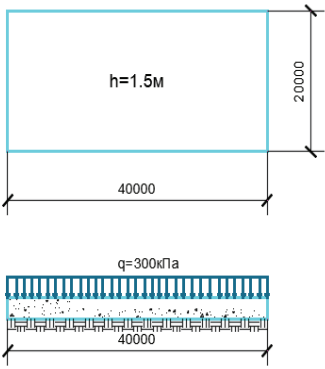
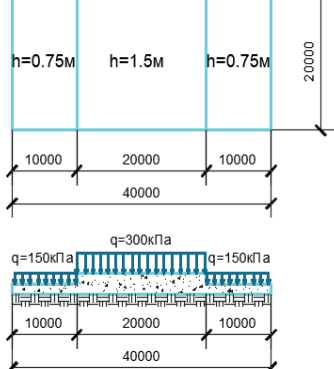
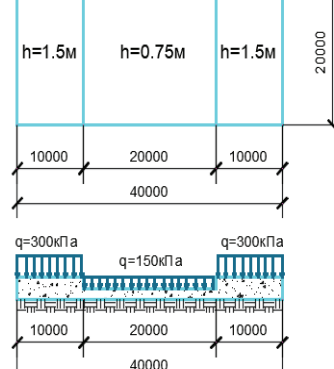
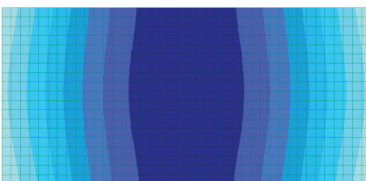
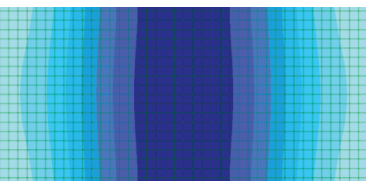
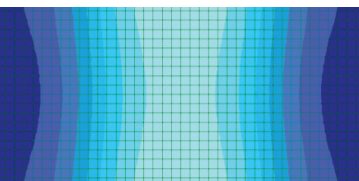
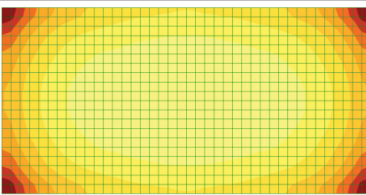
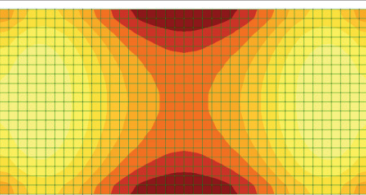
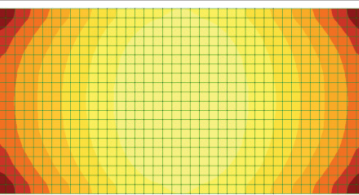
Несмотря на значительные успехи, достигнутые за последние десятилетия в области отечественного фундаментостроения, проблема снижения стоимости фундаментов остается актуальной и для современного строительства. В случае устройства плитных фундаментов жилых домов, состоящих из нескольких разных по числу этажей секций, стоимость фундамента может быть снижена за счет устройства плиты, изменяющейся в соответствии с передаваемыми на нее от секций нагрузками толщины. При проектировании таких плит возникает вопрос оценки влияния изменения жесткости фундаментной плиты на ее отдельных участках и неравномерного нагружения ее поверхности на напряженно-деформированное состояние (НДС) грунтового массива и зависящее от него распределение реактивного отпора

грунта и вертикальных смещений по подошве. Такая оценка может быть выполнена с помощью компьютерного моделирования, которое в современной практике успешно применяется при решении многих геотехнических задач, в частности, при анализе совместной работы системы «здание – фундамент – грунтовое основание» [1; 2].

Одним из современных программных комплексов, позволяющих учесть совместную работу наземной части сооружения с грунтовым массивом, образовав общую конечно-элементную модель [3–5], в которой грунт описывается плоскими или объемными конечными элементами, является ПК «ЛИРА-САПР», который и был использован в настоящей работе.

В проведенном исследовании песчаный грунтовой массив рассматривался как одно-

**Таблица 1.** Исходные расчетные схемы фундаментных плит и изополя вертикальных смещений (осадок) фундаментных плит и реактивного отпора грунта по их подошве (2 с переменным сечением и 1 с постоянным)

№	Схема 1	Схема 2	Схема 3
3D модели			
Расчетные схемы			
Осадка, мм			
Реактивное давление, кН/м²			

родная упругая среда, подчиняющаяся закону прочности Кулона-Мора [6–8]. Размеры расчетной области в плане принимались равными  $100 \times 120$  м при размерах фундаментной плиты в плане  $20 \times 40$  м, толщина фундаментной плиты  $h_1 = 1,5$  м,  $h_2 = 0,75$  м,  $E_{\text{бетон}} = 3 \times 10^7$  кПа,  $\nu_{\text{бетон}} = 0,2$ . Глубина сжимаемой толщи принималась равной 20,0 м.

Грунтовый массив обладал следующими

характеристиками:

- удельный вес грунта  $\gamma = 17,1$  кН/м<sup>3</sup>;
- удельное сцепление  $C = 0,001$  МПа;
- коэффициент Пуассона  $\nu = 0,3$ ;
- модуль деформации грунта  $E = 17,65$  МПа;
- угол внутреннего трения  $\phi = 31^\circ$ ;
- коэффициент пористости  $e = 0,54$ ;
- природная влажность  $W = 0,25$ .

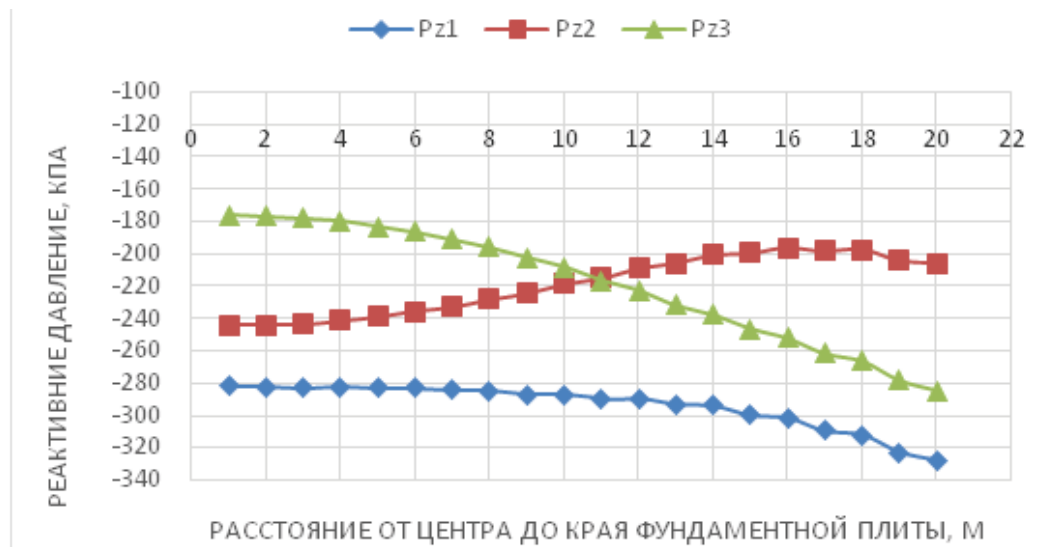


Рис. 1. Распределение реактивных давлений по подошве плиты

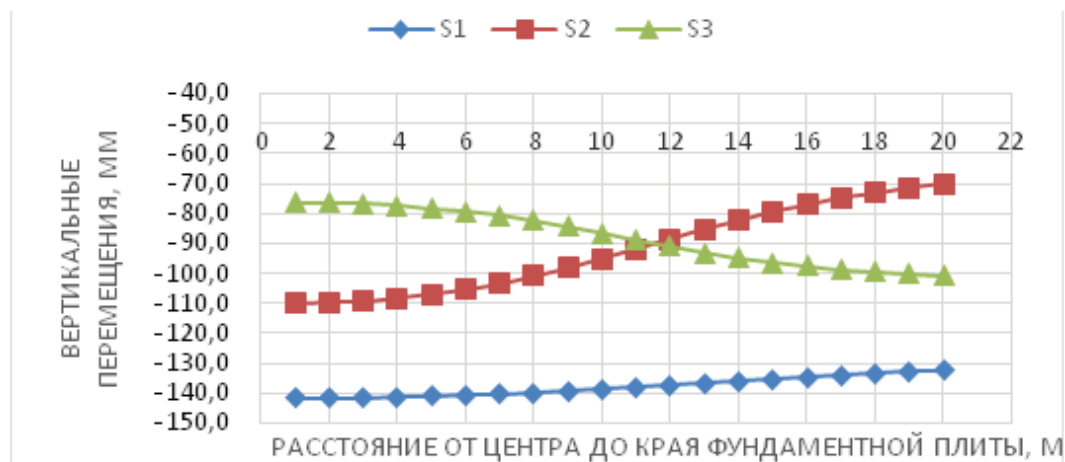


Рис. 2. Распределение вертикальных смещений по подошве плиты

Нагрузка на фундаментную плиту принималась равномерно-распределенной в пределах каждого участка и равной 300 кПа на участке плиты толщиной 1,5 м и 150 кПа на участке плиты толщиной 0,75 м.

Рассчитаны три варианта одинаковых по площади плитных фундаментов, два из которых имели переменное сечение и один постоянное. Расчетные схемы фундаментных плит приведены в табл. 1. Также в табл. 1 показаны полученные в результате выполненных расчетов изополя вертикальных смещений (осадок) фундаментных плит и реактивного отпора грунта по их подошве.

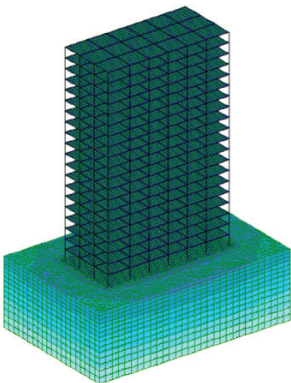
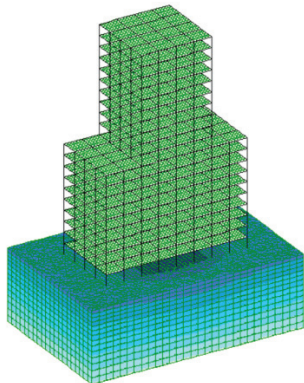
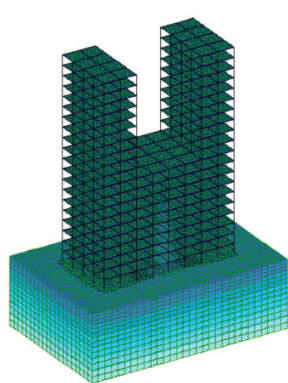
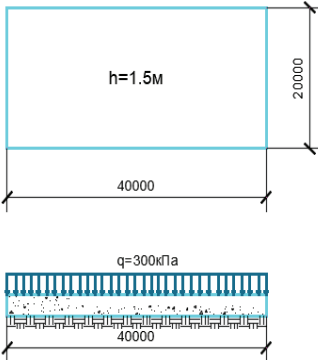
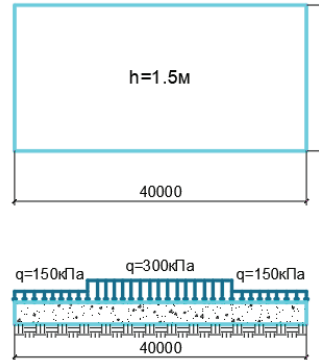
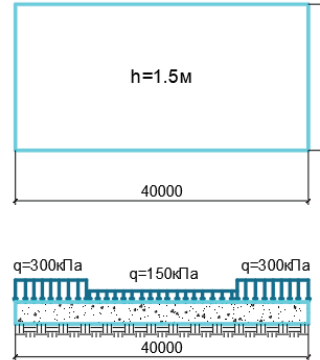
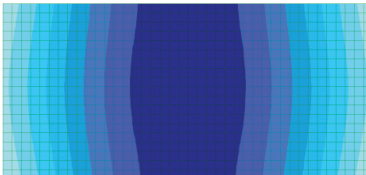
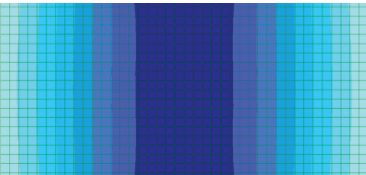
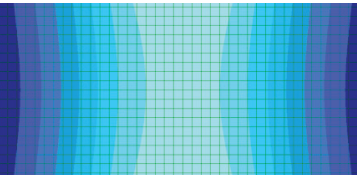
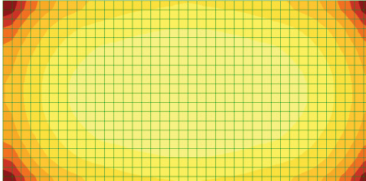
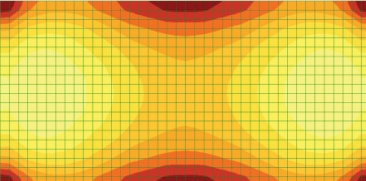
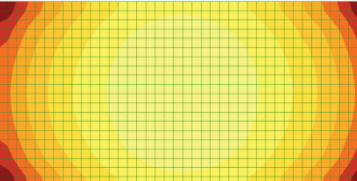
Эпюры распределения реактивных давлений грунта по подошве фундаментных плит и

их вертикальных смещений (от центра до края) показаны на рис. 1, 2.

Ниже приводятся результаты аналогичных расчетов, выполненных для тех же зданий, но запроектированных на плитном фундаменте постоянного сечения (табл. 2), а на рис. 3, 4 показаны эпюры распределения реактивных давлений грунта по подошве фундаментных плит и их вертикальные смещения (от центра до края).

Характер полученных эпюр распределения реактивных давлений по подошве фундаментной плиты и ее осадок практически схож, но здесь важно понять, какой из факторов – изменение интенсивности нагрузки или ее жесткости (толщины) – оказывает большее влияние на это распределение.

**Таблица 2.** Расчетные схемы фундаментных плит и изополя вертикальных смещений (осадок) фундаментных плит и реактивного отпора грунта по их подошве для плит с постоянным сечением

№	Схема 1	Схема 2	Схема 3
3D модели			
Расчетные схемы			
Осадка, мм			
Реактивное давление, кН/м²			

Чтобы прояснить этот вопрос были выполнены расчеты по двум схемам (схемы 2 и 3) расстановки секций многоэтажного дома на фундаментных плитах постоянного и изменяющегося сечения. Эпюры, полученные по результатам этих расчетов, показаны на рис. 5 и 6. Из эпюр видно, что при расположении более высоких секций зданий на краях плиты, уменьшение ее поперечного сечения под малоэтажной частью в центре плиты практически не сказалось на

абсолютных значениях и распределении реактивных давлений и осадок по ее подошве. При расположении высотной части здания в центре плиты и реактивное давление грунта, и осадка будут больше зависеть от поперечного сечения плиты под ее центром и практически не зависеть под краями.

Таким образом, абсолютные значения реактивных давлений и осадок и их распределение по подошве фундаментной плиты определяю-



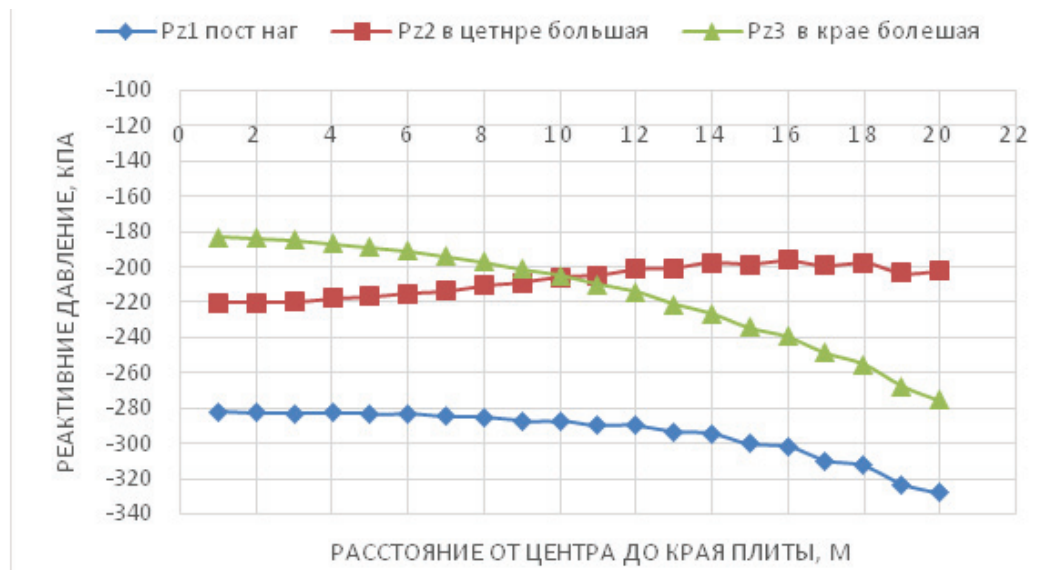


Рис. 3. Распределение реактивных давлений по подошве плиты

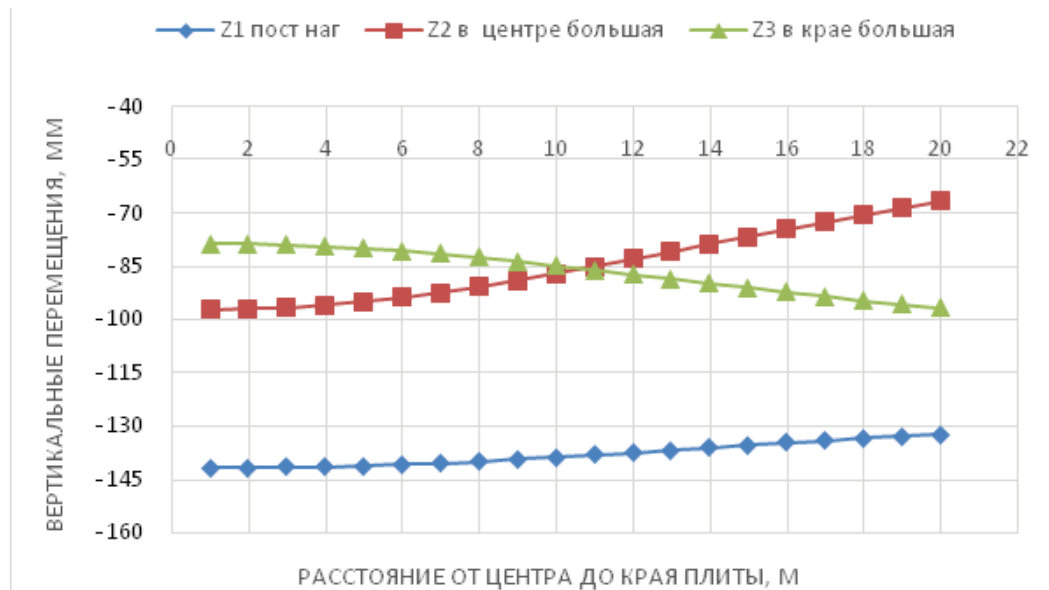


Рис. 4. Распределение вертикальных смещений по подошве плиты

щим образом зависят от распределения вертикальной нагрузки на ее поверхности и существенно меньше зависят от изменения сечения плиты по ее длине.

Проведенное исследование показало, что изменение сечения (толщины) фундаментной плиты и ее неравномерное нагружение существенно влияют на напряженно-деформированное состояние грунтов основания, увеличивая неравномерность распределения реактивных усилий и вертикальных осадок по ее подошве

по сравнению с равномерно нагруженной плитой постоянного сечения, что должно учитываться при армировании фундаментов и оценке неравномерности деформаций возведенного на ней сооружения.

Напряженно-деформированное состояние грунтового массива в основании фундаментной плиты определяющим образом зависит от неравномерности распределения нагрузки по ее площади и существенно меньше от изменения сечения плиты по ее длине.

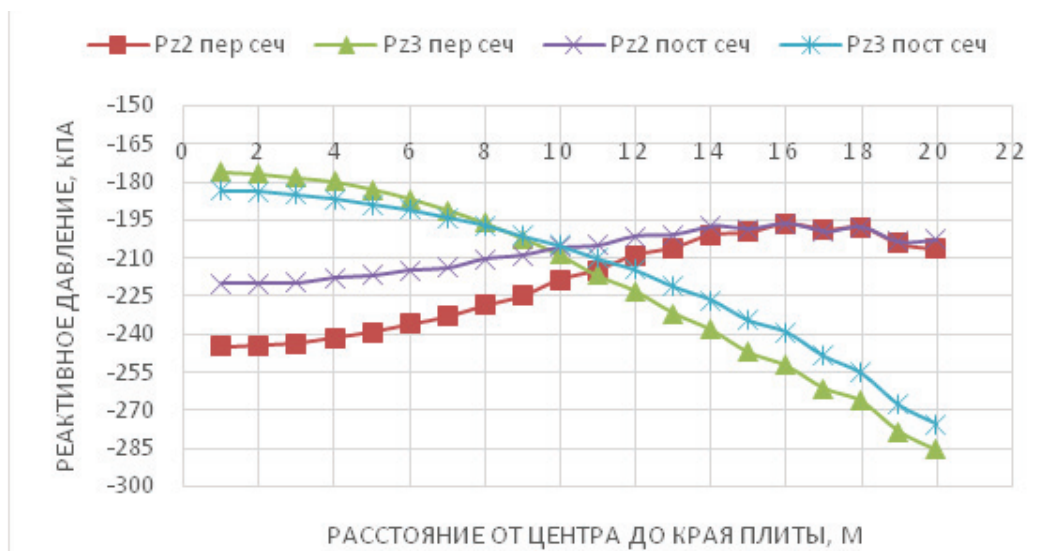


Рис. 5. Распределение реактивных давлений по подошве плиты

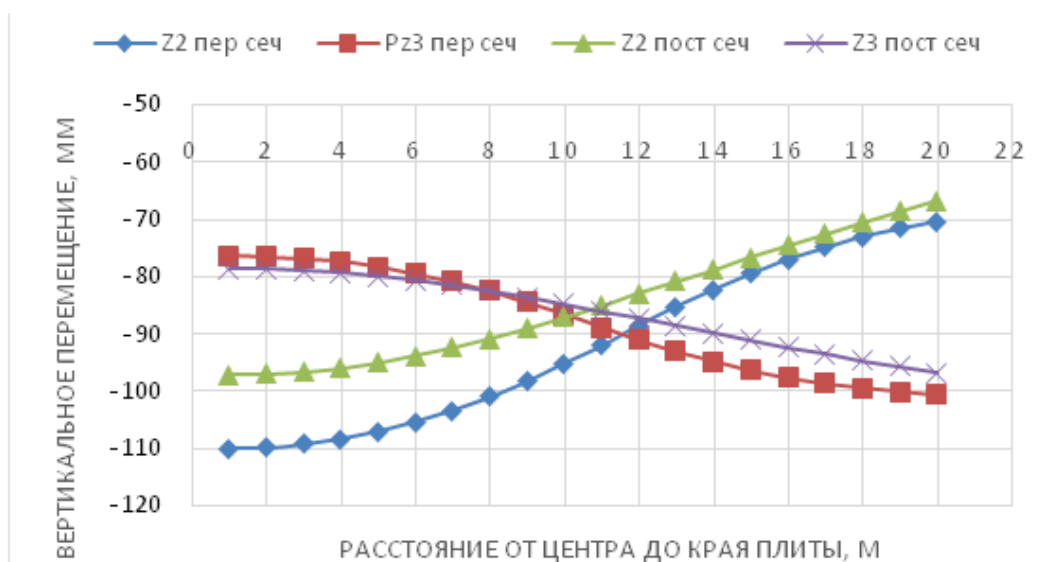


Рис. 6. Распределение вертикальных смещений по подошве плиты

### Литература

1. Семенов, В.С. Коэффициент постели и его влияние на работу зданий повышенной этажности при сейсмических нагрузках / В.С. Семенов, Ж.А. Акматова // Вестник КРСУ. – 2012. – Т. 12. – № 7. – С. 140–142.
2. Семенов, В.В. Коэффициент постели и его использование при расчете взаимодействия фундаментных плит и грунтовых оснований : дисс. ... канд. тех. наук / Фам Дык Кьонг. – М., 2009. – С. 54–60.
3. Akimov, P.A. Wavelet-based multilevel discrete-continual finite element method for local plate analysis / P.A. Akimov, M.L. Mozgaleva // Applied mechanics and materials. – 2013. – Vol. 351–352. – P. 13–16.
4. Гусев, Г.Н. Математическое моделирование систем «здание – фундамент – грунтовое основание» / Г.Н. Гусев, А.А. Ташкинов // Вестник Самарского государственного технического университета.

ситета. Серия: Физико-математические науки. – 2012. – № 4(29). – С. 222–226.

5. Orehov, V.V. Consideration of building construction when calculation settlements and coefficients of subgrade reaction of bed / V.V. Orehov // Soil Mechanics and Foundation Engineering. – 2007. – Vol. 44. – Iss. 4. – P. 115–118.

6. Матвеева, А.В. Расчет фундаментных плит с учетом совместной работы с конструкцией и упругим основанием переменной жесткости : дисс. ... канд. технич. наук / А.В. Матвеева. – М., 2016. – С. 10–15.

7. Braja M. Das. Advanced Soil mechanics : 3-rd edition / Braja M. Das. – New York, 2009.

8. Шулятьев, С.О. Влияние несущего каркаса здания на напряженно-деформированное состояние фундаментной плиты : дисс. ... канд. технич. наук / С.О. Шулятьев. – М., 2013. – С. 41–47.

### References

1. Semenov, V.S. Koeffitsient posteli i ego vliyanie na rabotu zdaniy povyshennoj etazhnosti pri sejsmicheskikh nagruzkakh / V.S. Semenov, ZH.A. Akmatova // Vestnik KRSU. – 2012. – T. 12. – № 7. – S. 140–142.

2. Semenov, V.V. Koeffitsient posteli i ego ispolzovanie pri raschete vzaimodejstviya fundamentnykh плит i gruntovykh osnovanij : diss. ... kand. tekh. nauk / Fam Dyk Kyung. – M., 2009. – S. 54–60 .

4. Gusev, G.N. Matematicheskoe modelirovanie sistem «zдание – fundament – gruntovoe osnovanie» / G.N. Gusev, A.A. Tashkinov // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Fiziko-matematicheskie nauki. – 2012. – № 4(29). – S. 222–226.

6. Matveeva, A.V. Raschet fundamentnykh плит s uchetom sovmestnoj raboty s konstruksiej i uprugim osnovaniem peremennoj zhestkosti : diss. ... kand. tekhnich. nauk / A.V. Matveeva. – M., 2016. – S. 10–15.

8. SHulyatev, S.O. Vliyanie nesushchego karkasa zdaniya na napryazhenno-deformirovannoe sostoyanie fundamentnoj plity : diss. ... kand. tekhnich. nauk / S.O. SHulyatev. – M., 2013. – S. 41–47.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В ГРУНТЕ НА КОНТАКТЕ С ГЕОТЕХНИЧЕСКИМ ЭКРАНОМ СО СТОРОНЫ РАЗРАБАТЫВАЕМОЙ ТРАНШЕИ ПОД «СТЕНУ В ГРУНТЕ»

Е.Б. МОРОЗОВ, В.В. ЗНАМЕНСКИЙ

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

*Ключевые слова и фразы:* аналитическое решение; геотехнический экран; дополнительная осадка; ограждение котлована; «стена в грунте»; траншея.

*Аннотация:* Целью выполненной работы являлось получение аналитических зависимостей, связывающих параметры вскрываемой под устройство монолитной «стены в грунте» траншеи с возникающими при этом в массиве грунта на контакте с геотехническим экраном, защищающим расположенные в зоне влияния нового строительства здания от развития сверхнормативных дополнительных осадок, напряжениями. Задача решалась в упругой постановке на базе решения Мелана. В статье приведены аналитические зависимости, позволяющие определить указанные напряжения и эпюры их распределения по высоте экрана со стороны откапываемой траншеи.

Практика разработки котлованов с вертикальными бортами под защитой монолитной железобетонной «стены в грунте» в стесненных городских условиях показала, что при разработке траншеи под ее устройство здания и сооружения, расположенные вблизи котлована, могут получить до 70 % от общей осадки, вызванной новым строительством. Этот факт подтверждается и выполненными геотехническими расчетами [1]. Чтобы уменьшить эти осадки, называемые «технологическими», часто прибегают к устройству геотехнических экранов различного типа, которые располагают между ограждением котлована и защищаемой застройкой. Однако, защищая здания в зоне влияния нового строительства от развития сверхнормативных дополнительных осадок, экран и сам подвергается воздействию напряжений в грунте, вызванных вскрытием траншеи, правильная оценка которых позволит выбрать его рациональную конструкцию, оптимальное положение относительно разрабатываемой траншеи и необходимые размеры в каждом конкретном случае.

В настоящей статье рассмотрено полученное в упругой постановке аналитическое решение задачи об определении напряжений в грунтовом массиве, действующих на контакте с геотехническим экраном со стороны разрабатываемой под «стену в грунте» траншеи. При решении этой задачи, по аналогии с решением Д.А. Сапина [2], рассматривавшего задачу определения напряженно-деформированного состояния массива грунта при устройстве траншейной «стены в грунте», отсутствие грунта со стороны выемки компенсировано действием нормальных горизонтальных  $\sigma_x$  и касательных вертикальных  $\tau$  напряжений на вертикальную поверхность  $A-B$  в полупространстве, совмещенном с гранью траншеи, как это показано на рис. 1. В рассматриваемом случае нормальные горизонтальные напряжения  $\sigma_x$  являются суммой давлений покоя грунта  $\sigma_0$  и бентонитового раствора внутри траншеи  $\sigma_b$ , касательные  $\tau$  – трение грунта:

$$\sigma_x = \sigma_0 + \sigma_b, \quad (1)$$

$$\sigma_0 = \sigma_g v / (1 - v), \quad (2)$$

$$\sigma_g = \gamma z, \quad (3)$$

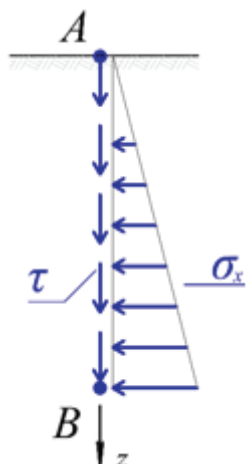


Рис. 1. Схема напряжений, действующих на плоскость A-B, совмещенную с гранью траншеи

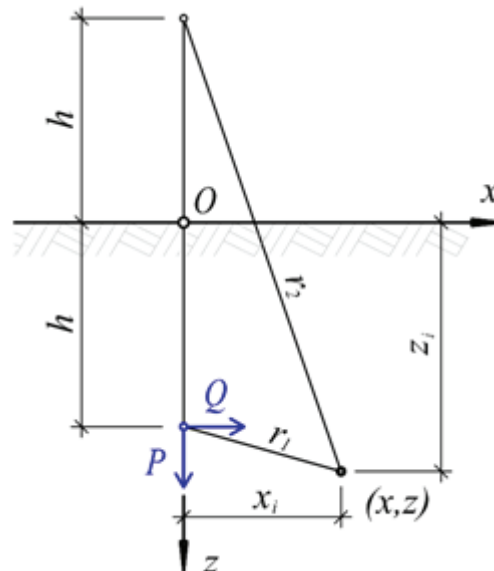


Рис. 2. Расчетная схема к решению Мелана

$$\sigma_b = \gamma_b z, \tag{4}$$

$$\tau = \sigma_0 \tan \varphi, \tag{5}$$

где  $\gamma_b$  – удельный вес бентонитового раствора;  $\gamma_g$  – удельный вес грунта;  $\nu$  – коэффициент Пуассона грунта;  $\varphi$  – угол внутреннего трения грунта.

Горизонтальное давление  $Q_{xz}$  на контакте с поверхностью экрана, вызванное напряжениями  $\sigma_x$  и  $\tau$  может быть представлено как:

$$Q_{xz} = q_{1z} + q_{2z}, \tag{6}$$

где  $q_{1z}$  – напряжение, вызванное компенсирующим трением  $\tau$ , а  $q_{2z}$  – результирующим нормальным напряжением  $\sigma_x$ .

Значения  $q_1$  и  $q_2$  можно получить, воспользовавшись решением Мелана (рис. 2), в соответствии с которым напряжение  $\sigma_{x1}$  от вертикальной сосредоточенной нагрузки  $P$ , действующей внутри массива, определяются как:

$$\sigma_{x1} = \frac{P}{\pi} \left[ \frac{m+1}{2m} \left\{ \frac{(z-h)x^2}{r_1^4} + \frac{(z+h)(x^2+2h^2)-2hx^2}{r_2^4} + \frac{8hz(h+z)x^2}{r_2^6} \right\} + \frac{m-1}{4m} \left\{ -\frac{z-x}{r_1^2} + \frac{z+3h}{r_2^2} + \frac{4zx^2}{r_2^4} \right\} \right]. \tag{7}$$

При действии горизонтальной сосредоточенной силы  $Q$ , напряжение  $\sigma_{x2}$  находится из следующей зависимости:

$$\sigma_{x2} = \frac{Qx}{\pi} \left[ \frac{m+1}{2m} \left\{ \frac{x^2}{r_1^4} + \frac{x^2+8hz+6h^2}{r_2^4} + \frac{8hz(h+z)^2}{r_2^6} \right\} + \frac{m-1}{4m} \left\{ \frac{1}{r_1^2} + \frac{3}{r_2^2} - \frac{4z(h+z)}{r_2^4} \right\} \right], \tag{8}$$

$$m = \frac{1-\nu}{\nu}, \tag{9}$$

где  $(x, z)$  – координаты точки, в которой определяются напряжения;  $h$  – глубина приложения сосредоточенных сил  $Q$  и  $P$ .

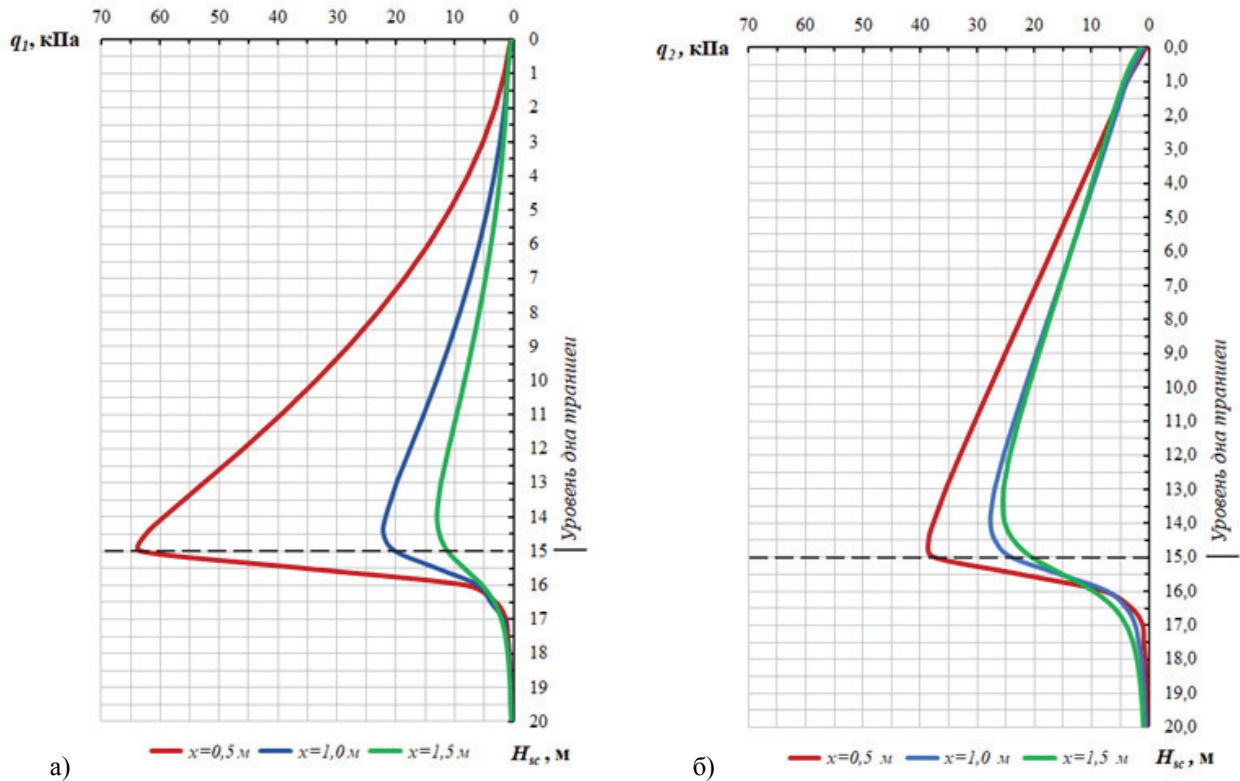


Рис. 3. Эпюры распределения напряжений по глубине экрана при его удалении от траншеи глубиной 15 м на расстояние от нее 0,5; 1,0 и 1,5 м: а)  $q_1(x, z)$ ; б)  $q_2(x, z)$

Выразив значения  $r_1$  и  $r_2$  через  $x$ ,  $z$  и  $h$ , а усилия  $Q$  и  $P$  через напряжения, действующие на грани траншеи и определяемые по формулам (1), (5), получим следующие выражения для определения  $q_1(x, z)$  и  $q_2(x, z)$ :

$$q_1(x, z) = \int_0^{H_{tr}} \frac{\gamma_b h v \tan \varphi}{\pi(1-\nu)} \left[ \frac{m+1}{2m} \left\{ \frac{(z-h)x^2}{[x^2+(z-h)^2]^2} + \frac{(z+h)(x^2+2h^2)-2hx^2}{[x^2+(z+h)^2]^2} + \frac{8hz(z+h)x^2}{[x^2+(z+h)^2]^3} \right\} + \frac{m-1}{m} \left\{ -\frac{z-h}{x^2+(z-h)^2} + \frac{z+3h}{x^2+(z+h)^2} + \frac{4zx^2}{[x^2+(z+h)^2]^2} \right\} \right] dh =$$

$$= \frac{\gamma_b v \tan \varphi}{\pi(1-\nu)} \left[ \frac{m+1}{2m} \left\{ \frac{x^2(h+z-1)+2z^2(z-h)}{2[x^2+(z-h)^2]} + \frac{x^2(h-8z)-2z^2(7z+4h)}{2[x^2+(z+h)^2]} + \frac{8x^2z(x^2+2zh+13z^2)}{4[x^2+(z+h)^2]^2} + \frac{z^4}{x^2} \left( \frac{z+h}{x^2+(z+h)^2} + \frac{1}{x} \operatorname{arctg} \frac{z+h}{x} \right) + z \ln[x^2+(z+h)^2] - \frac{16z^2+x^2}{2x} \operatorname{arctg} \frac{z+h}{x} + \frac{z(x^2+2z)}{2x} \operatorname{arctg} \frac{z-h}{x} \right\} + \frac{m-1}{m} \left\{ 2z+4h - \frac{2z(x^2+z^2+zh)}{x^2+(z+h)^2} + \frac{z}{2} \ln[x^2+(z-h)^2] - \frac{5z}{2} \ln[x^2+(z+h)^2] + x \operatorname{arctg} \frac{z-h}{x} - 3x \operatorname{arctg} \frac{z+h}{x} \right\} \right] \Bigg|_0^{H_{tr}} ; \quad (10)$$

$$q_2(x, z) = \int_0^{H_{tr}} \frac{\gamma_b(1-\nu) - \gamma\nu}{\pi(1-\nu)} \left\{ \frac{m+1}{2m} \left[ \frac{hx^3}{[x^2 + (z-h)^2]^2} + \frac{hx^3 + 8h^2xz + 6h^3x}{[x^2 + (z+h)^2]^2} + \frac{8h^2xz^3 + 16h^3z^2x + 8h^4xz}{[x^2 + (z+h)^2]^3} \right] + \frac{m-1}{4m} \left[ \frac{hx}{x^2 + (z-h)^2} + \frac{3hx}{x^2 + (z+h)^2} + \frac{4hxz^2 + 4h^2xz}{[x^2 + (z+h)^2]^2} \right] \right\} dh =$$

$$= \frac{\gamma_b(1-\nu) - \gamma\nu}{\pi(1-\nu)} \left\{ \frac{m+1}{2m} \left[ \frac{x^3 - xz^2 + hxz}{2(x^2 + (z-h)^2)} + \frac{5x^3 - 29xz^2 - 25hxz}{2(x^2 + (z+h)^2)} + \frac{2z^4 + 2hz^3}{2x(x^2 + (z+h)^2)} - \frac{4xz^4 + 88x^3z^2 + 34hxz^3 + 120hx^3z}{8x^2(x^2 + (z+h)^2)} + \frac{70xz^6 + 144xz^7 + 70hxz^5 + 144hxz^6}{4x^2(x^2 + (z+h)^2)^2} + \frac{210xz^6 + 432xz^7 + 70hxz^5 + 432hxz^6}{8x^4(x^2 + (z+h)^2)} + \frac{260xz^4 - 2x^3z^2 + 6hx^3z + 76hxz^3}{4x^2(x^2 + (z+h)^2)^2} + 3x \ln[x^2 + (z+h)^2] - \frac{z}{2} \operatorname{arctg} \frac{z-h}{x} + \frac{-4x^3z^3 + 6x^5z + 70xz^5 + 144xz^6}{8x^5} \operatorname{arctg} \frac{z+h}{x} \right] + \frac{m+1}{2m} \left[ \frac{4hxz}{2(x^2 + (z+h)^2)} + \frac{x}{2} \ln[x^2 + (z-h)^2] + \frac{3x}{2} \ln[x^2 + (z+h)^2] - \left[ -z \operatorname{arctg} \frac{z-h}{x} - 5z \operatorname{arctg} \frac{z+h}{x} \right] \right] \right\} \Big|_0^{H_{tr}} \quad (11)$$

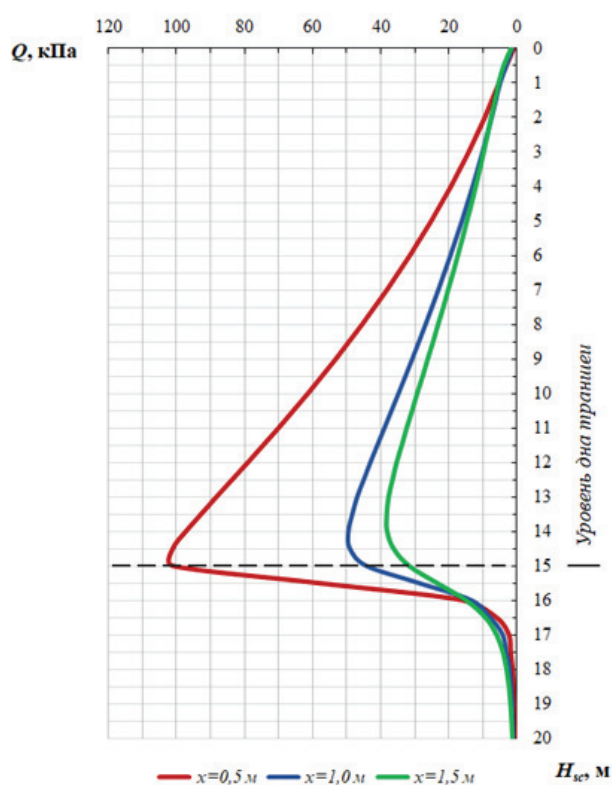
На рис. 3 показаны построенные по полученным формулам (9), (10) эпюры распределения по глубине напряжений  $q_1(x, z)$  и  $q_2(x, z)$ , действующих в грунте на контакте с поверхностью геотехнического экрана при его различном удалении от разрабатываемой траншеи.

Сопоставление полученных графиков показало, что напряжения в грунте на поверхности экрана от компенсирующих сил трения на стенке траншеи существенно выше напряжений, вызванных боковым давлением грунта  $\sigma_0$  и бентонитового раствора  $\sigma_b$ . При равенстве  $\sigma_0$  и  $\sigma_b$  давление на поверхность экрана, вызванное вскрытием траншеи, будет зависеть только от компенсирующих сил трения.

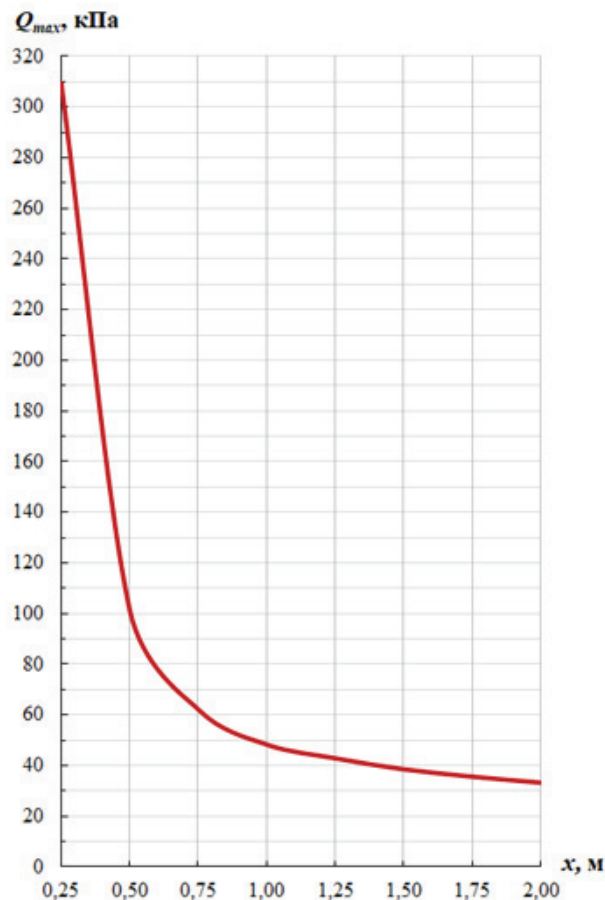
На рис. 4 приведены эпюры распределения результирующих давлений  $Q_z$  при различном удалении экрана от разрабатываемой траншеи.

Графики на рис. 4 показывают, что напряжения в грунте на контакте с экраном уменьшаются по мере его удаления от траншеи, при этом интенсивность изменения напряжений существенно снижается при расстоянии от траншеи, превышающем 1 м, что видно из графика на рис. 5, который показывает снижение максимальной величины напряжения  $Q_{max}$  по мере увеличения расстояния от траншеи  $x$ .

Зависимость напряжений от глубины экрана близка к линейной в пределах глубины траншеи, при превышении которой значения напряжений резко снижаются и стремятся к нулю по мере при-



**Рис. 4.** Эпюры распределения результирующих напряжений  $Q$  по глубине на контакте с геотехническим экраном при его удалении от траншеи глубиной 15 м на расстояние 0,5; 1,0 и 1,5 м



**Рис. 5.** График зависимости  $Q_{max} = f(x)$

ближения к его нижнему концу.

По результатам работы сделаны следующие выводы:

1) полученные аналитические зависимости, связывающие параметры вскрываемой под устройством монолитной «стены в грунте» траншеи с возникающими при этом в массиве грунта на контакте с геотехническим экраном, защищающим расположенные в зоне влияния нового строительства здания от развития сверхнормативных дополнительных осадок, напряжениями, позволяют выбрать его рациональную конструкцию, оптимальное положение относительно разрабатываемой траншеи и необходимые размеры;

2) полученные аналитические зависимости могут быть использованы для выполнения поверочных расчетов в случае решения аналогичной задачи одним из численных методов;

3) дальнейшее развитие представленного решения может заключаться в получении аналитических зависимостей, позволяющих определять дополнительные осадки зданий, вызванных разработкой траншеи под «стену в грунте», с учетом включения в работу геотехнического экрана.

### Литература

1. Znamenskiy, V.V. Effectiveness of geotechnical curtain of loose pile rows as design for cast-in-place trench walls / V.V. Znamenskiy, E.B. Morozov // *Geotechnics Fundamentals and Applications in Construction: New Materials, Structures, Technologies and Calculations*, 2019. – P. 457–461.

2. Сапин, Д.А. Технологические осадки фундаментов зданий соседней застройки при устройстве траншейной «стены в грунте»: дисс. ... канд. технич. наук / Д.А. Сапин. – СПб., 2015. – 181 с.



3. Melan, E. Der Spannungszustand der durch eine Einzelkraft im innern beanspruchten Halbscheibe / E. Melan // Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik. – 1932. – В. 12. – Н. 6.
4. Знаменский, В.В. Численные исследования влияния устройства геотехнического экрана на осадки рядом расположенных зданий / В.В. Знаменский, Е.Б. Морозов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 3(114).

#### References

2. Sapin, D.A. Tekhnologicheskie osadki fundamentov zdaniy sosednej zastrojki pri ustrojstve transhejnoj «steny v grunte»: diss. ... kand. tekhnich. nauk / D.A. Sapin. – SPb., 2015. – 181 s.
4. Znamenskij, V.V. Chislennyye issledovaniya vliyaniya ustrojstva geotekhnicheskogo ekrana na osadki ryadom raspolozhennykh zdaniy / V.V. Znamenskij, E.B. Morozov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 3(114).

---

© Е.Б. Морозов, В.В. Знаменский, 2020

## ЭФФЕКТИВНЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

В.С. СЕМЕНОВ

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

*Ключевые слова и фразы:* глины; керамика; керамический камень; керамический кирпич; обжиг; облегчающие добавки; строительная керамика; теплая керамика.

*Аннотация:* Стеновые керамические материалы и конструкции из них являются негорючими, экологически безопасными, обладают высшей категорией надежности, высокой долговечностью и декоративностью. Актуальным вопросом является снижение средней плотности керамического черепка и энергетических затрат при производстве, что позволит получить энергоэффективные строительные материалы и конструкции.

Сформулирована гипотеза, согласно которой снижение средней плотности керамического изделия может быть достигнуто за счет введения в сырьевую смесь облегчающих невыгорающих компонентов, например, вспученного вермикулита. Целью проведенных исследований являлось определение оптимального интервала температур обжига композиционных облегченных керамических изделий в зависимости от расхода вспученного вермикулита.

Реализация лабораторных исследований по методикам, рекомендованным при изготовлении строительной керамики, с привлечением методологии математического планирования и обработки результатов эксперимента, позволила установить оптимальные интервалы расхода вспученного вермикулита и температур обжига керамического черепка для изготовления как полнотелых, так и пустотелых изделий.

Керамические кирпич и камни являются стеновым материалом, проверенным столетиями по эксплуатационным показателям и надежности. Современные реалии строительства предъявляют к стеновым конструкциям и, соответственно, к стеновым материалам новые требования, в частности, по энергоэффективности. Существующие пути повышения эффективности керамических изделий – это переход на крупноформатные изделия (камни), изготовление изделий с максимальной пустотностью и поризация керамического черепка.

Одним из путей достижения данной цели является изготовление пористой керамики, которая позволяет снизить среднюю плотность изделий без пустот до  $1200 \text{ кг/м}^3$  и получать пустотелые изделия со средней плотностью на уровне  $800\text{--}900 \text{ кг/м}^3$ . Предлагаемые способы поризации (введение выгорающих добавок или производство пенокерамики) в ряде случаев не позволяют в реальных технологиях получить эффективные изделия с однородной пористо-

стью и предполагают повышенные расходы на тепловую обработку [1–3]. Это связано, в первую очередь, с повышенным расходом воды и высокой зольностью выгорающих добавок. В связи с этим как перспективный был рассмотрен метод введения облегчающего пористого наполнителя в состав сырьевой смеси, например, вспученного перлита, вспученного вермикулита, дробленого пеностекла или особо легкого керамзита. В данной работе в качестве такой добавки был применен вспученный вермикулит.

Целью исследований являлось определение оптимального интервала температур обжига облегченных композиционных керамических изделий в зависимости от расхода вспученного вермикулита. Для достижения цели решались следующие частные задачи: исследование закономерностей процесса сушки и обжига изделий на основе вермикулито-глинистых сырьевых смесей, в том числе при помощи метода математического планирования эксперимента;



**Рис. 1.** Облегченный композиционный керамический материал со вспученным вермикулитом

обработка результатов эксперимента и получение оптимизированных решений.

Реализация исследований осуществлялась на лабораторном оборудовании по методикам, рекомендованным при изготовлении строительной керамики, с привлечением методологии математического планирования и обработки результатов эксперимента [4–5].

Образцы керамического материала со вспученным вермикулитом изготавливали на основе огнеупорной глины (50–60 % массы смеси) и вспученного вермикулита с насыпной плотностью 80–100 кг/м<sup>3</sup> (40–50 % массы смеси), с последующим прессованием, сушкой и обжигом. Температура обжига находилась в интервале 1000–1180 °С. Средняя плотность изделий после сушки составляла 1240–1250 кг/м<sup>3</sup>. Исследование процесса обжига осуществлялось методом математического планирования эксперимента. Один из полученных в результате эксперимента образцов представлен на рис. 1.

Зависимости свойств керамовермикулитовых изделий от параметров обжига исследовались в процессе реализации двухфакторного эксперимента. В качестве варьируемых факторов были приняты расход вспученного верми-

кулита ( $X_1$ ) и температура обжига ( $X_2$ ). В качестве функций отклика – прочность изделия ( $Y_1$ ) и его средняя плотность ( $Y_2$ ). В процессе реализации эксперимента и обработки его результатов были получены следующие уравнения регрессии:

$$\begin{aligned} Y_1 &= 13,4 - 1,8X_1 + 1,2X_2 + 0,8X_1X_2; \\ Y_2 &= 1220 - 64X_1 - 32X_2 + 12X_1X_2. \end{aligned}$$

Анализ уравнений регрессии позволяет сделать следующие выводы. При увеличении расхода вспученного вермикулита происходит снижение и прочности, и средней плотности обожженного керамовермикулитового образца. Это может быть объяснено тем, что вспученный вермикулит имеет меньшую прочность и плотность по сравнению с керамическим черепком, что, собственно, является достаточно очевидным фактом. При увеличении температуры обжига происходит увеличение прочности и снижение плотности керамовермикулитовых образцов. Это можно объяснить закономерностями увеличения глубины спекания керамического черепка, что также является положительным фактором. Пластинчатая форма кристаллов выполняет армирующие функции, что обеспечит повышенную прочность и эксплуатационную стойкость изделий.

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее оптимальной является температура обжига 1100 °С при расходе вспученного вермикулита 40 % массы сырьевой смеси, что позволило получить полнотелое изделие со средней плотностью 1100 кг/м<sup>3</sup> (класс средней плотности 1,2) предел прочности при сжатии 12,5 МПа (марка по прочности М125). Результаты позволяют предположить, что при коэффициенте пустотности изделий, например, 1,25 станет возможным получать высокоэффективные керамические изделия средней плотностью 850–900 кг/м<sup>3</sup>, но это предполагает проведение дополнительных исследований.

### Литература

1. Рубцов, О.И. Керамический кирпич, камни и полнокирпичные стены / О.И. Рубцов, Е.Ю. Боброва, А.Д. Жуков, Е.А. Зиновьева // Строительные материалы. – 2019. – № 9. – С. 8–13.
2. Ашмарин, А.Г. Инновационные проекты производства конструктивных и теплоэффективных керамических материалов из местного сырья / А.Г. Ашмарин, Л.Г. Илюхина, В.В. Илюхин, В.В. Курносков, В.И. Синянский // Строительные материалы. – 2015. – № 4. – С. 57–59.
3. Жук, П.М. Нормативная правовая база экологической оценки строительных материалов: перспективы совершенствования / П.М. Жук, А.Д. Жуков // Экология и промышленность Рос-

сии. – 2018. – Т. 22. – № 4. – С. 52–57.

4. Bobrova, E. Insulating sheath system and energy efficiency of buildings / E. Bobrova, A. Pilipenko, A. Zhukov // E3S Web of Conferences. – 2019. – Vol. 91.

5. Семенов, В.С. Оценка качества стеновых керамических материалов по российским и европейским стандартам / В.С. Семенов, Т.А. Розовская // Строительные материалы. – 2013. – № 4. – С. 6–9.

### References

1. Rubtsov, O.I. Keramicheskij kirpich, kamni i polnokirpichnye steny / O.I. Rubtsov, E.YU. Bobrova, A.D. Zhukov, E.A. Zinoveva // Stroitelnye materialy. – 2019. – № 9. – S. 8–13.

2. Ashmarin, A.G. Innovatsionnye proekty proizvodstva konstruktivnykh i teploeffektivnykh keramicheskikh materialov iz mestnogo syrya / A.G. Ashmarin, L.G. Ilyukhina, V.V. Ilyukhin, V.V. Kurnosov, V.I. Sinyanskij // Stroitelnye materialy. – 2015. – № 4. – S. 57–59.

3. Zhuk, P.M. Normativnaya pravovaya baza ekologicheskoy otsenki stroitelnykh materialov: perspektivy sovershenstvovaniya / P.M. Zhuk, A.D. Zhukov // Ekologiya i promyshlennost Rossii. – 2018. – Т. 22. – № 4. – S. 52–57.

5. Semenov, V.S. Otsenka kachestva stenovykh keramicheskikh materialov po rossijskim i evropejskim standartam / V.S. Semenov, T.A. Rozovskaya // Stroitelnye materialy. – 2013. – № 4. – S. 6–9.

---

© В.С. Семенов, 2020

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ НА МОРАЛЬНЫЙ ИЗНОС ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

Е.А. СЛАТОВА, Г.В. ШУРЫШЕВА, Е.В. ЛОГИНОВА

*Хакасский технический институт – филиал  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,  
г. Абакан*

*Ключевые слова и фразы:* методы определения морального износа; моральный износ; причины морального износа; проектные решения; стадия проектирования.

*Аннотация:* Известно, что все виды продукции подвержены износу: физическому, моральному и экономическому, в том числе здания и сооружения. Моральный износ наступает независимо от физического износа и представляет собой снижение и/или утрату эксплуатационных качеств зданий, вызываемые изменением нормативных требований к их планировке и комфортности.

Цель работы – выявить и установить закономерность отрицательного влияния морального износа проектного решения объекта строительства на его эффективность при дальнейшей эксплуатации.

Задачи: провести анализ методов определения морального износа объектов строительства и проектных решений; выявить связь между наличием морального износа проектного решения и его эффективностью.

Гипотеза исследования: на сегодняшний день моральный износ выявляют и пытаются устранить на стадии эксплуатации зданий и сооружений, но моральный износ присутствует и на стадии проектирования объектов капитального строительства. Для повышения эффективности проектного решения и, соответственно, снижения в дальнейшем экономической составляющей морального износа в совокупном (накопленном) износе нужно устранять моральный износ уже на стадии проектирования.

Моральный износ – это несовершенство качественных характеристик объекта, обеспечивающих протекающие в нем функциональные процессы.

Предложено выделить две формы морального износа и сделать это на примере многоэтажных жилых домов. Первая форма морального износа связана со снижением сметной стоимости возведения аналогичных жилых зданий. Уменьшение стоимости объясняется сокращением затрат труда в результате применения более производительной техники, совершенствования технологии, улучшения материалов и конструкций. Все это приводит к тому, что сметная стоимость возводимых в настоящее время жилых домов становится ниже, чем в первые годы их появления.

Вторая форма морального износа опреде-

ляет устаревание здания или его элементов по отношению к современным архитектурным объемно-планировочным, конструктивно-технологическим, санитарно-гигиеническим и другим требованиям. В результате этого жилые здания и помещения еще задолго до наступления их полного физического изнашивания функционально устаревают, так как не отвечают изменившимся требованиям к качеству, благоустройству и комфортности жилища [5].

Из ряда признаков морального износа можно выделить основные:

- недостатки объемно-планировочных решений;
- недостатки конструктивного решения;
- несоответствие ограждающих конструкций действующим нормативам по теплозащите помещений;

– несоответствие конструкций внутренних стен и перегородок нормативам звукоизоляции, гидроизоляции и другим требованиям комфорта проживания или эксплуатации;

– отсутствие или недостаточное количество, а также качество инженерных систем или отдельных видов инженерного благоустройства.

Насколько будет эффективен законченный объект строительства, определяется на этапе проектирования. Эта этап особенно сложен, он состоит из многочисленных составляющих, таких как анализ условий для первоначального замысла, разработка концепций проекта, оценка его жизнеспособности, архитектурно-строительное проектирование, экспертиза, разработка технико-экономического обоснования. Моральный износ на этом этапе будет скрыт в принятии нерациональных, устаревших, неэффективных объемно-планировочных и конструктивных решений, которые, с одной стороны, могут и не противоречить требованиям безопасности зданий и сооружений, но при этом заведомо ухудшают показатели экономической эффективности реализации таких проектов.

Если на стадии проработки идеи объекта не учесть возможность его устаревания до завершения строительства, то, вкладывая сегодня деньги в морально устаревшие проекты, можно уже до стадии проектирования потерять долю рыночной стоимости объекта.

На стадии проектирования факторами морального износа могут быть [4]: отсутствие или недостаточная проработка систем менеджмента качества в проектных организациях, специфика современных отношений проектировщика и заказчика, несовершенство нормативной базы, низкая квалификация специалистов, принимающих решения, отсутствие вариантного проектирования.

Выделены две группы факторов, влияющих на рыночную стоимость недвижимости:

– эндогенные, которые формируют стоимость любых объектов собственности, в том числе недвижимости;

– экзогенные, присущие определенной недвижимости, обладающей фиксированными объемно-планировочными и конструктивными параметрами и используемой в конкретном бизнесе [5].

На стадии проектирования формируется часть экзогенных факторов, таких как архитектурное решение, конструктивное решение, объемно-планировочное решение, инженерное

решение, технологические и организационные решения.

В настоящее время практически отсутствуют исследования о потере рыночной стоимости объектов капитального строительства за счет морального износа на стадии проектирования. Основная причина такого положения – отсутствие методов оценки морального износа, которые позволили бы реально оценить потерю стоимости объекта в результате его морального устаревания, который был заложен в его проектной документации.

На сегодняшний день оценка величины морального износа производится при оценке рыночной стоимости объекта недвижимости, находящегося в эксплуатации или в законсервированном строительстве. В соответствии со стандартом [3] для определения величины накопленного износа в этом случае могут применяться следующие методы:

- метод сравнения продаж;
- метод экономической жизни;
- модифицированный метод экономической жизни;
- метод разбивки.

При применении метода сравнения продаж величина накопленного износа определяется как разница между стоимостью восстановления или стоимостью замещения нового строительства улучшений объекта оценки и их рыночной стоимостью на дату оценки.

При применении метода экономической жизни накопленный износ определяется как доля стоимости восстановления или стоимости замещения объекта оценки, определяемая отношением эффективного возраста к общей экономической жизни.

Модифицированный метод экономической жизни определяет накопленный износ, как долю стоимости восстановления или стоимости замещения объекта оценки с учетом исправимого физического износа, определяемую отношением эффективного возраста к общей экономической жизни.

Таким образом, при применении первых трех методов величина морального износа определяется только в составе накопленного износа, и только метод разбивки предусматривает определение всех видов износа по отдельности.

Метод разбивки определяет отдельно величину каждой составляющей накопленного износа, к которым относят исправимый физический износ, неисправимый физический износ, исправимый функциональный износ, неисправимый

Таблица 1. Элементы морального износа

Знак, с которым элемент включается в формулу	Обозначение элемента формулы	При использовании стоимости воспроизводства					При использовании стоимости замещения				
		устранимый			неустранимый		устранимый			неустранимый	
		За счет недостатков, требующих добавления элементов	За счет недостатков, требующих замены элементов	За счет «сверхулучшений»	За счет недостатков, требующих добавления элементов	За счет «сверхулучшений»	За счет недостатков, требующих добавления элементов	За счет недостатков, требующих замены элементов	За счет «сверхулучшений»	За счет недостатков, требующих добавления элементов	За счет «сверхулучшений»
+	$C_{нов.i}$	X	X				X	X			
-	$C'_{нов.i}$	X	X		X						
+	$C_{сущ.j}$		X	X		X					
+	$З_{дj}$		X	X				X	X		
-	$C_{утил.j}$		X	X				X	X		
+	$C_{пот.}$				X	X				X	X
-	$C_{доб.}$					X					X
+	$C_{пот.}^{рек.}$	X	X	X			X	X	X		
+	$З_{доп.}^{рек.}$	X	X	X			X	X	X		

функциональный износ, внешний износ.

Определение величины морального износа при использовании метода разбивки может осуществляться тремя методами: приближительным, объективным и расчетным.

Метод приближительной оценки основан на использовании для определения морального износа жилых зданий шкал и таблиц укрупненных показателей, в которых приводится краткая характеристика здания. Данный метод не позволяет с достаточной точностью определять размер морального износа, а применяемые шкалы и таблицы пока не учитывают всех особенностей здания.

Моральный износ первой формы (M1) определяется по формуле:

$$M_1 = C_0 - C = C_0 - C_0(1 - P_m) = C_0[1 - (1 - P_m)] = C_0P_m,$$

где  $M_1$  – часть стоимости жилого здания, утраченная в результате морального износа первой формы;  $C_0$  – первоначальная стоимость объекта недвижимости;  $C$  – стоимость объекта недви-

жимости на момент оценки (восстановительная стоимость здания);  $P_m$  – ежегодное снижение стоимости строительства жилья (в долях единицы) или снижение стоимости жилого здания в результате действия интенсифицирующих факторов строительного производства с учетом возраста жилого здания [1].

Формула для расчета функционального износа второй формы.

$$M_2 = \sum_{i=1}^n (C_{нов.i} - C'_{нов.i}) + \sum_{j=1}^m (C_{сущ.j} + З_{дj} - C_{утил.j}) + C_{пот.} - C_{доб.} + C_{пот.}^{рек.} + З_{доп.}^{рек.},$$

где  $C_{нов.i}$  – стоимость нового элемента монтажа;  $C'_{нов.i}$  – стоимость нового элемента и его монтажа, если бы он устанавливался сразу при строительстве, причем, если строительство велось на дату оценки;  $n$  – общее число добавляемых элементов ( $i = 1, 2, \dots, n$ );  $C_{сущ.j}$  – восстановитель-

ная стоимость существующих элементов (или «сверхулучшений») за минусом уже учтенного физического износа;  $Z_{dj}$  – затраты на демонтаж существующих элементов или «сверхулучшений»;  $C_{утил.j}$  – утилизационная стоимость, равная стоимости возврата материалов при использовании их на других объектах за минусом стоимости разборки существующего элемента и стоимости его транспортировки до места новой установки;  $m$  – общее число демонтируемых элементов ( $j = 1, 2, \dots, m$ );  $C_{пот.}$  – все потери, связанные с наличием функционального износа;  $C_{доб.}$  – любая добавленная стоимость, связанная с наличием элемента;  $C_{пот.}^{рек.}$  – единовременные потери в прибыли, связанные с проведением работ по устранению морального износа (реконструкция, модернизация);  $Z_{доп.}^{рек.}$  – все дополнительные затраты, имеющие место при устранении морального износа, помимо указанных выше (например, затраты на проектные работы, обследование здания и т.д.).

Использование формулы гарантирует, что все компоненты функционального износа будут

рассчитаны на единой основе, ни одна из позиций не будет учтена в расчетах более одного раза и не будет сделан двойной учет позиций, которые были уже обесценены в первую очередь в результате физического износа. В формулу в каждом частном случае будут включаться те или иные элементы со своим знаком [2; 3].

Все существующие на сегодняшний день методы оценки морального износа определяют его наличие и величину у объектов капитального строительства на стадии эксплуатации в ходе оценки их рыночной стоимости. Наши исследования направлены на оценку величины морального износа, который может присутствовать у проектного решения, поэтому не по всем факторам морального износа, возможно, произвести оценку существующими методами. Таким образом, формирование универсальных методов оценки морального износа является предметом дальнейших научных исследований, который требует, в частности, обращение к системной технике и использование методов экспертных оценок.

### Литература

1. Грабовый, П.Г. Стоимостной подход – современная концепция развития недвижимости / П.Г. Грабовый, Н.Г. Верстина, Ю.Я. Еленева // Управление жилищной отраслью: современное состояние и перспективы развития : материалы научно-практической конференции, посвященной 80-летию МГСУ. – М. : МГСУ, 2001.
2. Зеленский, Ю.В. Современный подход к определению функционального износа / Ю.В. Зеленский // Вопросы оценки. – 2001. – № 1. – С. 46–54.
3. СТО РОО Оценка имущества. Оценка недвижимости, 1998.
4. Халимов, О.З. Оценка морального износа недвижимости : учеб. пособие / О.З. Халимов, Г.Г. Талапова. – Красноярск : КГТУ, 2004.
5. Грабовый, П.Г. Экономика и управление недвижимостью : учебник для вузов / Под общ. ред. П.Г. Грабового. – Смоленск : Смолин Плюс; М. : АСВ, 1999. – 568 с.

### References

1. Grabovyy, P.G. Stoimostnoj podkhod – sovremennaya kontseptsiya razvitiya nedvizhimosti / P.G. Grabovyy, N.G. Verstina, YU.YA. Eleneva // Upravlenie zhilishchnoj otraslyu: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya : materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoj 80-letiyu MGSU. – M. : MGSU, 2001.
2. Zelenskij, YU.V. Sovremennyj podkhod k opredeleniyu funktsionalnogo iznosa / YU.V. Zelenskij // Voprosy otsenki. – 2001. – № 1. – S. 46–54.
3. STO ROO Otsenka imushchestva. Otsenka nedvizhimosti, 1998.
4. KHalimov, O.Z. Otsenka moralnogo iznosa nedvizhimosti : ucheb. posobie / O.Z. KHalimov, G.G. Talapova. – Krasnoyarsk : KGTU, 2004.
5. Grabovyy, P.G. Ekonomika i upravlenie nedvizhimostyu : uchebnik dlya vuzov / Pod obshch. red. P.G. Grabovogo. – Smolensk : Smolin Plyus; M. : AСB, 1999. – 568 s.



УДК 69.059:728.1

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИЧИН ДЕФОРМАЦИИ ЖИЛОГО ДОМА В П. МАТУР

О.З. ХАЛИМОВ, А.Н. ДУЛЕСОВ, В.М. КАЙНАКОВА, В.П. СТЕПКИНА

*Хакасский технический институт – филиал  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,  
г. Абакан*

**Ключевые слова и фразы:** морозное пучение; промерзший грунт; пучинистый грунт; теплопоти; энергоэффективность.

**Аннотация:** Целью статьи является исследование причин деформации жилого дома в п. Матур. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: произвести обследование для установления работоспособности несущих конструкций; дать рекомендации по увеличению устойчивости фундаментов и защиты от воздействия касательных сил морозного пучения грунтов на этапах жизненного цикла здания. Основные методы исследования: визуальный метод обследования, метод геометрического нивелирования, исследование с помощью тепловизора. В результате исследования найдена главная причина деформаций – морозное пучение, происходящее из-за постоянного увлажнения, а затем замерзания грунтов. Для ликвидации этого явления на данном объекте разработаны рекомендации по созданию новой теплоизоляционной заборки.

В практике строительства зданий и сооружений одной из проблем, имеющих важное научно-прикладное значение, является изучение взаимодействия фундаментов и конструкций сооружений с промерзающим грунтом с

целью разработки эффективных мер борьбы с процессом пучения и приемов управления этим явлением. Под термином «морозное пучение» подразумевается поднятие поверхности грунта, которое вызвано увеличением его объема при



Рис. 1. Объект обследования

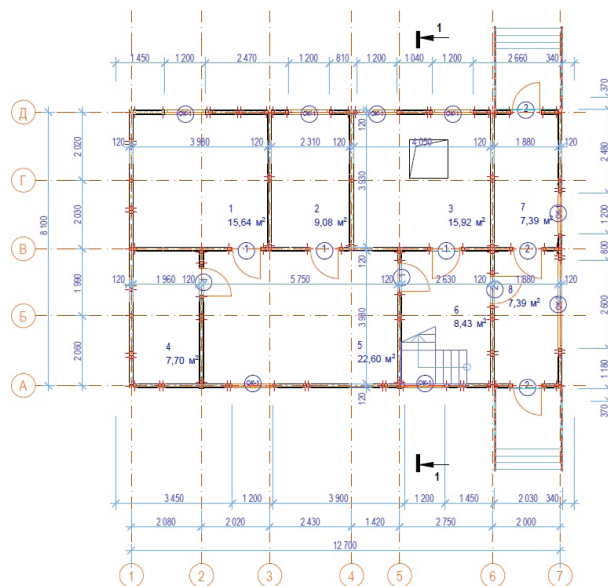


Рис. 2. План 1-го этажа со схемой фотографирования

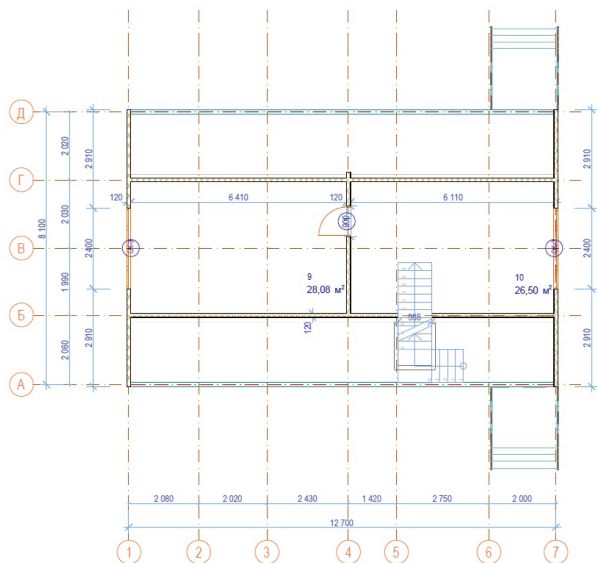


Рис. 3. План мансардного этажа

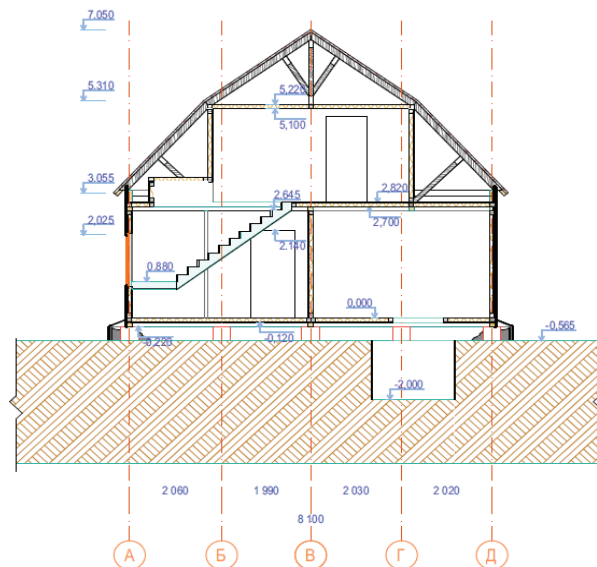


Рис. 4. Разрез 1-1



Рис. 5. Деформации пола на кухне 1 этажа

промерзании.

Исследуемый объект находится в Республике Хакасия, п. Матур, где в основном залегают суглинистые и супесчаные грунты, которые находятся в зоне сезонного промерзания и подвержены морозному пучению. Жилой дом с мансардным этажом, построенный в 2006 г. из унифицированных панелей на деревянном каркасе с полистиролцементным утеплителем, под частью здания имеется подполье с доступом в одной из комнат первого этажа. Площадь застройки 111,4 м<sup>2</sup>. Общая площадь дома 94,2 м<sup>2</sup> (рис. 1).

Обследование проводилось в соответствии с СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений [1].

Планы первого и мансардного этажей пред-

ставлены на рис. 2, 3. Высота здания составляет 7,5 м от уровня земли. Характерный поперечный разрез по зданию представлен на рис. 4.

При проведении визуального осмотра было выявлено, что в доме отсутствует отопительная система, дом прогревается с помощью печи буржуйки, тепла от которой хватает только на одну комнату.

Повсеместно на стенах, потолках и полах образовались трещины с раскрытием до 2 см (рис. 5).

Дальнейшее обследование показало наличие горизонтальных и вертикальных неровностей (стен и пола) по всему дому. Наибольшие деформации пола зафиксированы в помещении первого этажа по оси 4-Б (рис. 6).

Исходя из вышеперечисленного, следует вывод, что все отклонения вызваны результатом



Рис. 6. Трещины на стыке стены и потолка на первом этаже дома

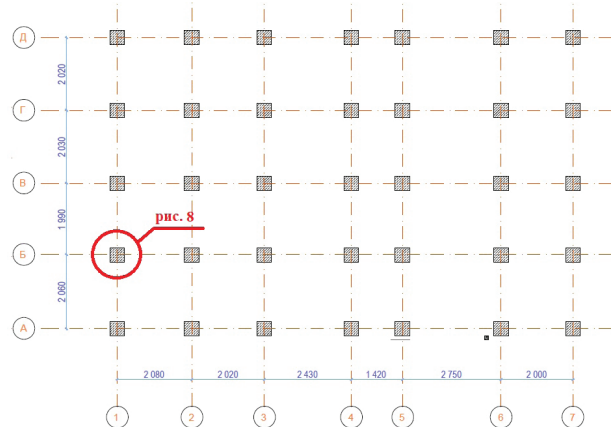


Рис. 7. План расположения столбов и схема фотографирования

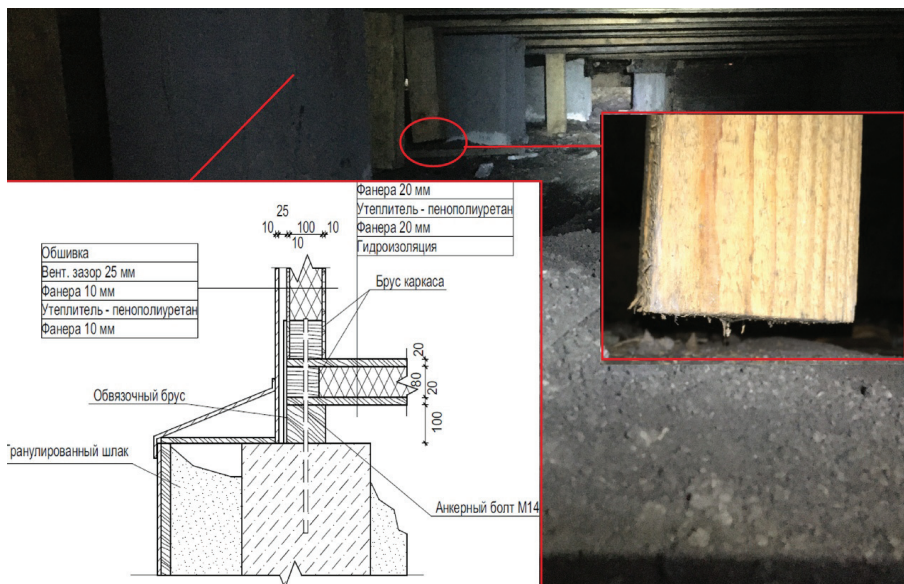


Рис. 8. Общий вид подполья и поперечный разрез фундамента

неравномерных осадок фундамента.

Для определения конструктивного решения фундаментов выполнено техническое освидетельствование конструкций снаружи, а также из подполья. План расположения столбов и схема фотографирования представлены на рис. 7.

Фундаменты столбчатые мелко заложения, глубина заложения фундамента 2 м, диаметр 30 см и 40 см – над землей (рис. 8).

Действие сил морозного пучения выталкивает фундамент вверх, поднимая его часть, а при оттаивании фундамент не возвращается на место. Примером являются опорные столбики, висящие в воздухе по причине неравномерной осадки фундамента (рис. 8).

Осложняется ситуация таким факторам, как разная загруженность дома, касательные силы морозного пучения (формула 1) каждый раз выталкивают сваю при промерзании, из-за чего образуется бугор пучения на незагруженной стенами поверхности части пола.

$$\tau_{fh} A_{fh} - F \leq \gamma_c \frac{F_{rf}}{\gamma_n},$$

где  $\tau_{fh}$  – расчетная удельная касательная сила пучения, кПа;  $A_{fh}$  – площадь боковой поверхности фундамента в пределах расчетной глубины промерзания, м<sup>2</sup>;  $F$  – расчетная постоянная нагрузка, кН, при  $\gamma_n = 0,9$ ;  $F_{rf}$  – расчетное



Рис. 9. «Завалинка»

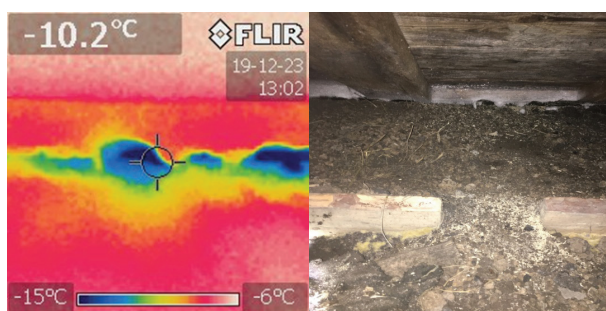


Рис. 10. Промерзание по оси А-5

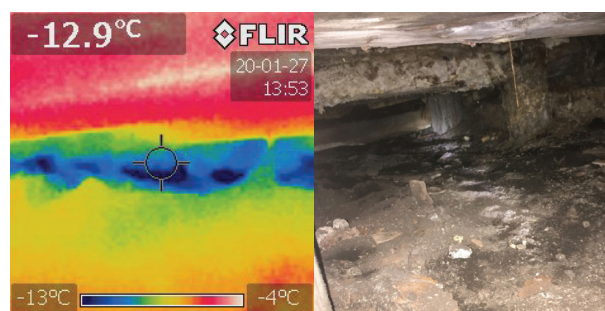


Рис. 11. Промерзание по оси Д-7

значение силы, удерживающей фундамент от выпучивания вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, кН;  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы, равный 1,1;  $\gamma_n$  – коэффициент надежности, равный 1,1.

$$S_{гр} = ((2,06 + 1,99)/2) + ((2,02 + 2,43)/2) = 2,03 \times 2,23 = 4,53 \text{ м}^2.$$

Постоянная нагрузка – 17,1 кг/м<sup>2</sup>; полезная нагрузка – 135 кг/м<sup>2</sup>.

$$F = (135 + 17,1) \times 4,53 = 689,2 \text{ кг} \approx 6,8 \text{ кН};$$

$$A_{rf} = 0,3 \times 2 = 0,6 \text{ м}$$

$F_{rf} = 0$ , т.к. глубина промерзания составляет 3 м, а высота сваи – 2 м.

$$70 \times 0,6 - 6,8 \leq 1,1 \times 0/1,1;$$

$$34,9 \leq 0.$$

Условие не выполняется, будет происходить выпучивание.

При осмотре отмостки были обнаружены трещины по всему периметру, ширина которых составляет от 0,5 до 1 см, делаем вывод, что подпольное пространство, фундаменты подвергаются постоянному увлажнению, причиной которого является дополнительно к миграционному процессу поверхностный сток. Поверхностный сток представляет собой процесс перемещения талых вод или атмосферных осадков по поверхности земли.

При очередном осмотре подполья в весенний период на 22.04.20 г. зафиксированы скопления воды высотой 30 см. Талая вода проникает в грунт подпольного пространства через отмостку и не имеет возможности уйти при наличии водоупора, представленного тяжелым суглинком. Интенсивность морозного пучения напрямую зависит от степени увлажнения грунта, а глинистые грунты и суглинки априори являются пучинистыми, поэтому к началу промерзания при наличии дополнительного увлажнения они увлажнятся выше определенного уровня. Отсутствие теплоизоляционной забирки также пагубно влияет на состояние грунтов.

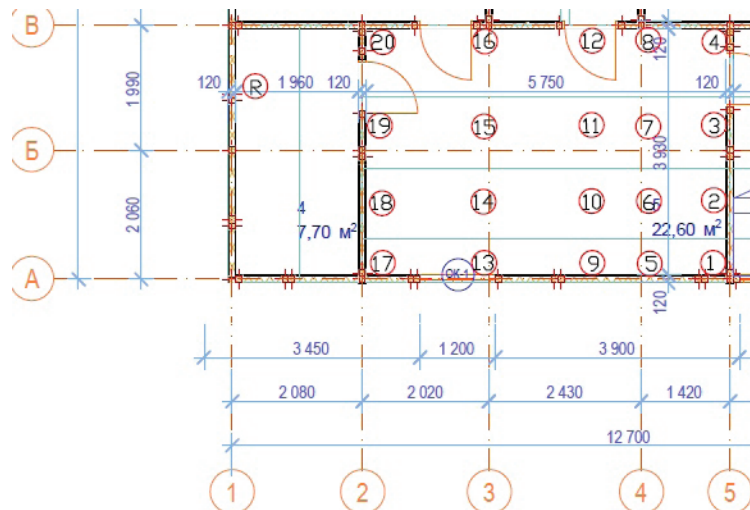


Рис. 12. Элемент плана 1 этажа в осях А–В 1–5

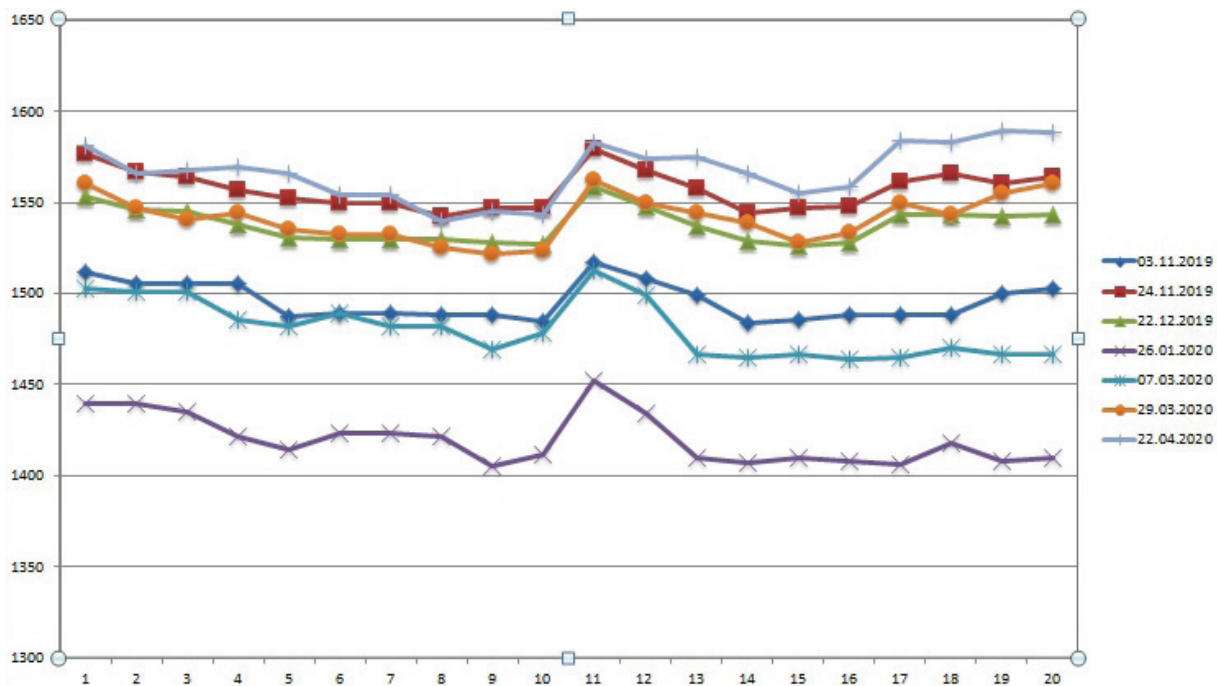


Рис. 13. Результаты геометрического нивелирования

Вместо нее владельцами дома была смонтирована «завалинка», которая не выполняет свои функции (рис. 9), через щели происходит инфильтрация холодного воздуха в подполье, и с наступлением морозов поддерживать температуру, характерную для подполья, не представляется возможным.

Представленные ниже результаты тепловизионной съемки показывают наличие теплопотерь, которые не дают возможности хозяевам

использовать подполье по своему прямому назначению (рис. 10, 11)

В период замерзания-оттаивания грунтов – возможного проявления морозного пучения – проводилось нивелирование для отслеживания перемещений. Репер – скважина для забора воды, так как ее положение неизменно на протяжении всего времени ведения мониторинга (ноябрь 2019 – июнь 2020 гг.). Была определена сетка квадратов, марки размещались по всему

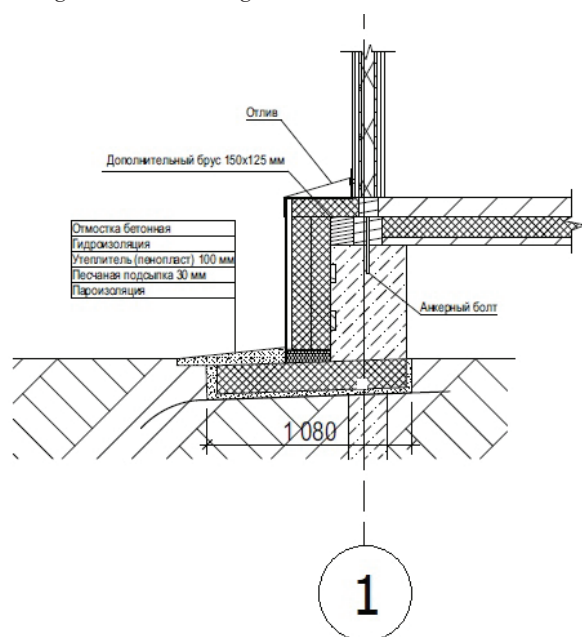


Рис. 14. Схема утепления цоколя

периметру комнаты на расстоянии 1,5 м друг от друга (рис. 12).

По окончании мониторинга за весь период

были получены неравномерные деформации, представленные на графике (рис. 13).

Согласно полученным результатам, заметные деформации обнаружены на точке 11, находящейся в центре, которая абсолютно не нагружена. Присутствует общая деформация по дому, что говорит о наличии морозного пучения. Если оставить подпольное пространство незащищенным, то грунт под зданием будет промерзать. В утепленном подполье даже в самые холодные зимы температура грунта не опускается ниже  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , что благоприятно сказывается не только на энергоэффективности, но и на самом фундаменте, так как грунт при положительных температурах не будет подвергаться пучению и выдавливать столбики.

Для данного объекта предлагается эффективная технология утепления фундамента пеноплексом, которая позволит решить одновременно несколько проблем: сокращение теплопотерь примерно на 15–20 % и ликвидация сил морозного пучения, воздействующих на фундамент (рис. 14). Утеплитель приклеивается на обрешетку. Стыки между вертикальным брусом и утеплителем запениваются для предотвращения проникновения в них холода.

### Литература

1. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
2. ГОСТ 21217-87. Грунты. Метод полевого определения удельных касательных сил морозного пучения. – М. : Издательство стандартов, 1988.
3. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. – М., 2005.

### References

1. SP 13-102-2003. Pravila obsledovaniya nesushchikh stroitelnykh konstruksij zdanij i sooruzhenij.
2. GOST 21217-87. Grunty. Metod polevogo opredeleniya udelnykh kasatelnykh sil moroznogo pucheniya. – M. : Izdatelstvo standartov, 1988.
3. SP 50-101-2004. Proektirovanie i ustrojstvo osnovanij i fundamentov zdanij i sooruzhenij. – M., 2005.

© О.З. Халимов, А.Н. Дулесов, В.М. Кайнакова, В.П. Степкина, 2020

УДК 624.1

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НАДЕЖНОСТЬ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ОГРАЖДЕНИЙ КОТЛОВАНОВ

Ю.Г. ЖЕГЛОВА, Б.П. ТИТАРЕНКО

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

*Ключевые слова и фразы:* аварии в котлованах; комплексная оценка ОТН; ограждения котлованов; организационно-технологическая надежность (ОТН); параметры, влияющие на выбор ограждения котлована.

*Аннотация:* В данной работе проведен анализ аварийных ситуаций, возникающих при устройстве котлованов, исследованы параметры, влияющие на выбор ограждения котлована, а также сформулирован подход комплексной оценки ОТН. Эти исследования могут быть использованы для разработки подхода комплексной оценки организационно-технологической надежности выбранного проектного решения ограждения котлована, помогут обеспечить необходимый уровень безопасности и экономическую эффективность проектного решения.

### Введение

Для того чтобы предотвращать аварии при устройстве котлованов, необходимо исследовать воздействия, факторы, не учтенные в документах нормативного характера. Необходимо формировать сценарии развития аварий, также требуется выявлять просчеты при проектировании и строительстве, которые появляются наиболее часто.

### Статистика обрушений зданий

По информации группы компаний «Городской центр экспертиз», в России 53 % причин обрушений с мая 2013 г. по май 2014 г. (50,68 % в 2012 г.) связано с несоблюдением технологии выполнения строительно-монтажных работ (в том числе правил техники безопасности). Причина 5 % (1,36 % – в 2012 г.) обрушений заключается в низком качестве строительных материалов, их браке. Около 38 % обрушений (в 2012 г. – 46,57 %) приходится на нарушение условий (в том числе сроков) эксплуатации зданий. Примерно 4 % обрушений (в 2012 г. – 1,36 %) связаны с ошибками, допущенными в процессе проектирования [3]. По состоянию на период с мая 2017 г. по май 2018 г. ошибки

в проектировании зданий стали причиной 6 % обрушений [4].

Представленные выше данные показывают неуклонный рост процента разрушений, которые относятся к ошибкам в процессе проектирования.

Осуществлять контроль над ситуацией в стране по происшествиям и авариям, происходящим на строительных площадках, а также определять самые аварийно-опасные виды работ в некоторой мере позволяет постоянный мониторинг открытых источников данных, связанных с выявлением фактов этих происшествий и аварий. Результаты данной работы принимаются во внимание в процессе разработки документации технического регулирования, также они учитываются при выработке предложений, связанных с внесением изменений в законодательные нормы.

В соответствии с данными ежегодных отчетов МЧС, за последние пять лет была составлена зависимость обрушений зданий и сооружений производственного назначения, а также жилых, социально-бытовых и культурных зданий и сооружений. Приведены статистические данные по погибшим и пострадавшим людям в результате аварий. Информация сведена в диаграмму (рис. 2).

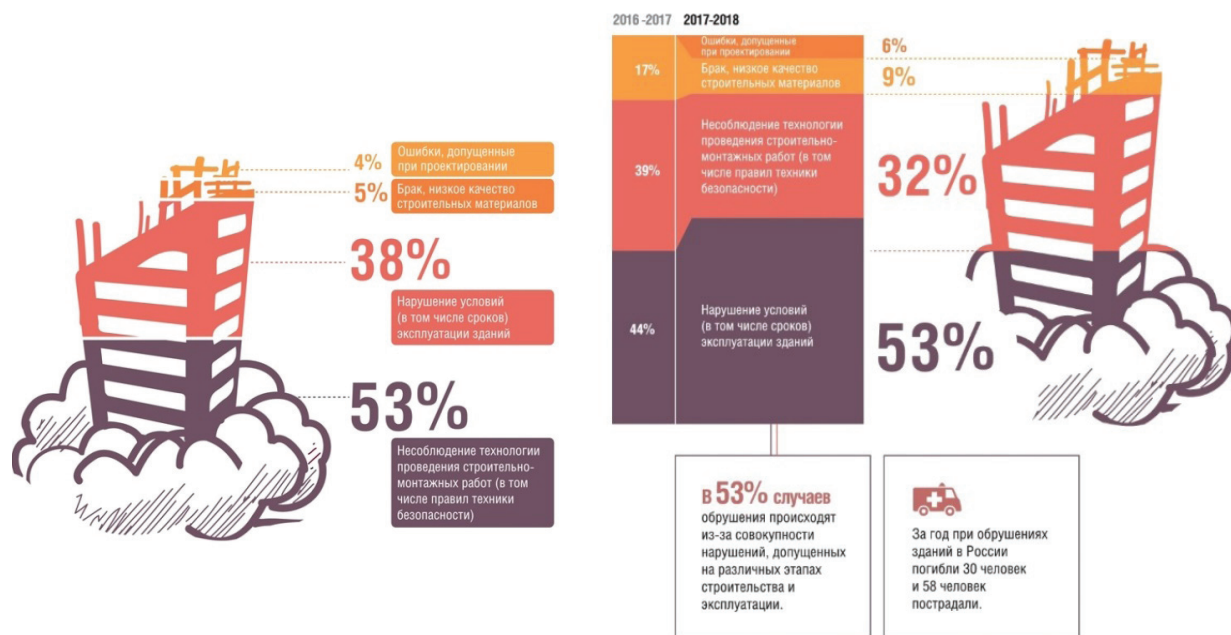


Рис. 1. Статистика обрушений зданий в России: а) с мая 2013 по май 2014 гг., б) с мая 2017 по май 2018 гг. [3; 4]

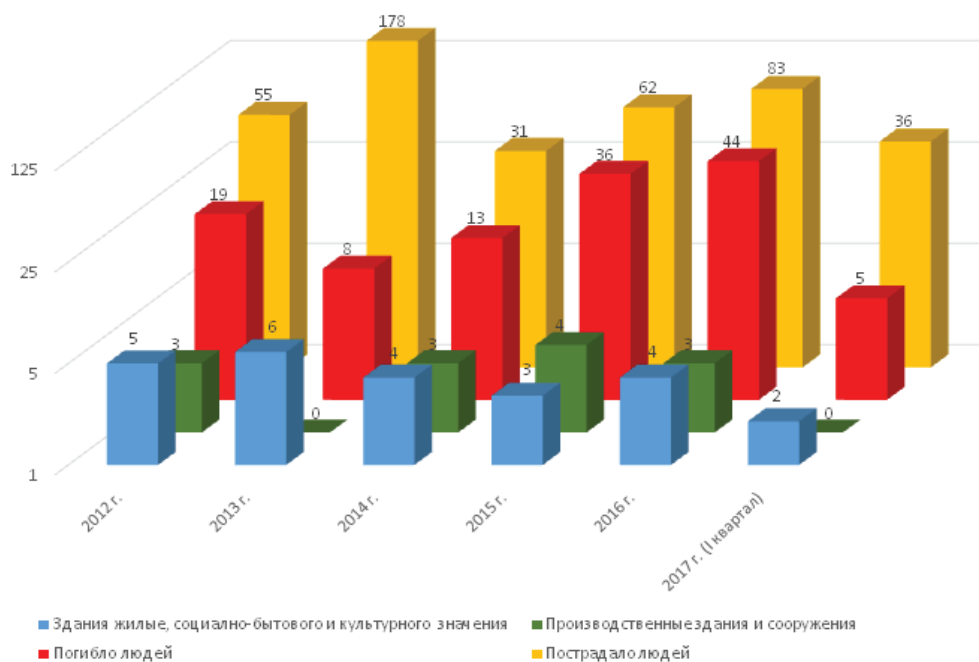


Рис. 2. Сравнительный анализ обрушений с 2012 г. по 1 квартал 2017 г. [5]

### Аварийные ситуации, возникающие при устройстве котлованов

Достаточно часто при проектировании котлованов и их устройстве наблюдается существенная ограниченность с точки зрения денеж-

ных средств и времени. Основная доля затрат при разработке проектных документов приходится на надземную часть зданий. Доля затрат на разработку проектной документации на подземную часть является незначительной. Подобный подход ведет к тому, что строительные ра-



боты приводят к нанесению ущерба объектам, которые располагаются рядом с местом ведения работ.

Статистика страховых случаев свидетельствует, что в четверти случаев причины состоят в просчетах при производстве работ, тогда как в половине случаев определяющей причиной являются просчеты при проектировании.

Разработка ограждения котлована с минимальными затратами и последствиями для окружающей застройки и обеспечение в нем безаварийного и безопасного ведения работ представляет собой чрезвычайно важную задачу, поэтому Городская экспертно-консультативная комиссия по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям (ГЭКК ОФиПС) при правительстве Москвы в течение нескольких лет проверяла проектную документацию по нулевому циклу строительства зданий и сооружений в столице. Это дало возможность проанализировать ситуацию с положением дел в данном виде строительных работ. В [2] приведены очень подробные статистические данные. Комиссия осуществила проверку 241 котлована, результатом которой стало оценивание состояния 130 (54 %) котлованов как удовлетворительное, 111 (46 %) котлованов – как неудовлетворительное. В ходе рассмотрения вопроса относительно результатов анализа проектных решений и результатов обследования возводимых котлованов открытого типа для подземных частей зданий и подземных сооружений в Москве, представители ГЭКК ОФиПС отметили ненадлежащее качество работ по строительству ограждений котлованов, применение старых геоподоснов, а также неудовлетворительное качество изысканий.

### Литература

1. Жеглова, Ю.Г. Разработка системы критериев для оценки проектных решений ограждений котлованов / Ю.Г. Жеглова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 4(106). – С. 55–59.
2. Ильичев, В.А. Опыт устройства котлованов при возведении зданий и сооружений в стесненных условиях города Москвы / В.А. Ильичев, В.В. Знаменский, Е.Б. Морозов // Вестник МГСУ. – 2010. – № 4–2. – С. 222–230.
3. Статистика обрушений зданий и сооружений в России с мая 2013 по май 2014 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://conference.gce.ru/news/statistika\\_obrushenij\\_zdanij\\_i\\_sooruzhenij\\_v\\_rossii\\_s\\_maya\\_2013\\_po\\_maj\\_2014\\_gg](http://conference.gce.ru/news/statistika_obrushenij_zdanij_i_sooruzhenij_v_rossii_s_maya_2013_po_maj_2014_gg).
4. Двенадцатый ежегодный статистический отчет по обрушениям от ГЦЭ (с мая 2017 по май 2018) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://new.gce.ru/press-sluzhba/statistika-obrusheniy>.
5. Исследование влияния нарушений допускаемых при производстве строительно-монтажных работ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.mos.ru/stroinadzor/documents/>

### Заключение

Были проанализированы причины аварийных ситуаций, возникающих при устройстве котлованов. Установлено, что основной причиной возникновения аварий являются ошибки, допущенные при проектировании. Также аварии в котлованах могут быть связаны с нарушением требований техники безопасности, СНиП и отсутствием необходимой квалификации у представителей организаций, выполняющих проектные и подрядные работы. Зачастую при анализе причин произошедшей аварии выявляются неправильные расчеты и отсутствие многих необходимых документов.

На основе проведенного анализа данных, представленных в научных публикациях, требуется отметить следующее. К числу ключевых задач, которые требуется решать проектировщикам, относится задача, предполагающая необходимость обеспечить экономичность, безопасность, долговечность, надежность конструкций ограждений котлована. При этом в силу того, что влияющие на тип конструкции ограждения критерии недостаточно формализованы, может возникать необходимость существенных дополнительных усилий при определении проектных решений ограждений котлованов [1].

Это все представляет собой весомый аргумент для разработки подхода комплексной оценки организационно-технологической надежности выбранного проектного решения ограждения котлована, которая способствовала бы снижению трудовых затрат на проработку различных вариантов, а также обеспечивала необходимый уровень безопасности и экономическую эффективность проектного решения.

### References

1. ZHeglova, YU.G. Razrabotka sistemy kriteriev dlya otsenki proektnykh reshenij ograzhdenij kotlovanov / YU.G. ZHeglova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 4(106). – S. 55–59.
2. Ilichev, V.A. Opyt ustrojstva kotlovanov pri vozvedenii zdaniy i sooruzhenij v stesnennykh usloviyakh goroda Moskvyy / V.A. Ilichev, V.V. Znamenskij, E.B. Morozov // Vestnik MGSU. – 2010. – № 4–2. – S. 222–230.
3. Statistika obrushenij zdaniy i sooruzhenij v Rossii s maya 2013 po maj 2014 gg. [Electronic resource]. – Access mode : [http://conference.gce.ru/news/statistika\\_obrushenij\\_zdaniy\\_i\\_sooruzhenij\\_v\\_rossii\\_s\\_maya\\_2013\\_po\\_maj\\_2014\\_gg](http://conference.gce.ru/news/statistika_obrushenij_zdaniy_i_sooruzhenij_v_rossii_s_maya_2013_po_maj_2014_gg).
4. Dvenadtsatyj ezhegodnyj statisticheskiy otchet po obrusheniyam ot GTSE (s maya 2017 po maj 2018) [Electronic resource]. – Access mode : <http://new.gce.ru/press-sluzhba/statistika-obrusheniy>.
5. Issledovanie vliyaniya narushenij dopuskaemykh pri proizvodstve stroitelno-montazhnykh rabot [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.mos.ru/stroinadzor/documents/issledovaniia-v-stroitelstve/view/125912220>.

---

© Ю.Г. Жеглова, Б.П. Титаренко, 2020

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРИМЕРЕ РАЗВИТИЯ 3D-ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В.В. ЛУЧКИНА

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

*Ключевые слова и фразы:* 3D-печать; 3D-технологии в строительстве; ресурсосберегающее производство; технологии и организация строительного производства.

*Аннотация:* В настоящее время 3D-технологии стали широко использоваться в промышленной практике и в строительном производстве, что ускорило развитие самой технологии. Послойная 3D-печать обеспечивает гибкость и свободу архитектурного проектирования, а также экономит тонны материала. Целью исследования было изучить технологию 3D-печати упрощенного одноэтажного здания. Печать исследуемого одноэтажного здания включает печать 120 последовательных слоев, что составляет общий объем 4,3 м<sup>3</sup> бетона. Главными задачами исследования было провести 4 сценария лабораторных испытания и выявить наиболее результативный и эффективный с характеристиками быстрого набора прочности и повышенной скорости схватывания печатного слоя. В общей сложности рассматривалось 4 сценария: без задержки, с задержкой в 10 минут, с задержкой в 20 минут, с нагревом печатных слоев. В ходе исследования были выявлены слабые и сильные стороны применения 3D-технологии в строительном производстве. Очевидно, что технологии печати нуждаются в дальнейшем развитии и исследованиях. Технологии 3D-печати могут улучшить управление временем и затратами в строительстве, помогут в развитии бережливого строительства, экологичности и повысят устойчивость в строительной отрасли.

3D-печать или аддитивное производство – это процесс, при котором физические объекты создаются путем размещения материалов в слоях на основе цифровой модели. На момент создания это была очень сложная и дорогая технология, но со временем 3D-технологии стали широко использоваться в промышленной практике, что ускорило развитие самой технологии. Послойная 3D-печать обеспечивает гибкость и свободу архитектурного проектирования, а также экономит тонны материала. Процесс создания объекта можно разбить на две характерные фазы:

- 1) создание 3D-модели;
- 2) 3D-печать.

Начальной точкой производства является 3D-модель, которая разрабатывается в различных программах путем импортирования отсканированного 3D-объекта или построения объ-

екта в самой программе. 3D-сканирование – это процесс, во время которого проводится анализ поверхности объекта, специальным устройством считываются данные и преобразовываются в цифровую форму. Сканирование может производиться либо методом фотограмметрии (склеивание множества различных изображений в единое целое), либо методом *LIDAR* (лазерное сканирование). Таким образом, 3D-сканирование дает возможность получить сложную по профилю объемную модель исследуемого объекта. После визуальный объект разбивается на слои и преобразуется в файл, читаемый 3D-принтером. Каждый слой аппроксимируется на простые геометрические фигуры – треугольники. Материал, обработанный 3D-принтером, затем наслаивается в соответствии с дизайном и процессом.

Существует ряд различных типов техноло-

гий 3D-печати, которые по-разному обрабатывают разные материалы для создания конечного объекта [4]. Материалом могут служить пластмассы, металлы, керамика, песок, нейлон, полистирол и др. Исходным методом для 3D-печати является селективное лазерное спекание (SLS), при котором лазер используется для плавления частиц порошка вместе для создания объекта. Материалы, используемые в технологии SLS, обычно имеют высокую прочность и гибкость. Также существуют методы стереолитографии (SLA), наплавления (FDM). Помимо разных технологий печати, также разрабатываются и специальные материалы для 3D-печати (PLA, ABS, LayWood). Стандартным форматом передачи данных 3D-модели является фотоконвертер STL. Данный файл может быть экспортирован в большинство программных пакетов САПР, таких как Autodesk Fusion 360. Технология BIM является информационной моделью, обеспечивающей детализацию проекта и точность проектируемых объектов.

Первые теоретические разработки по использованию роботов в строительной отрасли появились под руководством профессора университета Южной Калифорнии в США Behrokh Khoshnevis еще в 1996 г. В 2013 г. шанхайская компания Winsun произвела 10 небольших полноразмерных сборных домов из бетона, стекловолокна и гипса всего за один день. Каждый дом площадью 20 м<sup>2</sup> стоил 4800 долл. Принтер, используемый для изготовления стен, имеет высоту 6 м и ширину 12 м и движется по дорожке длиной 36,5 м. Половина используемого материала изготовлена из переработанных строительных отходов. Ключом к этой смеси является нахождение баланса между текучестью и способностью к наращиванию, чтобы бетон мог выдерживать собственный вес без необходимости в опалубке, сохраняя при этом достаточную прочность на сжатие (заполнитель/цемент = 1,28, заполнитель/песок = 2). Это соотношение смеси может достигать прочности на сжатие до 55 000 МПа. Дома были изготовлены на заводе и после перевезены на территорию и установлены на железобетонный фундамент, а в полых напечатанных стенах установлена Z-образная система армирования.

В качестве исходной основы для данного исследования была поставлена задача 3D-печати упрощенного одноэтажного здания. Печать исследуемого одноэтажного здания включает печать 120 последовательных сло-

ев, что составляет общий объем 4,3 м<sup>3</sup> бетона. Сопло лабораторного принтера печатает слой 3,8 см в ширину и 2,5 см в высоту. Скорость печати 60 мм/с. Учитывая это, печать слоя займет в среднем 16 мин. Для определения стабильности слоя были введены задержки 10 и 20 минут. Также применялся метод заливки слоя на теплый слой без задержек. В качестве проверки быстрого набора прочности и повышенной скорости схватывания применялся химический процесс гидратации портландцемента. Через пушку на сопле подавалось тепло (528 °C). В общей сложности рассматривалось 4 сценария:

- 1) без задержки;
- 2) с задержкой в 10 минут;
- 3) с задержкой в 20 минут;
- 4) с нагревом слоев.

По конечным данным в ходе исследования было отмечено, что применение нагрева более эффективно, чем задержка в 10 минут, тем не менее, деформации в этом сценарии не были равны нулю, что может быть проблематичным в процессе строительства здания. Задержка в 20 минут привела к нулевым деформациям, но и значительно увеличилось время строительства. Таким образом, чтобы сбалансировать эффективность и результативность, необходимы дальнейшие исследования.

В ходе исследования были выявлены слабые и сильные стороны применения 3D-технологий в строительном производстве.

К положительным сторонам 3D-технологий можно отнести:

- эффективность труда и устранение необходимости в больших командах для производства;

- экономия времени и средств: технология Winsun 3DP для строительства 10 домов в среднем на 30 % меньше, чем у аналогичных зданий, использующих традиционную конструкцию; по сравнению с традиционными методами строительства удалось сэкономить около 80 % затрат на строительство и оплату труда;

- экологичность: сокращение отходов объясняется отсутствием опалубки, поскольку быстротвердеющая бетонная смесь способна выдерживать собственный вес [2];

- новые архитектурные формы [1]: создание нерегулярных и экзотических контуров, которые сложно и дорого достичь, используя традиционные формы; это позволит архитекторам проектировать сложные компоненты без дополнительных затрат.

Отрицательные стороны 3D-технологий:

- размер установки;
- способность производить только компоненты для строительства, а не полные системы;
- использование традиционного метода в строительстве фундамента;
- связь материала с принтером: разные материалы используются для разных задач, один принтер работает с определенным материалом;
- низкие инвестиции.

Технология 3D-печати становится все бо-

лее популярной во всех отраслях.

Страны с высоким ВВП ориентированы на такие технологии, так как они являются перспективной областью исследований для роста в строительной отрасли. С момента использования 3D-технологий достигнут прогресс в частном секторе производства. Очевидно, что технологии печати нуждаются в дальнейшем развитии и исследованиях. Необходимо изучить возможности 3D-печати для строительной отрасли в России, которая нацелена на попадание в топ-10 экономически развитых стран мира.

### Литература

1. Лучкина, В.В. Анализ применения технологий «зеленых» кровель как объектов благоустройства / В.В. Лучкина // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 12(123). – С. 147–150.
2. Лучкина, В.В. Модель внедрения проекта экологического строительства / В.В. Лучкина // *Бюллетень строительной техники*. – 2019. – № 3(1015).
3. Олейник, П.П. Основы организации и управления в строительстве : учебник / П.П. Олейник. – М. : АСВ, 2014. – 200 с.
4. Познахирко, Т.Ю. Некоторые особенности организации производства строительства высотных зданий / Т.Ю. Познахирко // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 12(111). – С. 15–22.

### References

1. Luchkina, V.V. Analiz primeneniya tekhnologij «zelenykh» krovel kak obektov blagoustrojstva / V.V. Luchkina // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 12(123). – S. 147–150.
2. Luchkina, V.V. Model vnedreniya proekta ekologicheskogo stroitelstva / V.V. Luchkina // *Byulleten stroitelnoj tekhniki*. – 2019. – № 3(1015).
3. Olejnik, P.P. Osnovy organizatsii i upravleniya v stroitelstve : uchebnik / P.P. Olejnik. – M. : ASV, 2014. – 200 s.
4. Poznakhirko, T.YU. Nekotorye osobennosti organizatsii proizvodstva stroitelstva vysotnykh zdaniy / T.YU. Poznakhirko // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 12(111). – S. 15–22.

---

© В.В. Лучкина, 2020

## ВІМ І ТЕХНОЛОГІЇ 4.0 В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

А.Э. СИВКОВА, С.В. ПРИДВИЖКИН, А.С. ВОЛКОВ

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

*Ключевые слова и фразы:* 4D-моделирование; Microsoft Project; Navisworks; Primavera; Synchrono.

*Аннотация:* В статье рассматривается программное обеспечение, необходимое технологии 4D-моделирования для возможности получения информации о возведении объекта до начала строительства. Цель исследования – обзор программ для технологий 4D-моделирования. Задачей исследования является выявление основных функций, принципа работы программ, как осуществляется увязка ВІМ-модели со строительными работами. Гипотеза заключается в предположении, что информационное моделирование имеет большое количество программного обеспечения среди пользователей и является основополагающим для развития в этой сфере. Методы исследования – обзор и анализ. Основными результатами являются примеры опыта разработки 4D-модели в различных программных комплексах. Сделан вывод о преимуществе использования информационного моделирования в строительных компаниях.

В последнее время развитие технологий происходит невероятно быстрыми темпами. Сфера строительства не стала исключением и все больше и больше завоевывает внимание, а информационное моделирование зданий является важной частью процесса строительства и помогает решать задачи различного уровня.

На данный момент актуальна проблема проектирования и обустройства строительства – это учет переменных факторов в режиме реального времени. ВІМ-технологии позволяют сделать это с помощью современных инновационных методов 4D-моделирования. Для этого необходимо выбрать соответствующее программное обеспечение, так как оно может значительно повысить производительность любого проекта. Для реализации, разработки, а также планирования существует множество специализированных программ, и все из них предлагают следующие функции: планирование, контроль затрат и управление бюджетом, назначение ресурсов, управление качеством, отслеживание прогресса и др. Наиболее популярными из них являются Microsoft Project и Oracle Primavera.

Microsoft Project имеет множество возможностей для создания проектов, в том числе за-

пуск автоматизированных отчетов на основе прогресса, бюджета, учета рабочего времени, распределения обязанностей и др. Выделим несколько основных функций.

*Планирование.* Является одним из наиболее важных инструментов, необходимых для управления проектом до его завершения. Используя эту функцию в MS Project, можно запланировать проект на основе информации, которая вводится об общем проекте, отдельных задачах, необходимых для завершения проекта, и ресурсах (людей, оборудования, материалов), необходимых для выполнения этих задач. Если после создания расписания возникают изменения в задачах или ресурсах, можно легко обновить их, а MS Project обновит график.

*Контроль затрат и управление бюджетом.* MS Project позволяет создавать бюджеты на уровне задач для таких факторов, как оборудование, командировки и рабочая сила, а также обеспечивает поддержку при составлении отчетов о колебаниях затрат и отслеживании фактических затрат по сравнению с оценками.

*Назначение ресурсов.* При назначении ресурсов создается связь между конкретными задачами и ресурсами (один или несколько), необходимыми для их выполнения. Эти ресурсы

включают рабочие ресурсы (люди и оборудование, необходимые для выполнения задачи) и материальные ресурсы (материалы).

*Отслеживание прогресса и критический путь.* Чтобы проект завершился в соответствии с графиком, критический путь (серия задач или даже отдельная задача) должен быть выполнен в соответствии с графиком. Завершение критического пути будет определять дату окончания проекта. Зная и отслеживая критический путь проекта, а также ресурсы, назначенные для критических задач, можно определить дату завершения проекта. Отслеживание выполнения и состояния критических задач имеет важное значение для своевременного завершения проекта.

*Oracle Primavera P6* – это облачное программное обеспечение, поддерживаемое глобальной сетью *Oracle Project Portfolio Management*. *Primavera P6* идеально подходит для организаций, которым необходимо одновременно управлять несколькими проектами и поддерживать многопользовательский доступ, поскольку обеспечивает многопроектную функциональность, а также предлагает возможности планирования и управления ресурсами и поддержку многоуровневых иерархий проектов.

Функциональность, включая стандартное управление рисками, а также надежную отчетность и аналитику, позволяет создавать достижимые оптимизированные, скорректированные с учетом рисков планы, находить способы более эффективной реализации проектов и никогда не удивляться неожиданным проблемам и рискам. Поддерживая запросы ресурсов и укомплектования персоналом, *Primavera P6 EPPM* позволяет руководителям проектов легко сообщать свои требования и решения в течение всего жизненного цикла проекта. Предоставляя графический анализ ресурса, *Primavera P6 EPPM* помогает управлять ресурсами в динамичной среде. Это позволяет менеджерам видеть, где ресурсы используются во всех программах и проектах, а также их прогнозируемое использование в будущем. Поскольку вся информация находится в одной централизованной системе, конфликты ресурсов становятся очевидными для руководителей проектов, устраняя непредвиденные задержки или непредвиденные ограничения ресурсов. Результат – лучшая видимость спроса на ресурсы и возможностей максимального использования ресурсов.

Эти программы имеют схожие возможности и используют стандартные инструменты

проектирования: метод критического пути, построение диаграммы Ганта, постановка задач, отслеживание эффективности выполнения и т.д. Но все эти программные комплексы имеют важный недостаток: описывая последовательность, состав работ и необходимые для выполнения ресурсы, не дают возможности увидеть, как они будут выполняться и какой результат будет получен. Пользователи такого графика на строительной площадке вынуждены представлять весь процесс строительства. Из-за этого возникает огромное количество ошибок, коллизий, которые трудно обнаружить из множества взаимосвязанных работ. Именно для этого и формируются 4D-модели в *Navisworks* или *Synchro*.

*Navisworks* – это комплекс решений для проверки архитектурно-строительных проектов, позволяющий контролировать результаты. В нем осуществляются интеграция и проверка 3D-моделей, фрагменты которых хранятся в разных форматах и соединяются воедино от всех участников процесса проектирования. На практике укрупненный календарный план строительства разрабатывается в рамках раздела ПОС проектной документации на основании расчета продолжительности строительства, который дает лишь поверхностное представление о сроках выполнения конкретных задач. В дальнейшем, при разработке рабочей документации и подготовке к строительству, ранее выполненный календарный план уточняется и детализируется в зависимости от даты старта проекта, условий финансирования, необходимости поэтапного выполнения работ, сроков поставки материалов, взаимосвязи этапов и иных факторов.

Для того чтобы создать 4D-модель в *Navisworks*, необходимо импортировать либо создать внутри модуля *Timeliner* календарный план строительства и 3D-модель. 4D-модель подготавливается – разбивается на ряд элементов (наборов), которые будут участвовать в процессе строительства. Календарный план строительства переносится в *Navisworks* в модуль *Timeliner*. Затем необходимо показать программе, как соотносить информацию то есть номер задачи и как ее различать – минимальные параметры, и после этого перестраивается иерархия задач, для того чтобы перенести данные задач из программы, где был построен график строительства. Но для связи с 3D-моделью и корректного отображения необходимо соотнести задачи с объектами в модели. Наиболее простой способ – это соотнесение задач с имеющимися

подготовленными наборами в 3D-модели с использованием правил *Timeliner*.

После импорта задач моментально отображается диаграмма Ганта. На вкладке «моделирование» настраивается продолжительность визуализации, скорость и иные параметры. При показе отображается последовательно ход строительства. Начало выполнения строительных работ определяется со специалистом по надзору за строительством, который будет следить за графиком, вносить в него фактически выполненные задачи для контроля соблюдения сроков календарного плана и, при необходимости, вносить изменений в сроки реализации отдельных задач.

Инструментарий *Navisworks* позволяет не только смоделировать 4D-модель, отслеживая временные и пространственные коллизии, но и подготовить прочный «фундамент» под 5D-модель, учитывая в календарном плане стоимости материалов, оборудования и работ, заложенные в атрибутах объектов информационной модели и иных источниках данных.

*Synchro* – интегрированный программный продукт для цифрового управления строительством. Он позволяет строительным фирмам выигрывать проекты и делает их более эффективными. Это визуальное планирование, которое выходит далеко за рамки моделирования. Позволяет задание логистики и временных рамок работ, дает возможность визуально проверять, анализировать и редактировать все в одном месте. Команда проекта может совместно исследовать варианты, управлять решениями, отслеживать прогресс и оптимизировать результаты так, как это не может обеспечить другое программное обеспечение.

Элементы 3D-модели, например, предварительно созданные в *Revit*, синхронизируются с работами в календарном графике, и далее уже в программе *Synchro* возможно анализировать различные стратегии. Строительство распределяет задачи между участниками проекта, компаниями, подрядчиком и субподрядчиком. Также есть возможность назначать ответственных прорабов, анализировать затраты, одновременно просматривать результат в нескольких окнах. Есть возможность увидеть, как будет меняться график в зависимости тех или иных вложений, назначать ресурсы: материальные, технические, трудовые, выстраивать логистические цепочки поставок, предварительно создавая маршруты для машин и механизмов на

строительной площадке.

Из-за стремительного развития технологий многие строительные компании не остались в стороне и во всю осваивают новые программные комплексы для автоматизации строительного процесса.

Так, с помощью программы *Synchro* был разработан план строительства для проекта *One Za'abeel*, расположенного в Дубае, Объединенные Арабские Эмираты. Команда проекта сначала использовала традиционные методы для оценки рисков и понимания полной последовательности. Тем не менее, строителям нужно было лучше видеть проект и была необходимость упростить общение между всеми заинтересованными сторонами проекта. Для достижения этих целей началось внедрение 4D-моделирования с помощью *Bentley Synchro*. Процесс помог конкретно определить сценарии установки эстакадного моста, таким образом было сэкономлено 40 дней времени на разработку и 35 миллионов дирхам.

Проект *Moin Container Terminal* расположен на искусственном острове площадью 40 гектаров и является основным работодателем в провинции Коста-Рики. Цель состоит в том, чтобы построить высококачественный контейнерный терминал для хранения товаров, ввозимых и вывозимых из страны. Задачи включали в себя координацию многодисциплинарной команды разработчиков с учетом ограничений острова. Команда также должна была работать вокруг тропических штормов, которые препятствовали прогрессу. С *Synchro* команда взаимодействует с использованием трехэтапного подхода. Для предварительного построения команда импортировала модель в *Synchro*, а аэрофотоснимки были импортированы в *SynchroPro* для выполнения двух- и шестинедельной детализации координации интерфейсов и действий, чтобы отразить реальное состояние поверхности земли. Руководители проекта использовали сайт *Synchro* для отслеживания контроля на месте и производительности для сбора информации и быстрого создания базовых и готовых моделей, которые обновляются каждые две недели. Координация интерфейсов раз в две недели улучшала работу утилит и увеличивала индекс соответствия с 66 % до 85 %.

В статье [1] рассказывается об опыте разработки директора по строительству системы моделирования 4D в совместном проекте между Корпорацией *CTCI* и Национальным уни-



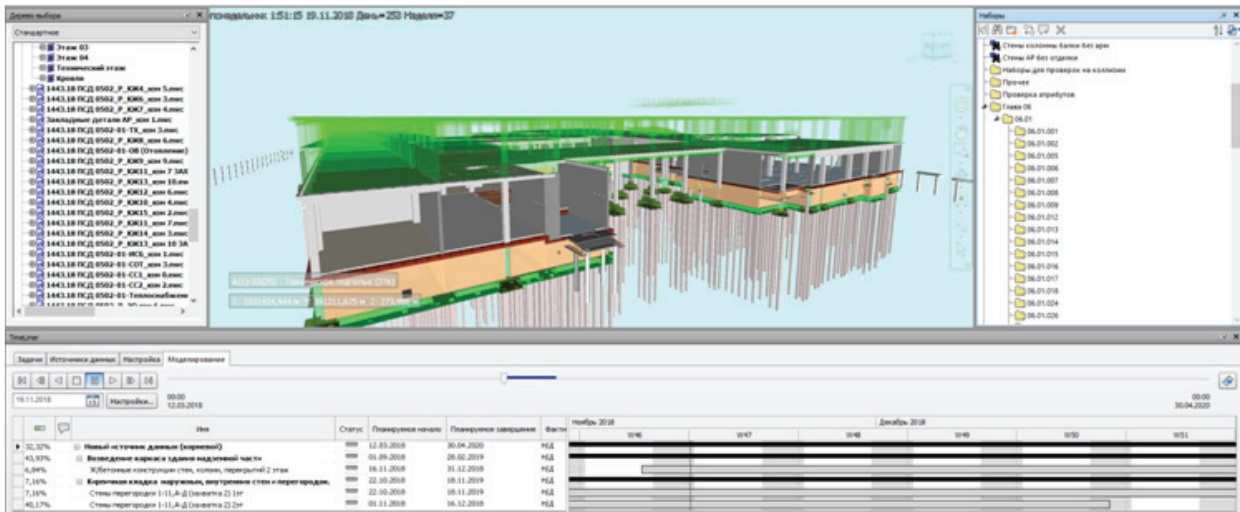


Рис. 1. Взаимосвязь информационной модели и графика производства работ

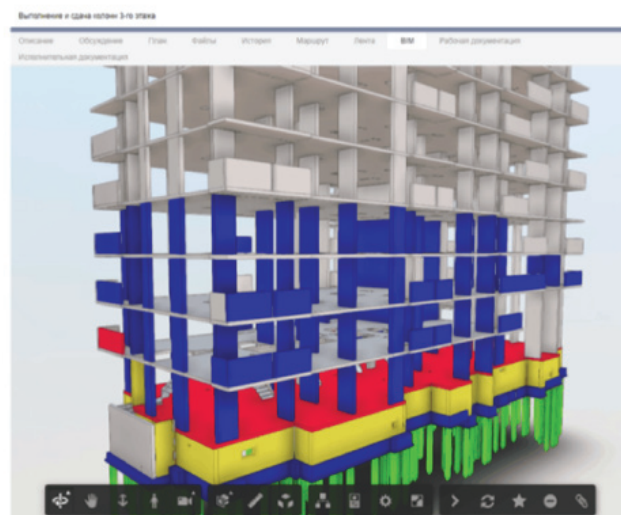


Рис. 2. Взаимосвязь данных в CDE

верситетом Тайваня (*NTU*). Проект разделен на несколько частей, этапов, в каждом из которых происходит то или иное действие для изменения проекта. Сначала идет управление проектом, где происходит привязка трехмерных объектов и рабочих элементов пользователя. Далее моделирование – для просмотра анимации хода строительства, где на наглядном примере, в зависимости от цвета, можно увидеть статус строительства объекта. Следующий этап – управление стоимостью, где можно управлять количественным измерением рабочего прогресса проекта и сравнивать заработанную и плановую стоимость проекта.

Моделирование и визуализация монтажной деятельности позволяют строителям планировать проблемные и небезопасные операции и избегать их на строительной площадке. Имитируется и рассчитывается поведение крана во время выполнения работ, чтобы обеспечить точные силы, столкновения, а также динамическую обратную связь благодаря силе инерции. Также рассматриваются преимущества применения 4D-технологий и технические проблемы, которые возникали при моделировании проекта.

В качестве другого примера реализации 4D-модели можно рассмотреть объекты Управления капитального строительства города Ека-

теринбурга, где в сводные информационные объекты модели объектов, содержащие архитектуру, конструкции, все внутренние и наружные инженерные сети, генплан и изыскания, закладывается привязанный к объектам информационной модели график выполнения работ (рис. 1). Помимо логической связи задач осуществляется разбивка на этапы, захватки для более детализированного визуального планирования времени и в дальнейшем стоимости выполненных работ. Выстроенная гибкость графика позволяет не только контролировать временные коллизии, но и оперативно влиять на отдельные этапы определенных задач.

Принимая во внимание необходимость оперирования актуальными данными, в рамках пилотного проекта 4D-модель объекта была также опробована в тестовой среде общих данных (CDE) (рис. 2). CDE не только обеспечивает доступ к актуальным взаимосвязанным данным

в любое время, но и существенно упрощает процесс взаимодействия участников стройки, в частности, по контролю исполнения задач календарного плана и внесению изменений непосредственно со стройплощадки. Более того, наличие в CDE функционала фиксации отклонений от плана и проектных решений с привязкой фотоотчетов к планам и объектам модели позволяет не только надежно закрепить потребность в 4D-модели, но и автоматизировать большинство рутинных процессов участников строительства.

Таким образом, корректно подготовленная 4D-модель позволяет инвесторам своевременно оценивать риски реализации инвестиционной программы и влиять на ход строительства, строителям – оптимизировать и контролировать производственные процессы, а также визуализировать график производства работ и решать проблемы эффективности строительства объектов.

### Литература

1. Yuan-Fu Liao. Development and Application of 4D Construction Simulation Tools / Yuan-Fu Liao, Shang-Hsien Hsieh, Shih-Chung Kang, Chuin-Shan Chen, Cheng-Tao Yang, Hon-Lin Chi, Wan-Chun Chi, Ching-Hua [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.researchgate.net/publication/265130302>.
2. Official website of the company Bentley // 4D Construction Scheduling Software [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.bentley.com/en/products/product-line/construction-software/synchro-4d-old>.
3. Official website of the company Oracle // Primavera Products [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.oracle.com/industries/construction-engineering/primavera-products>.
4. Богданова, О.В. Инновационные методы 4D моделирования в организации строительства / О.В. Богданова, Д.И. Докудовская // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ivdon.ru/magazine/archive/n2y2015/5074>.
5. Subramani, T. Study on Time and Resource Management in Construction Projects Using MS Project / T. Subramani, T.M. Karthick // International Journal of Engineering & Technology. – 2018. – Vol. 7(3.10). P. – 23.
6. The extraordinary infrastructure projects of the Year in Infrastructure 2019 Awards [Electronic resource]. – Access mode : <https://yii.bentley.com/en>.

### References

4. Bogdanova, O.V. Innovatsionnye metody 4D modelirovaniya v organizatsii stroitelstva / O.V. Bogdanova, D.I. Dokudovskaya // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2018. – № 2 [Electronic resource]. – Access mode : <http://ivdon.ru/magazine/archive/n2y2015/5074>.

© А.Э. Сивкова, С.В. Придвижкин, А.С. Волков, 2020

## УРБОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

М.Ю. ЖУРКИН

*ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»;  
ФГБОУ ВО «Тюменский государственный институт культуры»,  
г. Тюмень*

*Ключевые слова и фразы:* антропогенное влияние; атмосферное загрязнение; Уральский федеральный округ; урбоэкологический анализ; урбоэкология.

*Аннотация:* Автор исследования проводит урбоэкологический анализ атмосферного воздуха в границах Уральского федерального округа (**УрФО**). Целью статьи является рассмотрение и сравнение степени загрязнения атмосферного воздуха в регионах УрФО. Задачи исследования включают в себя: сбор данных по выбросу загрязняющих веществ (**ВЗВ**) в атмосферный воздух по шести регионам УрФО в период с 2010 по 2018 гг.; анализ информации о количестве станций наблюдений, плотности городского населения, количестве стационарных источников загрязнения; интерпретация полученных данных в виде схем-графиков по объемам и распределению ВЗВ в исследуемых регионах УрФО. Методология исследования включает в себя аналитический и синтетический методы, компаративный подход, моделирование. Результаты исследования представлены следующими тезисами: проанализированы данные государственного доклада Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации за 2018 г. на наличие ВЗВ; определена неравномерность ВЗВ на территории УрФО, обусловленная количеством станций наблюдений, количеством городов, где проводится мониторинг и др. Отмечается, что сравнение ВЗВ по областям внутри федерального округа не является корректным в полной степени, так как данные могут быть собраны только там, где установлены станции наблюдения. Для более точного сравнительного анализа необходимость установки данных станций очевидна.

Хозяйственная деятельность человека в крупных городах и агломерациях, промышленных центрах, местах добычи полезных ископаемых и т.д. приводит к нарушениям в естественных экосистемах. На протяжении последних нескольких десятилетий в связи с резким увеличением численности городского населения растет уровень загрязнения: происходят необратимые изменения в атмосферном воздухе, увеличивается концентрация загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водах, почвах, что, в свою очередь, приводит к деградации почвенного покрова, изменению химического состава атмосферного воздуха вблизи городов. В результате ухудшается состояние здоровья людей, домашних и диких животных, растений. Очевидно, что деятельность человека в сфере землепользования, сельского и лесно-

го хозяйства, энергетики и промышленности способствует значительным выбросам метана ( $CH_4$ ) и углекислого газа ( $CO_2$ ).

Более того, сложная экологическая обстановка способствует увеличению природных аномалий. Частота их появлений стремительно растет. Например, средняя скорость роста среднегодовой температуры воздуха на территории Российской Федерации в 1976–2018 гг. составила  $0,47\text{ }^{\circ}C / 10\text{ лет}$ . Это в 2,5 раза больше скорости роста глобальной температуры за тот же период –  $0,17\text{--}0,18\text{ }^{\circ}C / 10\text{ лет}$  [2, с. 14]. По данным Росгидромета, температурная аномалия в Уральском Федеральном округе (**УрФО**) в период с 1961 по 1990 гг. составила  $0,88\text{ }^{\circ}C$ .

Концентрация диоксида углерода в атмосфере достигает максимальных уровней, уровень концентрации парниковых газов в атмосфере

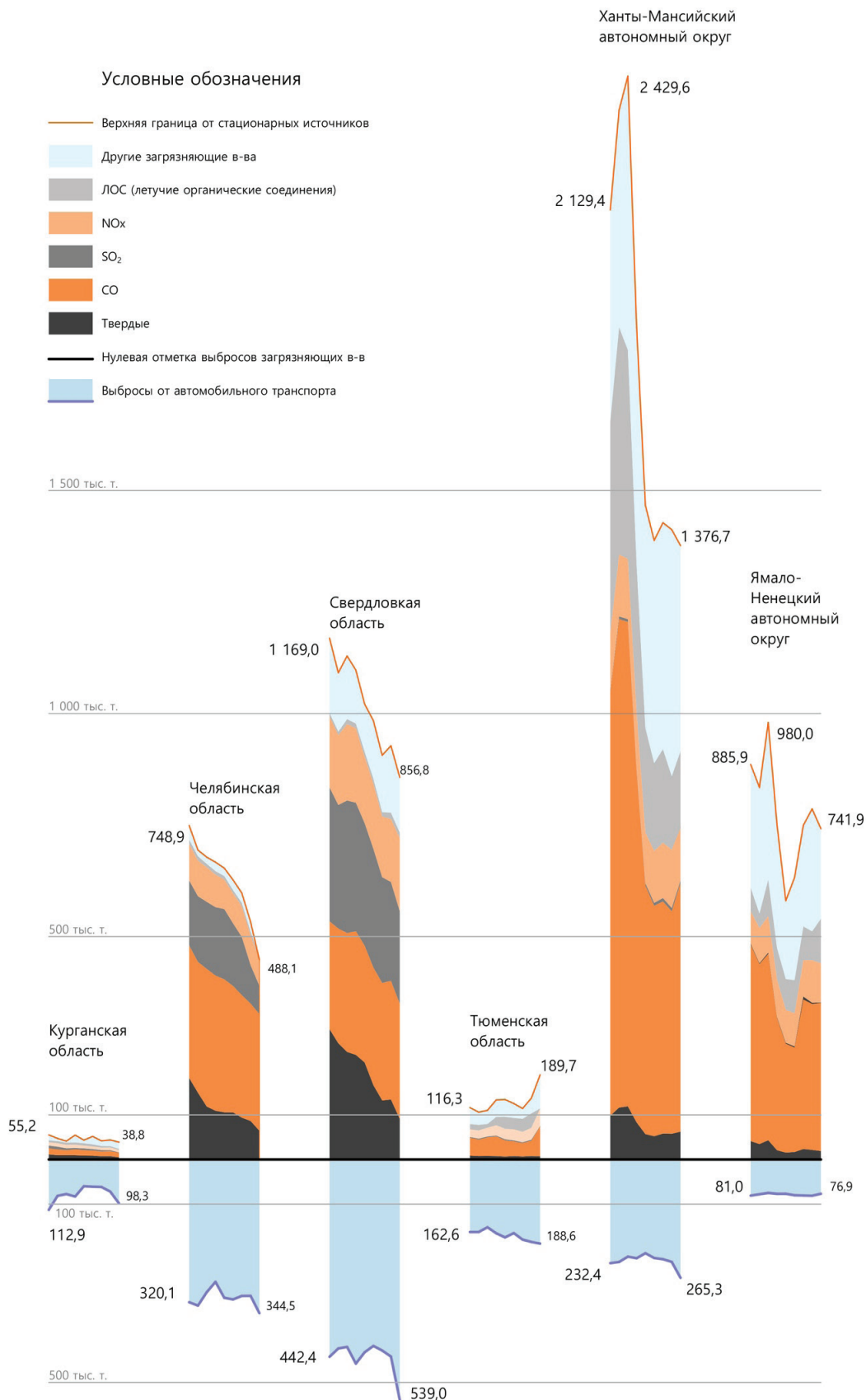


Рис. 1. Объемы ВЗВ в атмосферу в регионах УРФО в период с 2010 по 2018 гг.

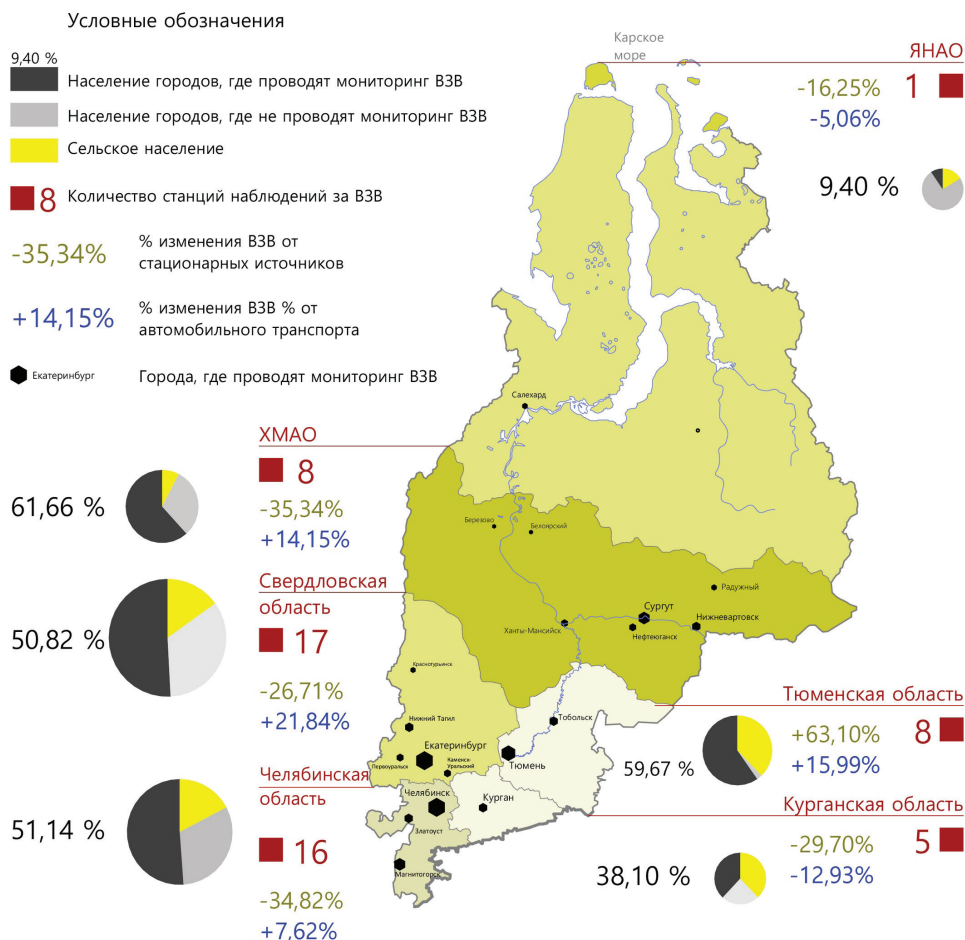


Рис. 2. Распределение ВЗВ по регионам УрФО

растет; в целом наблюдается динамика увеличения общего количества опасных метеорологических явлений. По данным Мирового центра по озону и ультрафиолетовой радиации, поле отклонений среднегодовых значений общего содержания озона (ОСО) от нормы в 2018 г. достаточно ровное. В отличие от 2016–2017 гг., знак отклонений среднегодовых значений ОСО распределен между озонметрическими станциями примерно поровну [2, с. 71]. Однако отмечается, что ОСО в Северном полушарии над территорией Российской Федерации превышает аналогичные значения прошлых лет [5].

Очевидно, что данные проблемы требуют качественных решений не только со стороны специалистов в областях экологической безопасности, но и специалистов смежных областей – архитектуры, строительства и т.п. Для поиска решений считаем необходимым провести урбоэкологический анализ атмосферного воздуха. Так как УрФО является одним из при-

оритетных промышленных и технических центров современной России, анализ осуществляется в границах данной территории.

Целью настоящего исследования является рассмотрение степени загрязнения атмосферного воздуха в рамках урбоэкологического анализа территорий УрФО.

Нами проанализированы территории УрФО на наличие выбросов загрязняющих веществ (ВЗВ) в атмосферу. Проведен анализ данных по загрязнению атмосферного воздуха на территориях Курганской, Челябинской, Свердловской, Тюменской областей, а также в границах Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО) и Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО). Данные, рассматриваемые в настоящем исследовании, взяты из официального государственного доклада Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации за 2018 г.

Объемы ВЗВ представлены на рис. 1.

Урбоэкологический анализ атмосферного воздуха шести регионов УрФО представлен в графическом виде. Неравномерность ВЗВ, согласно рис. 1, обусловлена количеством городов, в которых проводят мониторинг состояния атмосферного воздуха, количеством станций наблюдений, частотой использования автомобильного транспорта и другими факторами. Например, «неуклонно возрастающая транспортная нагрузка в современной урбанизированной среде является причиной повышенного уровня загрязнения атмосферного воздуха» [1, с. 26].

Общая динамика показывает повышение уровня выбросов загрязняющих веществ от автомобильного транспорта на 6,94 % в среднем

по УрФО в период с 2010 по 2018 гг., а также снижение выбросов от стационарных источников в среднем на 13,29 %.

Рис. 2 указывает на то, что сравнение объемов ВЗВ не может быть корректным в полной степени, так как анализ проводится неравномерно, особенно на территории Курганской, Тюменской областей и в ЯНАО. Для проведения более точного сравнительного урбоэкологического анализа ВЗВ в УрФО необходимо добавить количество станций, на которых может вестись мониторинг загрязнения воздуха. Предлагаем разместить их в следующих городах: Шадринск, Далматово, Ишим, Ялуторовск, Новый Уренгой, Ноябрьск.

### Литература

1. Германова, Т.В. Загрязнение атмосферного воздуха города автомобильным транспортом на примере Тюмени / Т.В. Германова, А.Ф. Керножитская // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 2. – С. 26–29.
2. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2018 год. – М., 2019. – 79 с.
3. Одум, Ю. Экология / Ю. Одум. – М. : Мир. – 1986. – Т. 1. – 328 с.
4. Официальный сайт полномочного представителя Президента России в Уральском федеральном округе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://uralfo.gov.ru/district>.
5. Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Уральского федерального округа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.vsegei.ru/ru/info/gisatlas/ufo/ufo-gis.php>.

### References

1. Germanova, T.V. Zagryaznenie atmosfernogo vozdukha goroda avtomobilnym transportom na primere Tyumeni / T.V. Germanova, A.F. Kernozhitskaya // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2014. – № 2. – S. 26–29.
2. Doklad ob osobennostyakh klimata na territorii Rossijskoj Federatsii za 2018 god. – M., 2019. – 79 s.
3. Odum, YU. Ekologiya / YU. Odum. – M. : Mir. – 1986. – T. 1. – 328 s.
4. Ofitsialnyj sajt polnomochnogo predstavatelya Prezidenta Rossii v Uralskom federalnom okruge [Electronic resource]. – Access mode : <http://uralfo.gov.ru/district>.
5. Spravka o sostoyanii i perspektivakh ispolzovaniya mineralno-syrevoj bazy Uralskogo federalnogo okruga [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.vsegei.ru/ru/info/gisatlas/ufo/ufo-gis.php>.

© М.Ю. Журкин, 2020

## РАЗВИТИЕ АРХИТЕКТУРЫ КОНЦЕРТНЫХ ЗАЛОВ В АСПЕКТЕ СОЦИАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КОНЦЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А.В. ГЛУХОВА

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* архитектура; группы потребителей; концертная деятельность; концертные залы; проектирование концертных залов; социальные аспекты.

*Аннотация:* Рассматриваются тенденции и пути развития архитектуры концертных залов на основе исторических этапов их развития, современных социальных аспектов развития концертной деятельности. На основании результатов исследования были установлены основные характеристики и социальные модели организации концертной деятельности, влияющие на проектирование концертных залов. Используется комплексный подход на основе взаимосвязи соблюдения принципов организации концертных залов, особенностей проведения концертной деятельности и ожиданий потребителей. В результате исследования представлены основные векторы развития архитектуры концертных залов.

В настоящее время концертная деятельность является наиболее объемным сектором музыкальной индустрии, оставаясь востребованной и развивающейся в России и мире. Одним из показателей повышения качества жизни является доступность культурных благ для граждан. Именно поэтому требуется развитие концертной деятельности, связывающей в себе людей различных профессий и интересов. В Стратегии государственной культурной политики на период до 2030 г. обозначено несколько проблем в сфере культуры, среди которых: недостаточное использование потенциала культуры как фактора социально-экономического развития Российского государства, разный уровень обеспеченности объектами культуры, низкие темпы их модернизации, несоответствие социальным нормам и потребностям населения. В то же время в 2019 г. в России была отмечена рекордная посещаемость концертных мероприятий. В год в России проводится около 100 тысяч концертов российских исполнителей, без учета гастролей в другие регионы, около 23 млн чел. посетили концерты академической музыки [1]. Согласно данным ВЦИОМ, повышается уровень вовлеченности россиян в культурные

мероприятия, 63 % интересуются культурой, каждый четвертый опрошенный посещает концерты, каждый пятый театрализованные представления. Пользуются популярностью музыкальные фестивали, где концерты сопрягаются с другими видами развлечений, и подобные мероприятия существенно увеличивают внутренний и внешний туристические потоки.

Произошли серьезные изменения политического и социально-экономического устройства, что повлекло за собой значительные трансформации в существовавшей до этого системе концертной деятельности, особенно академической. Поэтому это обусловило необходимость разработать новые модели организации концертной деятельности с учетом традиций и современных подходов, отвечающих мировым реалиям и соответствующим социальным нормам и требованиям.

Цель исследования: изучение и анализ тенденций развития современных зарубежных и отечественных концертных залов для определения социальных, функциональных, пространственных и типологических требований к концертным залам на основе разработки комплексной теоретической модели формирования

Таблица 1. Исторические этапы развития концертных залов

Поколение	Новые качества и элементы объемно-пространственной структуры (ОПС)	Примеры построек	
		Зарубежные	Отечественные
<p>Поколение 1: XVIII – 1 половина XIX вв.</p> <p>Выход концертной деятельности за пределы культовых сооружений. Определение понятия концертного зала (КЗ), как специального помещения для исполнения музыки</p>	<p>Создание специализированных концертных залов, соответствующих стилю эпох, музыкальной моде и составу музыкальных коллективов. Партер, амфитеатр, в ряде случаев дополнительные хоры, отделенная от зрительных мест сцена</p>	<p>Holywell music room, Оксфорд, Великобритания, 1748</p> 	<p>Большой зал Филармонии, Санкт-Петербург, 1839</p> 
<p>Поколение 2: 2 половина XIX в.</p> <p>Повышение уровня организации специализированных концертных залов. Появление высших учебных музыкальных заведений в России (консерваторий)</p>	<p>Повышение вместимости. Проектирование залов на основании эмпирических решений залов прошлых десятилетий. КЗ становятся градообразующими элементами (архитектурными доминантами). Театрально-оперная структура (U-образная) – партер с одним или несколькими ярусами-балконами</p>	<p>«Консэртгебау», Амстердам, Нидерланды, 1888</p> 	<p>Большой зал московской консерватории, Москва, 1901</p> 
<p>Поколение 3: 1 половина XX в.</p> <p>Концерты становятся общедоступными событиями. Социальное объединение групп потребителей, массовость концертной деятельности</p>	<p>Повышение вместимости, применение сложной закономерности формообразования, научного метода расчета акустических свойств. Появление специфических для КЗ архитектурных элементов. Амфитеатр с одним или несколькими ярусами-балконами, сложная система подвесной конструкции свода зала, сцена-арена</p>	<p>Зал Плейель, Париж, Франция, 1927</p> 	<p>Концертный зал имени Чайковского, Москва, 1940</p> 
<p>Поколение 4: 2 половина XX в.</p> <p>Появление универсальных залов, применение электронных устройств для звукоусиления. Объединение различных сфер культуры, бизнеса, образования</p>	<p>Универсальность, использование звукоусилителей, применение звукозаписи, радиовещания из КЗ. Акустика зала становится управляемой в зависимости от технических решений. Комбинированная структура с адаптированными в нее элементами технического оборудования, амфитеатр с ярусами</p>	<p>Дворец Кинофестивалей, Канны, Франция, 1982</p> 	<p>Ленинградский Дом Молодежи, Санкт-Петербург, 1976</p> 
<p>Поколение 5: XXI в.</p> <p>Развитие новейших технологий, внедрение экологических решений. Новый уровень внедрения концертной деятельности в расширенный спектр сфер деятельности</p>	<p>Трансформируемость, экологичность, высокотехнологичные решения, применение новейших материалов в дизайне интерьеров и экстерьеров. Комбинированные схемы, изменяемые конструкции отражающих звуковых панелей, зрительных мест и сцены</p>	<p>Аудиторио-де-Тенерифе, Канарские острова, Испания, 2003</p> 	<p>Концертный зал «Зарядье», Москва, 2018</p> 



концертной деятельности.

На сегодняшний день не существует строго определения или единого теоретического представления о том, что в архитектурном смысле представляет собой концертный зал как тип сооружения. Городские и оперные театры имеют долгую историю, но концертный зал является относительным новичком [2]. В 1748 г. в Оксфорде открылся концертный зал, являющийся первым специализированным зданием, представляющим новый тип общественного здания для публичного проведения концертов [3]. В настоящее время существует два устоявшихся подхода к описанию концертных залов. Оба они рассматривают концертный зал как сравнительно большое помещение в структуре здания преимущественно общественного назначения. С общих позиций – как особый вид здания, основанный на наличии в объемно-пространственной структуре здания большого объема – главного зала для проведения зрелищных и музыкальных мероприятий, таким образом, оказываясь в ряду театральных залов, кинотеатров и других общественных зданий со зрелищной функцией; с точки зрения архитектурной и строительной акустики – как помещение, к которому предъявляются особые конструктивные требования формы, величины, резонанса и исключения шума. Об этом также свидетельствуют в своих трудах американский исследователь архитектурной акустики Верн О. Кнудсен и российский культуролог А.Ю. Крамер [3; 4].

Возведение специализированных зданий концертных залов долгое время не велось, данный вид строительства существовал вне прикладной архитектурной науки. Вопросы формы и функции сопровождают реальную практику проектирования и строительства залов, их корректировка может производиться еще на протяжении долгого времени после введения в эксплуатацию.

На основе исследований акустики Л. Беранека, описавшего 82 лучших концертных зала Европы и Америки XIX и XX вв., можно выделить этапы появления специфических концертных элементов конструкций и принципов планировки залов, получивших в дальнейшем свое развитие [5], а также три группы их форм: «коробка от обуви», круглая форма зала и веерообразный зал. Причем Л. Беранек выделяет лишь планировочные схемы. М. Баррон приводит четыре доминирующих исторических типа форм плана залов, косвенно касаясь объемно-

пространственного решения [6]: веерообразный план, классическая римская арена, барочный театр или подковообразный план и прямоугольный концертный зал XIX в.

В табл. 1 представлены исторические этапы развития концертных залов и новые качества их форм в соответствии с социальными изменениями, происходившими в обществе.

Необходимо отметить, что примеры построек концертных залов последнего, пятого, поколения обладают сложными комбинированными объемно-пространственными структурами, сочетающими в себе различные элементы исторических типов, что влечет за собой изменения и вспомогательных групп помещений.

С середины XX в. наблюдается функциональное расширение деятельности концертных залов, что требует делать их универсальными или многоцелевыми. Работая в этом случае над решением зала, следует выбрать один из двух подходов: первый – работа с факторами естественной акустики, то есть работа с объемно-пространственной структурой (ОПС), конфигурацией, поверхностями; второй – работа с искусственной акустикой с помощью специального оборудования. Этот принцип становится особенно актуальным в период четвертого поколения развития концертных залов и рассмотрен на примерах проектирования и оценки их акустических свойств специалистом В.Л. Джорданом в 1980 г. [7].

В связи с феноменом многофункциональности залов в социокультурном контексте появляются определенные типы инфраструктуры зала, предъявляются новые требования к группам помещений, обрамляющих сам концертный зал. Исторический опыт показывает огромное влияние на типологию концертных залов разнообразных факторов, среди которых значительны и социальные, требующие особого рассмотрения. Д. Бауман исследует структуру музыкального произведения в зависимости от пространства, в котором оно звучит, и рассматривает основные причинно-следственные параметры изменения концертных залов, среди которых увеличение числа посетителей и, как следствие, увеличение вместимости залов, численности музыкантов и усовершенствование музыкальных инструментов по причине новых акустических требований [8].

Исследования в области социальной структуры современной концертной деятельности показали, что существует большое много-

Таблица 2. Классификация концертных мероприятий

Социальные группы по функциональному обслуживанию населения	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4
				
Цели посещения КЗ	Культура/Досуг	Образование/Обучение	Развлечение/Отдых	Деловые/Профессиональные
Удельный вес социальных моделей	Основные мероприятия			
	Мероприятия, направленные на создание условий для наиболее полного развития, самоутверждения и самореализации личности и группы (в составе любительских объединений, обществ, студий, кружков) в сфере культуры и досуга	Совокупность мероприятий, осуществляемая организаторами образования, преподавателями, мастерами различных ступеней образования, в том числе специального музыкального	Мероприятия, организованные с целью массового, группового или индивидуального отдыха и развлечения с концентрацией на интеллектуальную и эмоциональную сферы жизнедеятельности человека	Общественные события в бизнесе, которые по составу, длительности, географическому охвату превосходят классические офисные собрания, а также сопровождаются культурной программой
Вместимость КЗ	~ 300–3 000 чел.	~ 50–1 000 чел.	~ 100–25 000 чел.	~ 100–10 000 чел.
Социальные уровни концертной деятельности				
1. Концертные мероприятия международного уровня	Международные фестивали и конкурсы академической музыки, концерты с участием зарубежных звезд	–	Концерты с участием мировых звезд эстрады	Гала-концерты международных форумов, конгрессов
2. Концертные мероприятия городского уровня	Филармонические и смешанные концерты, концерты на открытых площадках (open air)	Открытые отчетные концерты музыкальных вузов и средних специальных учебных заведений	Массовые городские концерты	Концерты открытия/закрытия региональных и городских форумов
3. Локальные концертные мероприятия	Концертные мероприятия на базе различных учреждений, концерты закрытого типа	Частные отчетные концерты музыкальных учебных заведений	Музыкальное сопровождение различных развлекательных мероприятий	Концертные мероприятия бизнес-мероприятий частного характера

образе слушателей, которое не сводится к общему понятию любителей музыки. Автор рассматривает данный вопрос на примере Санкт-Петербурга, который является крупным культурным центром, где наиболее широко представлен спектр групп потребителей и, следовательно, наиболее полно может раскрываться типология концертных залов. Каждая группа посещает концертные мероприятия в зависимости от определенных целей, среди которых ав-

тором выделены четыре основных модели, разделенные на уровни в зависимости от масштаба проводимых мероприятий, что представлено в табл. 2.

Критериями выбора концертного заведения могут быть: жанр концерта, выступление мировых звезд; зал – культовое или модное место, архитектурная достопримечательность; наличие дополнительной социальной деятельности; территориальное расположение; тематическая

программа (деловая, просветительская, детская и др.). Повышается уровень технологичности концертной индустрии – организуются телетрансляции, видеопроекции, используются новейшие технологии, позволяющие сделать объемными не только звук, но и изображение, повышая уровень впечатлений, что должно учитываться при проектировании современных концертных залов. С 80-х годов XX в. широко распространенным остается формат универсальных концертных залов, обеспечивающих условия для проведения наряду с концертами всех жанров гастрольных театральных спектаклей, праздничных мероприятий и различных программ с близкими функциональными требованиями к пространству. Их архитектурно-функциональную организацию в 1989 г. исследовала С.Г. Писарская. Архитектурно-конструктивные особенности концертных залов представлены Е.Ю. Агеевой в виде учебного пособия. На сегодняшний день их работы являются единственными отечественными разработками по данной теме [9; 10]. Изучением специфики концертных зрелищ занимались в ЦНИИЭП имени Б.С. Мезенцева, в результате чего была опубликована книга, являющаяся до сих пор единственным пособием по проектированию зданий для концертной деятельности [11], в 2004 г. были опубликованы рекомендации по проектированию концертных залов [12]. В рекомендациях рассмотрены функциональные требования к организации концертных залов, обеспечивающих лишь благоприятные условия видимости и восприятия концерта, предъявляемых технологией производства концертных зрелищ. Однако за последние 15 лет типологические границы и потребности зрителей расширились еще больше, поэтому данная тема требует нового комплексного подхода, который определяется структурой работы, основываясь на различных аспектах, включая социальный, представленный в данной статье.

В основе развития архитектуры концертных залов в аспекте изменения концертной деятель-

ности выявлено следующее: происходит активное расширение спектра концертной деятельности, проводимые мероприятия становятся более разнообразными, повышается их массовость и улучшается их доступность; развитие концертной деятельности требует новых концепций и подходов, комбинированных архитектурных решений, сформированных опытом строительства концертных залов предшествующих поколений с середины XVIII до конца XX вв.

На основе анализа можно выявить два основных направления типологизации современных концертных залов в зависимости от проводимой в них деятельности:

1) специализированные – характерные для социальной модели 1, имеющей упор на исполнении академической музыки и, как следствие, с предъявляемыми к ним специфическими требованиями акустики, зрительного восприятия, дизайнерских и конструктивно-технических решений, определяющих такой тип залов в ряд уникальных зданий и сооружений; дальнейшее их развитие складывается в векторе совершенствования различных элементов, новаторских решений и требует научной систематизации;

2) многофункциональные – характерные для социальных моделей 2–4, то есть для проведения расширенного спектра мероприятий, что может быть обеспечено универсальными характеристиками, гибкостью функционально-планировочной структуры, часто в кооперации с комплексами иной функциональной направленности; их развитию требуется оптимизация применяемых архитектурных решений для сбалансированного функционирования концертных залов.

Сформированный к середине XX в. «концертный» архитектурный язык в последние три десятилетия особенно активно пополняется новейшими разработками за счет экспериментальной практики, опережающей существующую научную основу проектирования концертных залов, особенно в России, где подобные исследования не проводились.

### Литература

1. Седых, И.А. Индустрия исполнительских искусств / И.А. Седых. – Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, Центр развития, 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://dcenter.hse.ru/otrasli>.
2. Rybczynski, V. The concert hall, Reimagined / V. Rybczynski // The Journal of the American Institute of Architects, 31.05.2016 [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.architectmagazine.com/design/culture/the-concert-hall-reimagined\\_o](https://www.architectmagazine.com/design/culture/the-concert-hall-reimagined_o).

3. Крамер, А.Ю. Концертный зал в европейской и отечественной культуре : дисс. ... канд. культурологии / А.Ю. Крамер. – СПб., 2016. – 195 с.
4. Кнудсен, В. Архитектурная акустика / В. Кнудсен. – М. : УРСС, 2010. – 520 с.
5. Beranek, L. Concert Hall Acoustics / L. Beranek // The Journal of the Acoustical Society of America. – 2016. – Vol. 139. – No 4. – P. 1548–1556.
6. Barron, M. Auditorium Acoustics and Architectural Design : 2nd Edition / M. Barron. – London; New York : Spon Press, 2009. – 489 p.
7. Jordan, V. Acoustical design of concert halls and theatres / V. Jordan. – London : Applied Science Publishers, 1980. – 223 p.
8. Baumann, D. Music and Space: A Systematic and Historical Investigation into the Impact of Architectural Acoustics on Performance Practice Followed by a Study of Handel's Messiah / D. Baumann. – Bern : Peter Lang, 2011. – 445 p.
9. Писарская, С.Г. Архитектурно-функциональная организация театрально-концертных залов : автореф. дисс. ... канд. архитектуры / С.Г. Писарская. – М., 1989. – 22 с.
10. Агеева, Е.Ю. Концертные залы. Архитектурно-конструктивные особенности : учеб. пособие / Е.Ю. Агеева. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2017. – 156 с.
11. Савченко, М.Р. Концертные залы / под ред. М.Р. Савченко. – М.: Стройиздат, 1975. – 152 с.
12. Рекомендации по проектированию концертных залов. – М. : Москомархитектура, 2004. – 110 с.

#### References

1. Sedykh, I.A. Industriya ispolnitelskikh iskusstv / I.A. Sedykh. – Natsionalnyj issledovatel'skij universitet Vysshaya shkola ekonomiki, TSentr razvitiya, 2018 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://dcenter.hse.ru/otrasli>.
3. Kramer, A.YU. Kontsertnyj zal v evropejskoj i otechestvennoj kulture : diss. ... kand. kulturologii / A.YU. Kramer. – SPb., 2016. – 195 s.
9. Pisarskaya, S.G. Arkhitekturno-funktsionalnaya organizatsiya teatralno-kontsertnykh zalov : avtoref. diss. ... kand. arkhitektury / S.G. Pisarskaya. – M., 1989. – 22 s.
10. Ageeva, E.YU. Kontsertnye zaly. Arkhitekturno-konstruktivnye osobennosti : ucheb. posobie / E.YU. Ageeva. – Nizhnij Novgorod : NNGASU, 2017. – 156 s.
11. Savchenko, M.R. Kontsertnye zaly / pod red. M.R. Savchenko. – M.: Strojizdat, 1975. – 152 s.
12. Rekomendatsii po proektirovaniyu kontsertnykh zalov. – M. : Moskomarkhitektura, 2004. – 110 s.

---

© А.В. Глухова, 2020

## ВОСПРИЯТИЕ ПРОБЛЕМАТИКИ РУССКОЙ КЛАССИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ИНОСТРАННЫМИ СТУДЕНТАМИ, ИЗУЧАЮЩИМИ РУССКИЙ ЯЗЫК (НА ПРИМЕРЕ РАССКАЗОВ А.И. КУПРИНА «ЧУДЕСНЫЙ ДОКТОР», «КУСТ СИРЕНИ»)

Е.И. ГОРБУЛИНСКАЯ, Н.Н. МАЛАХОВА, Э.Л. КОКОВА

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова»;  
МКОУ СОШ 9,  
г. Нальчик

*Ключевые слова и фразы:* иностранные студенты; комплексное формирование навыков; обучение русской словесности; отсутствие языковой среды; работа с художественным текстом; филологический анализ.

*Аннотация:* С целью изучения вопроса восприятия проблематики русской и классической литературы иностранными студентами на примере рассказов А.И. Куприна «Чудесный доктор», «Куст сирени» был проведен анализ реакции иностранных студентов в ходе изучения русской классической литературы. Выявлено, что в ходе обучения русской словесности иностранных студентов необходимо сориентировать их на комплексное формирование навыков и умений работы с художественным текстом на основе филологического анализа в условиях отсутствия языковой среды. Методами филологического анализа и наблюдения получены данные о повышении уровня литературного и языкового чутья у инофонов, преобразении семантики слова, раскрытии его потенциала в результате обучения русской словесности иностранных студентов.

В настоящее время в методике преподавания русского языка как иностранного (РКИ) стал истиной тот факт, что овладение другим языком невозможно без знаний литературы, культуры этого государства. Когда просыпается интерес к словесности той или иной страны, тогда пробуждается желание понять духовные ценности этого народа. К сожалению, с каждым годом сокращается количество людей, читающих, интересующихся классической литературой. Как показывает опыт, в ходе обучения русской словесности иностранных студентов необходимо сориентировать их на комплексное формирование навыков и умений работы с художественным текстом на основе филологического анализа в условиях отсутствия языковой среды. Это будет способствовать повышению уровня литературного и языкового чутья у инофонов. Многие ученые-методисты рассматривали вопрос восприятия проблематики русской

и классической литературы иностранными студентами и отмечали, что в таком контексте совершается преобразование семантики слова, раскрытие его потенциала. Ибо художественный текст представляет собой «экспозицию идеалов и жизненных ценностей человека. Русская классика устремлена к изображению внутренней жизни как всеобщей, это оказывается художественным освоением состояний не только сознания, но и бытия» (Гинзбург).

А.А. Потемня отмечал, что читатель может лучше самого поэта постичь идею произведения. Сила такого построения не в том, что разумел под ним автор, а в неисчерпанном возможном его понимании [3]. Читая художественный текст, студенты-инофоны познают чужую художественную речь, приобщаются к незнакомой культуре. Такими читателями произведение может быть неоднозначно понято и истолковано. Стоит обратить внимание на слова ученого

Г.Н. Ивановой-Лукьяновой: «Художественный текст рассчитан на диалог автора и читателя, в котором обе стороны причастны к тайнам искусства: искусство создания художественного текста сопряжено с искусством его толкования» [1].

Опираясь на методические разработки учебных-предшественников, следует привлекать в качестве исходных для анализа текстов произведения русской классической литературы, связывая их с общечеловеческими нравственными ценностями, актуальными и для иностранцев. К числу таких категорий относятся духовно-нравственные понятия: сострадание, терпение, милосердие. Изучая русский язык как иностранный, важно сформировать у студентов уважительное отношение к моральным ценностям русского народа, чтобы с помощью анализа поведения персонажей и идей российских авторов объяснять поступки и образ мыслей современных представителей народов, живущих в России.

Материалы исследования предназначены для аудиторных занятий и самостоятельного изучения студентами-иностранцами рассказов А.И. Куприна «Чудесный доктор», «Куст сирени». Хорошо продуманная и методически верно выстроенная работа дает возможность изучающим русский язык и русскую литературу осознать нравственный облик врача-гуманиста, силу преданного чувства. Выбранный путь рассмотрения произведений И.А. Куприна позволяет проводить обучение связной речи у инофонов во взаимосвязи с формированием лингвистической компетенции, вызвать интерес к вечным этическим проблемам, способствовать углублению познания человеческих взаимоотношений во всей их глубине и красоте.

Актуальность статьи обосновывается тем, что этапы работы над данными художественными произведениями строятся как аналитическая беседа по индивидуальным заданиям (в том числе и опережающим). Они ориентируют на ценностный анализ текстов, активизируют способности иностранных студентов видеть, осознавать и принимать общечеловеческие нравственные ценности, а не отторгать новое в культуре других народов. Эта работа рассчитана на иностранных студентов-филологов продвинутого этапа обучения с целью познания и понимания индивидуального стиля, художественного мастерства русского писателя-классика XX в.

Поверхностное восприятие в ходе самостоятельного чтения рассказов объясняется недостаточным знанием той эпохи, особенностей истории России. Поэтому так важно уже на первоначальном этапе разбора произведений разбудить интерес к изучаемому художественному тексту, чтобы создать установку на его эмоционально высокое восприятие. С этой целью для анализа произведения А.И. Куприна «Чудесный доктор» следует дать такие предварительные задания:

1) найти в толковом словаре лексическое значение слов «милосердие», «сострадание», «сочувствие»;

2) подготовить сообщение о Н.И. Пирогове, используя различные источники информации;

3) найти и построить сообщение об истории создания рассказа;

4) выделить главные эпизоды произведения и озаглавить их;

5) подготовить ролевое чтение фрагмента «Встреча Мерцалова с незнакомцем в парке».

Для более глубокого восприятия прочитанного можно предложить рассмотреть иллюстрации разных художников к рассказу А.И. Куприна, используя интерактивную доску (Г.А. Мазурин, Ю. Герсиович). Дальнейшую работу следует построить в форме аналитической беседы, которая включает следующие вопросы.

– Почему рассказ называется «Чудесный доктор»?

– О каком чуде говорится в произведении? Обращение к тексту поможет выделить главное, провести анализ прочитанного, сделать выводы, обобщить, осмыслить связь событий, увидеть за отдельными эпизодами целое произведение. Необходимо выявить с учащимися прием антитезы в основе композиции: это, с одной стороны, атмосфера праздничного вечера, описание ярких улиц и витрин, с другой – мир семьи Мерцаловых. Отвечая на вопрос, с какой целью автор использует антитезу, приходим к выводу о том, что все это подчеркивает жестокость жизни к обездоленным. Это чувство живого сострадания, соучастия, отклика на чужую беду – составляющая духовных ценностей любого народа. И учащиеся с удовольствием отмечают близкое к их культуре.

– Кто-нибудь проявил сострадание к Мерцаловым? Размышления об этом приводят к мыслям о современном мире, где люди часто равнодушны к чужой беде. Студенты из араб-

ских стран отмечают, что эта тенденция уже сложилась и в их государствах, что ранее почти не прослеживалось в нравах людей Востока. Дальнейшая дискуссия по художественному тексту помогает выявить, что и сейчас многие семьи часто оказываются в обстоятельствах, когда нет работы, средств к существованию, кто-то в семье болеет. Так и Мерцалов в этой безвыходной ситуации чувствует свое бессилие, отчаяние.

– Найдите строки, подтверждающие его состояние («Теперь им овладело неудержимое состояние бежать куда попало, бежать без оглядки, чтобы только не видеть молчаливого отчаяния голодной семьи») [1]. Здесь мы отмечаем, что инофонам близки эти мысли и настроения, потому что люди Ближнего Востока тоже очень переживают за судьбы родных, стремятся сохранить благополучие семьи. Велика роль мужчины. Поэтому эти эпизоды вызывают отклик у студентов. Разбираем фрагмент текста, где Мерцалов оказывается в саду. Там глубокая тишина и спокойствие пробуждают в его душе «нестерпимую жажду такого же спокойствия, такой же тишины» [1]. Здесь у него возникает мысль о самоубийстве. Иностранцы отметили, что такой уход из жизни не одобряется обычаями, традициями, религией их стран. Это чуждо арабоязычным людям. Слушание предварительного задания (чтение эпизода «Встреча Мерцалова с незнакомцем») помогает осознать безысходное состояние героя и искреннее сочувствие незнакомца.

Предлагаем вопросы:

- Почему старик решил помочь Мерцалову?
- О каких качествах характера это говорит?

Незнакомец был врачом, давал клятву Гиппократова, но вместе с тем это и чуткий, отзывчивый человек. Значимы его слова: «Расскажите мне все по порядку и как можно короче. Может быть, вместе мы придумаем что-нибудь для вас» [1]. Поведение бескорыстного, скромного человека, помогающего обездоленным, воспринимается инофонами очень заинтересованно. Они отметили, что герой, совершив доброе дело, не ждет благодарностей. Подобное отношение к людям и делу прослеживается у докторов в их родных странах. Потому и Пирогов вызывает глубокую симпатию у будущих филологов. В опережающем домашнем задании звучит рассказ хорошо подготовленного иностранного студента о Николае Ивановиче, знаменитом враче-хирурге, профессоре. Он ос-

нователь русской школы анестезии. «Люблю Россию, люблю честь Родины, а не чины», – писал он. К Пирогову шли толпами бедняки. Он давал всем нуждающимся деньги на лекарства. Благотворительная деятельность врача оставила след в художественной литературе. Рассказ Куприна – это дань благодарности этому замечательному человеку. Затем студенты, пользуясь словарем синонимов, подбирают близкие по значению слова к понятию «чудесный». Приходим к выводу, что эпитет «чудесный» самый яркий и удачный, так как на наших глазах произошло чудо спасения, человеческой доброты, милосердия. В итоге работы над художественным текстом отмечаем, что вопросы, поднятые автором, значимы и в наши дни. Сострадание, помощь, бескорыстие без ожидания ответной благодарности должны быть естественным поступком для каждого из нас. Эта мысль близка и иностранным студентам, потому что система ценностей человека арабского мира созвучна теме рассказа Куприна.

На следующем занятии, посвященном анализу рассказа А.И. Куприна «Куст сирени», предложим проследить образ верной, любящей, жертвенной жены. Приводим фрагменты работы над произведением. Проводим беседу по следующим вопросам.

- Что лежит в основе сюжета рассказа?
- Какой выход нашел герой в трудной ситуации?
- Как повела себя Верочка?
- Какие качества героини раскрываются на протяжении повествования?

Студенты-иностранцы отметили жертвенность, отзывчивость, желание поддержать мужа героини. Для нее честь и карьера Алмазова очень важны. Она помогла супругу выдержать трудный жизненный экзамен, потому что искренне его любила. В ходе обсуждения прочитанного инофоны отметили, что эти же качества характера присущи женам в семьях их стран, поэтому и героиня, и сам рассказ вызвали много положительных эмоций. Индивидуальная работа хорошо подготовленного учащегося о смысле заглавия произведения помогает понять основную идею автора. Сирень в этом рассказе стала живым воплощением бескорыстной любви, готовности преодолеть любые препятствия ради любимого человека. Просматриваем серию репродукций – полотна Петра Кончаловского, изображающие сирень: «Сирень в корзине», «Сирень в кошелке на полу» и др. После

этого вида работы предлагаем такие вопросы.

– Какая картина Кончаловского произвела на вас наибольшее впечатление? Почему?

– В каких произведениях живописи в творчестве художников ваших стран тоже воспеваются цветы как символ любви и верности?

Помогут глубокому осмыслению прочитанного такие индивидуальные задания.

– Подберите стихотворения из родной литературы, созвучные теме рассказа Куприна, где образ дерева, цветка был символом большого чувства.

– Есть ли в музыкальной культуре вашего народа произведения, в которых отражена тема бескорыстного служения любимому человеку? Расскажите о них.

Анализ данных художественных текстов приводит иностранных студентов к выводу, что предназначение человека – в его способности

безвозмездно помогать нуждающимся, творить добро. Верно выстроенное анализирование произведений А.И. Куприна «Чудесный доктор» и «Куст сирени» будет способствовать не только постижению индивидуальности стиля автора, расширению языковой компетенции. Это не просто средство обучения иностранцев русскому языку, а важный компонент работы, направленной на формирование положительного образа русского человека, вовсе не ужасного, не всегда понятного инофону, имеющего свои причины поступать именно так, а не иначе. Русская литература сохраняет все, что дорого русской душе. Это помогает иностранцу, привыкшему проецировать поступки персонажей классических произведений на поведение современных россиян, смягчить действие культурного шока и начать уважать культуру России за самобытность и духовность.

### **Литература**

1. Иванова-Лукьянова, Г.Н. Художественный текст как искусство / Г.Н. Иванова-Лукьянова. – М. : Рела, 2009. – С. 200.
2. Куприн, А.И. Сочинения в 2-х томах / А.И. Куприн. – М. : Художественная литература. – 1981. – Т. 1. – С. 292.
3. Потебня, А.А. Мысль и язык / А.А. Потебня. Киев, 1993. – С. 192.

### **References**

1. Ivanova-Lukyanova, G.N. KHudozhestvennyj tekst kak iskusstvo / G.N. Ivanova-Lukyanova. – M. : Rela, 2009. – S. 200.
2. Kuprin, A.I. Sochineniya v 2-kh tomakh / A.I. Kuprin. – M. : KHudozhestvennaya literatura. – 1981. – T. 1. – S. 292.
3. Potebnya, A.A. Mysl i yazyk / A.A. Potebnya. Kiev, 1993. – S. 192.

---

© Е.И. Горбулинская, Н.Н. Малахова, Э.Л. Кокова, 2020



## ГРАЖДАНСКОЕ И ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Л.И. ГРИГОРЬЕВА, А.Г. СТРУЧКОВ

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,  
г. Якутск*

*Ключевые слова и фразы:* гражданин; гражданско-патриотическое воспитание; отчизна; патриот; природа; родина; родной край; экология.

*Аннотация:* Цель работы – рассмотреть педагогические условия гражданского и патриотического воспитания школьников в условиях Крайнего Севера. Наше исследование подтвердило эффективность гипотезы, что гражданское и патриотическое воспитание школьников Севера будет успешным при соблюдении данных условий: если в воспитании соблюдается единство человека с природой; если обеспечивается консолидация государственных структур, школы и семьи в воспитании подрастающего поколения; если создается определенная материально-техническая база для экологического воспитания и просвещения обучающихся общеобразовательных школ.

Предназначение человека – это стать гражданином, и это означает быть причастным к судьбе своего народа, иметь свое нравственно-политическое сознание. Главной задачей современной государственной политики в области образования является воспитание гражданина и патриота России.

Хотя мы живем в развитом, информационном мире, мы не должны отчуждаться от природы; тем более, если хотим воспитать настоящих патриотов своей родины. С.А. Медведев считает, что современные студенты живут в пространстве потоков гаджетов, смартфонов, вместо критического мышления у них развивается «гуглизация» мышления, т.е. отказ от сложностей [5, с. 87]. Мы знаем, каждый сознательный родитель старается оградить своего ребенка от компьютерной зависимости. Но те, кто сидит во всемирной паутине, утверждают, что давно нет границ между странами, они считают себя людьми мира. В этих условиях проблема воспитания гражданственности, патриотизма как никогда актуальна. В зарубежных странах, например, в США и КНР, гражданственность и патриотизм воспитываются в школах с малых лет, их учат ценить государственные символы, и вся государственная идеология и религия направлены на воспитание молодежи.

В нашей полиэтнической, многоконфессиональной стране понятия «патриотизм» и «гражданственность» тесно связаны с таким понятием, как «общечеловеческие ценности»: любовь к родине, к родной природе, к людям, которые живут рядом, – и тесно связаны с духовно-нравственным воспитанием.

Если процесс образования рассматривать с точки зрения подготовки к жизни в обществе, то образование должно уделить особое внимание духовному развитию детей, которое создает мировоззрение и поведение молодого человека в социальной среде. Учителям нужно не только передавать знания, но и создавать определенное миропонимание у своих учащихся.

На данный момент школа является основным институтом становления личности, в котором обучающиеся получают нужные знания для полноценной гражданской жизни, примеры поведения, мировоззренческих ориентаций, способностей деятельности.

Как мы отмечали в предыдущей работе, процесс формирования и развития основ гражданственности и патриотизма у школьников, на который влияет знание теории и культуры родного края, основан на любви и бережном отношении к природе [2, с. 33]. Хорошим гражданином может быть человек не только добропо-

рядочный, но и способный противодействовать пропаганде, готовый к самопожертвованию, готовый быть патриотом Родины. Патриотом может стать и человек, который борется за сохранение природы для будущего поколения. В.А. Сухомлинский отмечает, что миссия учителя, прежде всего, в том, чтобы каждый питомец стал гражданином, верным сыном своего Отечества [3, с. 52].

Воспитывая, мы восполняем недостаток индивидуального гражданско-правового опыта ребенка путем передачи ему опыта ответственного отношения к семье, к другим людям, к своему народу и Отечеству.

Характер социального воспитания говорит о том, что оно в конечном итоге призвано открыть потенциал каждого человека. Этот потенциал может быть раскрыт при условии создания определенного социально-педагогического воздействия на человека, и самое большое влияние на него имеет сама природа. Природа над человеком имеет неизъяснимую власть, и природа, родина, народ друг от друга неотделимые понятия – об этом говорил К.Д. Ушинский. В настоящее время утверждение Г.Н. Волкова: «Сохранение природы – акт самосохранения человека, ибо он сам – неотъемлемая часть природы», – как никогда актуально [1, с. 120]. В настоящее время мы наблюдаем на нашей планете много антропогенных факторов, разрушающих окружающую среду, которые приводят к гибели живых организмов. Как сохранить себя, своих близких? Воспитать хотя бы несколько патриотов своей родины. История знает много случаев, когда один человек способен изменить общество.

Включенность всех жителей Севера в охрану окружающей среды объясняется особенностью жизни на Севере: это полная зависимость от сил природы (суровость зимы, использование природных ресурсов, огромная территория между населенными пунктами и т.д.); специфика природы – ее легкая ранимость и слабость восстановительной силы (очень короткое лето). Природа Севера – это школа выживания для человека. Поэтому экологическое воспитание и образование является необходимостью. Даже неграмотные жители знали, что надо жить в гармонии с природой, соблюдая все заповеди, традиции и обычаи народов Севера с незапамятных времен до наших дней.

Навыки и привычки поведения личности – нравственные нормы жителей – оцениваются отношением к природе.

Когда мы говорим о бережном отношении к культурным ценностям, обычаям народа и его истории, о воспитании любви к Родине, мы говорим о гражданском воспитании. Природа и Родина – неразделимые понятия. Человек Севера не считает себя владыкой природы, он считает себя частью природы, дитем природы. Такое понятие заключено в поговорке «Человек – земли соринка». В учении Айыы (традиционное верование якутов) заключаются следующие постулаты: береги свой край родной; не губи растения, зверей, птиц; не порти воду; преклоняйся перед природой; почтительно относись к местам проживания предков. Такие постулаты созвучны с поговорками (на якутском языке): «беда мучит, беда и учит» – «эрэйдээх этигэс», «разбитую чашу не склеить» – «алдьаммыт самсаммат», «не место красит человека, а человек место» – «дойду сурахтаах, сир ааттаах», «дело мастера боится» – «саланг киһиттэн хара тыа маһа ытыыр». Такие поговорки – это результат гармонии, умелого сожительства народов Севера с природой, выходящее из осмысления, осознания взаимосвязи человека с природой, отсюда и исходят традиции северного рационального природопользования, и всегда в психологии северного человека главенствует духовное начало. Поэтому концепция экологического образования и воспитания в нашей республике была принята как основа по природоохранительной работе.

Под воспитательной средой мы понимаем совокупность условий и влияния на формирование личности ребенка. В наших предыдущих исследованиях было доказано, что сама природа имеет обучающую и воспитывающую роль. Ребенок, взаимодействуя с природой, вступает в многовариантные взаимоотношения с окружающей средой. Природа родного края является для него родной стихией, с которой он вступает в отношения в основном бессознательно. В этих условиях у него появляются сокровенные чувства патриотизма к родной земле, к родному дому. Только с накоплением опыта растущий человек осознает роль и значение природы для него. Поэтому вовлечение детей в различные природоохранные мероприятия делает неоценимый вклад в воспитание.

Работа по привлечению к экологической деятельности молодежи, начатая в нашей республике, в основном ведется в форме дополнительного образования детей. Если патриотизм оценивать по делам, то стоит отметить ини-

циаторов становления природоохранной деятельности в школах, это учителя-энтузиасты, известные в Республике Саха (Якутия) и за ее пределами. Благодаря им в крае вечной мерзлоты заложены такие традиции, как юннатское движение, экологические тропы, оранжереи, пришкольные участки, агрошколы. В настоящее время в регионе успешно действуют эколого-биологические центры, организуются научно-образовательные экспедиции школьников. На сегодня в Республике Саха (Якутия) действует 99 общеобразовательных организаций агротехнологического профиля в улусах (районах) и городах.

Одним из основоположников экологического воспитания и образования, патриотом Родины является заслуженный учитель школ РСФСР и Республики Саха (Якутия), Герой Социалистического Труда Г.Е. Бессонов. Георгий Евдокимович много лет работал над учебно-материальной базой – комплексом, где были созданы учебно-опытный участок, краеведческий музей, дендрарий, школьные фермы. Учащиеся не только наблюдали, но и сами ухаживали за животными, вели научную работу, неоднократно становились лауреатами премий Всесоюзной выставки достижений народного хозяйства СССР [2].

Без соответствующей материальной базы не сработает даже очень хорошая идея и самая совершенная технология. Убежденный в этом учитель Сыланской авторской средней школы Чурапчинского улуса (района) республики Е.Д. Макаров при поддержке коллектива школы и местного совхоза за сравнительно короткий срок создал образцовый в условиях сельской школы учебный кабинет, географическую площадку. Е.Д. Макаровым проведена целенаправленная работа по формированию экологической культуры учащихся в сельской школе: в обучении и воспитании школьников использованы организационно-методические разработки [2]. Таким образом, деятельность учителя, направленная на передачу социального опыта и организацию приобретения ребенком собственного природоохранного опыта, является важным звеном в формировании и развитии личности школьника как гражданина.

По М.М. Пришвину, «охранять природу,

значит охранять Родину», если патриотизм выражает отношение человека к своей родине, то можно утверждать, что патриотизм проявляется и в его отношении к природе.

Доцентом кафедры экологии Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, кандидатом биологических наук П.А. Гоголевой осуществляется методическая помощь учителям-экологам. Под ее руководством каждый год в День Земли организуется научно-практическая конференция «Отходы в доходы», где участниками становятся и учащиеся младших классов общеобразовательных школ, и студенты вузов и средних профессиональных учебных заведений всей республики; организуется выставка «Вторая жизнь вещей»; проводится экомода (учащиеся показывают вещи, сшитые из лоскутков, полиэтиленовых пакетов и т.д.).

Через вовлечение детей в экологическую деятельность осуществляется становление их личности, гражданское, социальное созревание.

Воспитание экологичной личности, гражданина напрямую зависит от непрерывной целенаправленной работы учителя по предупреждению бессердечного, нерационального отношения ко всему живому, проявления жестокости, черствости, пренебрежения к окружающей среде; фактов грубого отношения к природе, ко всему живому. Поэтому важно научить детей восхищаться природой, уважительно смотреть на все, что растет, цветет, движется.

При исследовании формирования воспитанности мы применяли следующие критерии:

- личностные убеждения, экологическая ответственность;
- практические действия в реальной ситуации;
- сочетание мысли с поступочным компонентом поведения в окружающей среде.

Из этого следует, что формирование убеждения на основе экологической деятельности, ответственного отношения к естественной природе поможет воспитать экологичную личность и настоящего гражданина своей маленькой родины, ведь говорят, если человек хотя бы один раз участвовал в очистке мусора, то он никогда сам не выбросит и бумаги. Патриотом может стать каждый житель планеты.

## Литература

1. Волков, Г.Н. Педагогика любви. Избранные этнопедагогические сочинения : в 2 т. /

Г.Н. Волков. – М. : Магистр-пресс. – 2002. – Т. 1. – С. 120.

2. Григорьева, Л.И. Формирование экологического сознания сельских школьников : дисс. ... канд. пед. наук / Л.И. Григорьева. – Якутск : Якут. гос. университет, 2000. – 140 с.

3. Григорьева, Л.И. Формирование основ гражданско-патриотического воспитания школьников Севера / Л.И. Григорьева, А.Г. Стручков // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 6(99). – С. 32.

4. Карпова, Г.Ф. Образовательная ситуация в России в первой половине XX в. / Г.Ф. Карпова. – Ростов-на-Дону : Изд-во Ростовского пединститута, 1994. – С. 52.

5. Пентин, А.Ю. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA / А.Ю. Пентин, Г.С. Ковалева, Е.И. Давыдова, Е.С. Смирнова // Вопросы образования / *Educaftion Studies Moscow*. – 2018. – № 1. – С. 87.

### References

1. Volkov, G.N. *Pedagogika lyubvi. Izbrannye etnopedagogicheskie sochineniya* : v 2 t. / G.N. Volkov. – M. : Magistr-press. – 2002. – T. 1. – S. 120.

2. Grigoreva, L.I. *Formirovanie ekologicheskogo soznaniya selskikh shkolnikov* : diss. ... kand. ped. nauk / L.I. Grigoreva. – YAkutsk : YAkut. gos. universitet, 2000. – 140 s.

3. Grigoreva, L.I. *Formirovanie osnov grazhdansko-patrioticheskogo vospitaniya shkolnikov Severa* / L.I. Grigoreva, A.G. Struchkov // *Globalnyj nauchnyj potentsial*. – SPb. : TMBprint. – 2019. – № 6(99). – S. 32.

4. Karpova, G.F. *Obrazovatel'naya situatsiya v Rossii v pervoj polovine XX v.* / G.F. Karpova. – Rostov-na-Donu : Izd-vo Rostovskogo pedinstituta, 1994. – S. 52.

5. Pentin, A.YU. *Sostoyanie estestvennonauchnogo obrazovaniya v rossijskoj shkole po rezultatam mezhdunarodnykh issledovaniy TIMSS i PISA* / A.YU. Pentin, G.S. Kovaleva, E.I. Davydova, E.S. Smirnova // *Voprosy obrazovaniya / Educaftion Studies Moscow*. – 2018. – № 1. – S. 87.

---

© Л.И. Григорьева, А.Г. Стручков, 2020

## ИССЛЕДОВАНИЕ РОДИТЕЛЬСКИХ ОТНОШЕНИЙ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Н.Е. ЖДАНОВА

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»,  
г. Екатеринбург

*Ключевые слова и фразы:* дети старшего дошкольного возраста; родительские отношения; типы родительских отношений; экологические представления.

*Аннотация:* Целью работы является эмпирическое исследование особенностей родительского отношения, влияющих на развитие экологических представлений в старшем дошкольном возрасте. Задача работы заключалась в сравнительном анализе различий в уровне выраженности экологических представлений и особенностей родительских отношений к мальчикам и девочкам старшего дошкольного возраста. Гипотеза статьи: существуют достоверные различия в уровне выраженности экологических представлений между мальчиками и девочками старшего дошкольного возраста. Для изучения экологических представлений в контексте родительских отношений был организован сбор данных у 90 респондентов, из которых 60 человек – дети старшего дошкольного возраста и 30 человек – родители детей. Обработка эмпирических данных осуществлялась в статистическом пакете *SPSS Statistics 19.0* посредством дескриптивной статистики и сравнительного анализа. Обобщение результатов эмпирического исследования позволит создать проект развития экологических представлений у детей старшего дошкольного возраста в контексте родительских отношений.

С самого рождения ребенка объектом его наблюдений являются предметы и явления природы: снег, солнце, трава, песок, вода, животные. Ребенок познает мир чувственными ощущениями.

Развитие и формирование экологических представлений дошкольников невозможно без взаимодействия детей и их родителей. Именно детско-родительские отношения являются одним из важных звеньев в процессе формирования экологических представлений.

Действенные способы организации знакомства дошкольников с природой исследовали в своих работах А.К. Матвеева, С.Н. Николаева, О.В. Дыбина, Л.П. Молодова, В.А. Шишкина, Т.В. Потапова, О.М. Масленникова, А.А. Филиппенко.

Исследовались различные аспекты детско-родительских отношений, однако влияние родительского отношения на развитие экологических представлений у детей старшего

дошкольного возраста недостаточно хорошо исследовано и требует дальнейшего изучения.

Феномен родительского отношения исследуется в работах таких отечественных исследователей, как А.А. Бодалев, С. Броди, А.Я. Варга, Е.Т. Соколова, В.В. Столин, Н. Штирман и др.

Цель исследования: изучение родительских отношений как основы развития экологических представлений у детей старшего дошкольного возраста и выявление различий в уровне выраженности экологических представлений и типах родительских отношений у мальчиков и девочек старшего дошкольного возраста.

Для реализации поставленной цели применялись опросник родительского отношения (ОРО) (А.Я. Варга, В.В. Столин) [3], методика «Удивительная прогулка» (И.В. Цветкова), методика «Живая-неживая природа» (И.В. Цветкова), методика «Знатоки природы» (И.В. Цветкова) на выборке 90 респондентов, из которых 60 человек – дети старшего дошкольного возраста

Таблица 1. Результаты сравнительного анализа в подвыборках по полу

Показатель	U-критерий	Уровень значимости	Средний ранг	
			Мальчики	Девочки
Живая-неживая природа	198,000	0,000	22,10	38,90
Знатоки природы	284,500	0,007	24,98	36,02
Принятие-отвержение	278,500	0,011	24,78	36,22
Симбиоз	333,000	0,076	34,40	26,60
Контроль	324,000	0,057	34,70	26,30

и 30 человек – родители детей.

В результате описательной статистики было установлено, что у детей старшего дошкольного возраста на среднем уровне выраженности находятся экологические представления о среде жизни и ее факторах. Дети могут перечислить животных, которые не могут обитать в заданной среде (в лесу, например). На вопросы о реальном месте обитания данных животных дошкольники затрудняются дать ответы. Кроме того, детям бывает сложно произвести описание того или иного животного.

У старших дошкольников обнаружен средний уровень экологических представлений об условиях жизни живых объектов природы. Дети не всегда верно могут дать описание тому или иному объекту природы, не знают, как животные приспособляются к жизни в среде. Возможно, дети мало соприкасаются в действительности с природными объектами.

У родителей старших дошкольников в результате описательной статистики выявлен средний уровень принятия своих детей. Родители стараются принять все достоинства и недостатки своего ребенка, помогают ему справиться с проблемами, одобряют его интересы. Однако не всегда у родителей находится время для совместного времяпрепровождения со своим ребенком.

По шкалам «кооперация», «симбиоз», «контроль» выявлен средний уровень выраженности. Это говорит о том, что родители данной выборки способны выстраивать взаимоотношения с детьми по типу равноправия. Родители нашли «золотую середину» в установлении психологической дистанции во взаимоотношениях с ребенком. С одной стороны, родители и

дети достаточно близки друг к другу, с другой стороны, родители не теряют свой авторитет.

К неудачам ребенка со стороны родителей обнаружено позитивное отношение. Родители дошкольников понимают, что все в жизни совершают ошибки. Они поддерживают ребенка, разбирают вместе сложные жизненные ситуации и находят решение.

Результаты сравнительного анализа достоверных различий в уровне выраженности экологических представлений и особенностях родительского отношения к мальчикам и девочкам старшего дошкольного возраста представлены в табл. 1.

Обнаружены достоверные различия в родительском отношении к мальчикам и девочкам дошкольного возраста по шкалам «симбиоз» ( $U = 333$ ;  $p = 0,076$ ) и «контроль» ( $U = 324$ ;  $p = 0,057$ ). Следовательно, родители мальчиков в большей степени склонны к симбиотическим отношениям и контролю своих детей, чем родители девочек. Для родителей мальчиков характерно отсутствие дистанции во взаимоотношениях, они достаточно близки и имеют возможность обсудить возникающие проблемы в присутствии детей. Родители девочек склонны к созданию умеренной дистанции в отношениях, не нагружают девочек излишней ответственностью. Кроме того, родители мальчиков больше контролируют своих детей. Скорее всего, это связано с физиологическими и психологическими особенностями мальчиков, которые более подвижны, склонны к экспериментам, у них высокий интерес к познанию устройств. Поэтому контроль со стороны родителей достаточно обоснован.

В корреляционном анализе были выявle-

ны взаимосвязи между уровнем сформированности экологических представлений и типами родительского отношения только в подвыборке девочек. В подвыборке мальчиков корреляционные взаимосвязи были выявлены только между экологическими представлениями.

В подвыборке девочек наблюдается положительная взаимосвязь между уровнем восприятия и типом родительского отношения «принятие-отвержение». Получается, чем больше родители безусловно принимают своего ребенка, проводят с ним больше времени, тем выше уровень сформированности экологических представлений детей об окружающей их живой природе. Родители, способные посвящать своему ребенку большое количество свободного времени, могут изучать окружающий мир совместно с ребенком. Такие знания, как правило, лучше усваиваются.

По шкалам симбиоз и контроль в группе девочек выявлены взаимосвязи на уровне ста-

тистической тенденции. Чем больше родители девочек будут общаться со своими детьми и интересоваться их жизнедеятельностью, тем выше у девочек будут сформированы представления об условиях жизни живых объектов природы. С другой стороны, чем больше родители девочек контролируют своих детей, тем меньше у них уровень сформированности представлений о живых объектах окружающей среды.

Таким образом, результаты проведенного исследования показали, что развитие и формирование экологических представлений дошкольников невозможно без взаимодействия детей и их родителей. Именно детско-родительские отношения являются одним из важных звеньев в процессе формирования экологических представлений. Предмет экологических представлений у старших дошкольников выражает знания о взаимосвязях человека с окружающей средой, зависимости его жизни и здоровья от внешних факторов.

### Литература

1. Кузнецова, Ю.М. Познавательное развитие в процессе экологического воспитания как средство социализации детей старшего дошкольного возраста / Ю.М. Кузнецова // Современное дошкольное образование. Теория и практика. – 2017. – № 3(75). – С. 24–31.
2. Насибуллина, Э.Р. Роль педагогической деятельности в экологическом образовании детей / Э.Р. Насибуллина // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 59-2. – С. 269–271.
3. Николаева, С.Н. Система экологического воспитания дошкольников / С.Н. Николаева. – М. : Мозаика-Синтез, 2011. – 330 с.

### References

1. Kuznetsova, YU.M. Poznavatelnoe razvitie v protsesse ekologicheskogo vospitaniya kak sredstvo sotsializatsii detej starshego doshkolnogo vozrasta / YU.M. Kuznetsova // Sovremennoe doshkolnoe obrazovanie. Teoriya i praktika. – 2017. – № 3(75). – S. 24–31.
2. Nasibullina, E.R. Rol pedagogicheskoy deyatelnosti v ekologicheskom obrazovanii detej / E.R. Nasibullina // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2018. – № 59-2. – S. 269–271.
3. Nikolaeva, S.N. Sistema ekologicheskogo vospitaniya doshkolnikov / S.N. Nikolaeva. – M. : Mozaika-Sintez, 2011. – 330 s.

## ОБУЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ С ОСОБЕННОСТЯМИ РЕЧЕВОГО РАЗВИТИЯ

А.В. ЗАБОЛОТСКИХ, Т.В. ДУГИНА

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* английский язык; дифференцированный подход; произносительная сторона речи; студенты с особенностями развития.

*Аннотация:* Цель данной статьи – рассмотреть проблемы обучения английскому языку студентов с ограниченными возможностями, имеющих речевые нарушения. В статье определены задачи: изучить и проанализировать специальную педагогическую, психологическую, медицинскую литературу по проблеме. Разработать основные направления по работе со студентами с ограниченными возможностями здоровья, испытывающими трудности в обучении английскому языку. Гипотеза: сделано предположение, что студентам с особенностями развития сложно контролировать артикуляционные движения, что влияет на формирование фонетического компонента речевой функциональной системы, а специальная комплексная система коррекционного воздействия способствует улучшению произносительной стороны речи. Методы исследования: анализ содержания и методов обучения иностранным языкам, анализ литературы по проблематике, методы обобщения и систематизации. Благодаря практическому применению алгоритма усвоения фонетического и лексико-грамматического материала были достигнуты следующие результаты: у студентов улучшилось состояние речевой моторики, удержание артикуляционной позы, автоматизация и дифференциация звуков английского языка.

Знание английского языка на сегодняшний день является велением времени, так как он обладает статусом языка международного общения. Возросшая академическая мобильность студентов высшей школы подразумевает владение английским языком для успешного интегрирования в процесс обучения в зарубежных вузах. Однако не все обучающиеся успешно справляются с этой задачей; так, трудности испытывают студенты с особенностями развития. Среди причин можно назвать как неспособность к продуктивному усвоению английского языка, так и отсутствие у преподавателей иностранных языков навыков и методик, необходимых для работы с такими студентами. Инклюзивное образование студентов-инвалидов в Российском университете дружбы народов реализуется путем погружения студентов в образовательную среду совместно со здоровыми сверстниками.

На основании Методических рекоменда-

ций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн) [7] и приказа Минобрнауки от 16.04.2014 г. № 05-785 «О направлении методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов» [9] обозначены условия для обеспечения образовательного процесса в высшей школе, а также последующей адаптации в социуме.

Российский университет дружбы народов создал образовательную среду, удовлетворяющую требованиям лиц с ограниченными возможностями здоровья. В доступную среду входят оснащенные специальным компьютерным оборудованием аудитории, современная библиотека, общежития, укомплектованные всем необходимым для безбарьерной среды. Однако в



процессе обучения английскому языку авторы неоднократно сталкивались с необходимостью адаптации учебных планов под нужды студентов с фонетико-фонематическим нарушением, которое часто сопровождается недоразвитием лексико-грамматического строя речи [11]. Данные нарушения оказывают отрицательное влияние на формирование и развитие других сторон речи, затрудняют процесс обучения и снижают его эффективность.

Изучение проблемы речевых нарушений является предметом исследования педагогических, медицинских и лингвистических дисциплин. В данной статье авторы не ставят своей целью затрагивать медицинские аспекты. Впервые вопрос о нетипичных нарушениях произношения был поднят Г. Гуцманом, который отметил общие признаки таких расстройств, проявлявшихся в «смытости стертой артикуляции» [1]. Термин «стертые формы» артикуляции впервые был предложен О.А. Токаревой, которая отмечает особую трудность их преодоления [12]. В зарубежной литературе данным вопросом пристально занимались многие ученые, среди которых Б.Ж. Монделаерс [6] и Р.Л. Шварц [13]. И.И. Панченко [7] классифицирует дефекты речи и указывает на необходимость дифференцированного подхода. В своей работе она отмечает, что голосодыхательная гимнастика играет ключевую роль при преодолении различных речевых дефектов. Особый интерес представляет работа Ю.Б. Зеленской [2], которая применяет программу *Speech Viewer* («Видимая речь») в качестве вспомогательного средства при коррекции недостатков устной речи. Л.В. Мелехова [4], О.В. Правдина [8], К.А. Семенова [10], О.В. Токарева [12] выделяют нарушения иннервации артикуляционного аппарата, при которых отмечается недостаточность отдельных мышечных групп (губ, языка, мягкого неба), их быстрая истощаемость и неточность движений.

Работа логопедов и коррекционных педагогов состоит из системного анализа всех сфер деятельности обучаемого. В процессе анкетирования собирается информация о проблемах обучаемого и особенностях его речевого развития, выявляются различные симптомы диспраксии, оценивается речевой статус (оральный праксис и оценка артикуляционных навыков при произношении различного речевого материала), неврологический статус, проводится обследование состояния двигательной сферы, состояние

психических процессов [3].

Преподаватели английского языка не обладают таким арсеналом средств для установления диагнозов, сбора анамнеза, проведения проб. К моменту поступления в высшую школу у обучающихся, как правило, уже компенсированы недостатки речевого развития на родном языке. Однако при изучении английского языка проявляются как нарушение фонематического слуха, так и слабость мышц артикуляционного аппарата.

Большую трудность представляет диагностика, так как в рамках занятия преподаватель может оценить лишь состояние речевой сферы, динамическое и статическое состояние органов артикуляционного аппарата и их способность к переключению. Состояние двигательной сферы, а также такие высшие психические процессы, как внимание, память, анализ и синтез, могут быть оценены опосредованно, путем наблюдения в процессе работы.

После определения у студента ведущего дефекта, как то: нарушения фонематического слуха, особенности строения речевого аппарата, задержка психического развития и др., преподаватели разрабатывают методические материалы, направленные на коррекционную работу с такими обучаемыми. Таким образом, реализуется принцип дифференцированного подхода к обучению с учетом индивидуальных потребностей каждого студента.

При разработке методических материалов авторы опирались на алгоритм усвоения фонетического и лексико-грамматического материала, предложенный Г.М. Кринициной, который имеет следующую схему:

- усвоение фонетического строя с комплексом артикуляционных и акустических характеристик каждой фонемы;
- овладение различными моделями словообразования и словоизменения в процессе автоматизации и дифференциации английских звуков в словах;
- практическое внедрение усвоенных способов формирования в структуру последовательной работы над предложением при автоматизации во фразе.

При усвоении фонетического строя английского языка авторы отмечают следующие трудности: при обучении изолированным звукам английского языка; при обучении произношению последовательности гласных звуков; при обучении произношению модифицированных

согласных звуков в потоке речи. Для отработки навыков используются слоговые упражнения с поэтапным наращиванием числа слогов и с попеременным ударением. В период закрепления очень эффективно себя зарекомендовало неоднократное повторение слов, включающих заданный звук. Постепенно, после отработки звуков в словах, они включаются в тексты. Для улучшения темпо-ритмических характеристик используются скороговорки, поговорки и стихотворения.

Помимо трудностей в произношении звуков выделяются нарушения в усвоении лексико-грамматических форм, трудности в понимании нераспространенных предложений, соотношений между членами предложений. При нарушении грамматического строя речи возникают сложности в выполнении заданий на образование существительных из глаголов и прилагательных, на образование сложных существительных и составных прилагательных.

Наблюдается несформированность навыка связного рассказа. Коррекция нарушений лексико-грамматических форм осуществляется в ходе целенаправленного воздействия на речевые и внеречевые процессы. Она включает работу по расширению словарного запаса, правильного использования грамматического строя английского языка, а также логичности и связности речи.

Таким образом, при обучении английскому языку студентов с особенностями речевого развития необходимо последовательно и поэтапно развивать нарушенные функции, опираясь на сохранные. Необходимо применять дифференцированный подход во время занятий с учетом возможностей обучаемого и последовательное формирование предпосылок для перехода от одного этапа обучения к другому. Воспитание правильных речевых навыков должно осуществляться от простых к сложным, от конкретных к более абстрактным.

### Литература

1. Гуровец, Г.В. К вопросу диагностики стертых форм псевдобульбарной дизартрии / Г.В. Гуровец, С.И. Маевская // Вопросы логопедии. – М. : Изд-во МГПИ им. В.И. Ленина, 1978. – С. 27–37.
2. Зеленская, Ю.Б. Использование компьютерной программы Speechviewer («Видимая речь») в процессе логопедического воздействия : автореф. дисс. ... канд. пед. наук / Ю.Б. Зеленская. – Мурманск, 2003. – 164 с.
3. Мартынова, Р.И. Медико-педагогическая характеристика дислалий и дизартрии / Р.И. Мартынова // Очерки по патологии речи и голоса. – М. : Учпедгиз. – 1963. – Вып. 11. – С. 34–38.
4. Мелехова, Л.В. Дифференциация дислалий / Л.В. Мелехова; под ред. Л.С. Волковой, В.С. Селиверстова // Хрестоматия по логопедии. – М. : Владос. – 1997. – Т. 1. – С. 29–33.
5. Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/70680520>.
6. Монделаерс, Б.Ж. Вербальная диспраксия у детей / Б.Ж. Монделаерс // Расстройства речи. Клинические проявления и методы коррекции : материалы конференции «Современные проблемы логопатологии». – СПб., 1999. – С. 49–57.
7. Панченко, И.И. О классификации дизартрических расстройств у детей с церебральным параличом / И.И. Панченко, В.В. Лян, Л.А. Щербакова // Материалы VI научной сессии по дефектологии. – М., 1971.
8. Правдина, О.В. Логопедия / О.В. Правдина. – М. : Просвещение, 1969. – С. 82–85.
9. Приказ Минобрнауки от 16.04.2014 г. № 05-785 «О направлении методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_159405](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_159405).
10. Семенова, К.А. Детские церебральные параличи / К.А. Семенова. – М. : Медицина, 1968. – 259 с.
11. Серебрякова, Н.В. Логопедическая работа по формированию лексики у дошкольников со стертой формой дизартрии : автореф. дисс. ... канд. пед. наук / Н.В. Серебрякова. – СПб.,

1996. – 16 с.

12. Токарева, О.А. Дизартрия / О.А. Токарева; под общ. ред. С.С. Ляпидевского // Расстройства речи у детей и подростков. – М. : Медицина, 1969. – С. 144–155.

13. Schwarz, R.L. Learning Disabilities and Foreign Language Learning / R.L. Schwarz [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.lonline.org/article/6065>.

14. Дугина, Т.В. Обучение средствам лингвистической политкорректности как инструмента формирования межкультурной компетенции / Т.В. Дугина, С.А. Блинова, А.В. Заболотских, И.И. Жабоклицкая // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2018. – № 10(91). – С. 36–38.

### References

1. Gurovets, G.V. K voprosu diagnostiki stertykh form psevdobulbarnoj dizartrii / G.V. Gurovets, S.I. Maevskaya // Voprosy logopedii. – М. : Izd-vo MGPI im. V.I. Lenina, 1978. – S. 27–37.

2. Zelenskaya, YU.B. Ispolzovanie kompyuternoj programmy Speechviewer («Vidimaya rech») v protsesse logopedicheskogo vozdejstviya : avtoref. diss. ... kand. ped. nauk / YU.B. Zelenskaya. – Murmansk, 2003. – 164 s.

3. Martynova, R.I. Mediko-pedagogicheskaya kharakteristika dislalij i dizartrii / R.I. Martynova // Ocherki po patologii rechi i golosa. – М. : Uchpedgiz. – 1963. – Vyp. 11. – S. 34–38.

4. Melekhova, L.V. Differentsiatsiya dislalij / L.V. Melekhova; pod red. L.S. Volkovoj, V.S. Seliverstova // KHrestomatiya po logopedii. – М. : Vldos. – 1997. – T. 1. – S. 29–33.

5. Metodicheskie rekomendatsii po organizatsii obrazovatel'nogo protsessa dlya obucheniya invalidov i lits s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorovya v obrazovatel'nykh organizatsiyakh vysshego obrazovaniya, v tom chisle osnashchennosti obrazovatel'nogo protsessa (utv. Minobrnauki Rossii 08.04.2014 № АК-44/05vn) [Electronic resource]. – Access mode : <http://base.garant.ru/70680520>.

6. Mondelaers, B.ZH. Verbalnaya dispraksiya u detej / B.ZH. Mondelaers // Rasstrojstva rechi. Klinicheskie proyavleniya i metody korreksii : materialy konferentsii «Sovremennye problemy logopatologii». – SPb., 1999. – S. 49–57.

7. Panchenko, I.I. O klassifikatsii dizartricheskikh rasstrojstv u detej s tserebralnym paralichom / I.I. Panchenko, V.V. Lyan, L.A. SHCHerbakova // Materialy VI nauchnoj sessii po defektologii. – М., 1971.

8. Pravdina, O.V. Logopediya / O.V. Pravdina. – М. : Prosveshchenie, 1969. – S. 82–85.

9. Prikaz Minobrnauki ot 16.04.2014 g. № 05-785 «O napravlenii metodicheskikh rekomendatsij po organizatsii obrazovatel'nogo protsessa dlya obucheniya invalidov» [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_159405](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_159405).

10. Semenova, K.A. Detskie tserebralnye paralichi / K.A. Semenova. – М. : Meditsina, 1968. – 259 s.

11. Serebryakova, N.V. Logopedicheskaya rabota po formirovaniyu leksiki u doshkolnikov so stertoj formoj dizartrii : avtoref. diss. ... kand. ped. nauk / N.V. Serebryakova. – SPb., 1996. – 16 s.

12. Tokareva, O.A. Dizartriya / O.A. Tokareva; pod obsheh. red. S.S. Lyapidevskogo // Rasstrojstva rechi u detej i podrostkov. – М. : Meditsina, 1969. – S. 144–155.

14. Dugina, T.V. Obuchenie sredstvam lingvisticheskoy politkorrektnosti kak instrumentu formirovaniya mezhkulturnoj kompetentsii / T.V. Dugina, S.A. Blinova, A.V. Zabolotskikh, I.I. ZHабoklitskaya // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2018. – № 10(91). – S. 36–38.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ШКОЛЬНОЙ ТРЕВОЖНОСТИ И УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ У УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ

Т.В. НОСАКОВА

*ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»,  
г. Екатеринбург*

*Ключевые слова и фразы:* общеобразовательная школа; учащиеся младших классов; учебная мотивация; школьная тревожность.

*Аннотация:* Целью работы является эмпирическое исследование взаимосвязи школьной тревожности и учебной мотивации у учащихся младших классов. Задача работы заключалась в проведении теоретического анализа научных источников по проблемам школьной тревожности и учебной мотивации, сравнительного и корреляционного анализа взаимосвязи этих явлений. Гипотеза статьи заключается в предположении, что наличие школьной тревожности у учащихся влияет на их учебную мотивацию. В эмпирическом исследовании был организован сбор данных у 60 респондентов в возрасте 10–11 лет, обучающихся в начальных классах общеобразовательной школы. Обработка полученных результатов осуществлялась в статистическом пакете *SPSS Statistics 19.0* посредством дескриптивной статистики, сравнительного и корреляционного анализа. Обобщение результатов исследования позволит определить направления деятельности по повышению учебной мотивации у учащихся общеобразовательной школы.

Школьная тревожность – одна из острых проблем, встречающаяся у учащихся младших классов. Она может провоцировать развитие школьной дезадаптации у детей, отрицательно действуя на все сферы жизни: учебу, здоровье, общение и общий уровень психологического благополучия в целом. Для формирования адекватного поведения у учащихся необходимо знать причины возникновения у них высокого уровня тревожности [3]. Школьная тревожность тесно связана с мотивацией учения; так, у детей с низким уровнем тревожности ярко выражена мотивация достижения успеха – желание хорошо выполнить поставленную перед ними задачу, чтобы получить высокую отметку и одобрение со стороны других [4].

Мотивы обучения можно разделить на две большие категории. Во-первых, это познавательные интересы детей, их потребности в интеллектуальной деятельности и приобретении новых навыков и знаний; во-вторых, необходимость общения с другими людьми, их оценка и одобрение, желание ученика занять определен-

ное место в системе доступных социальных отношений.

Целью исследования явилось определение взаимосвязи школьной тревожности с учебной мотивацией у детей младшего школьного возраста. Характеристика группы: количество респондентов 60 человек, возраст 10–11 лет.

Для решения поставленных задач исследования были использованы следующие методики: тест школьной тревожности Б.Н. Филлипса [1] и анкета школьной мотивации Н.Г. Лускановой [2].

Исследование позволило выявить, что показатели учебной мотивации у большей части учащихся младших классов средние, так как у 26 учащихся (43 %) выявлено положительное отношение к школе, школа привлекает их своими внеучебными сторонами.

Выявилась группа риска у 25 респондентов (42 %) – низкая школьная мотивация у данной выборки говорит о том, что такие ученики посещают школу неохотно, они не справляются с учебной деятельностью, а также имеют про-

блемы во взаимоотношениях с учителями и со сверстниками.

Негативное отношение к школе мы выявили у 6 респондентов (10 %), у них наблюдается школьная дезадаптация. Такие ученики испытывают серьезные трудности в школе: они не справляются с учебной деятельностью, испытывают проблемы в общении с одноклассниками и во взаимоотношениях с учителем. Школа нередко воспринимается ими как враждебная среда, пребывание в которой для них затруднено. В некоторых случаях такие учащиеся могут проявлять агрессию по отношению к другим и отказываться выполнять различные задания. Часто у таких школьников отмечаются нарушения нервно-психического здоровья.

Наиболее показательным аспектом исследования стало то, что у почти половины учащихся, 28 человек (47 %), наблюдается повышенный уровень тревожности. Это говорит о недостаточной эмоциональной приспособленности детей к различным социальным ситуациям. Нормальный уровень школьной тревожности имеет 27 учеников (45 %), а 5 учеников (8 %) имеют высокий уровень школьной тревожности.

Для выявления различий в уровне выраженности тревожности и мотивации между мальчиками и девочками был выбран непараметрический критерий Манна-Уитни. Распределение по ряду шкал отличается от нормального, выборки являются независимыми. Расчет критерия осуществлялся с помощью компьютерной программы SPSS 22.0. Первая группа – девочки, вторая группа – мальчики.

Исследование показало, что существуют достоверные различия между респондентами по гендерному признаку. Данные сравнения выборки выявили значимые различия между выборками по трем шкалам. Наиболее выраженные различия по методике «Тест школьной тревожности Б.Н. Филлипса» оказались по шкалам: страх самовыражения, страх проверки знаний, проблемы и страхи в отношениях с учителями.

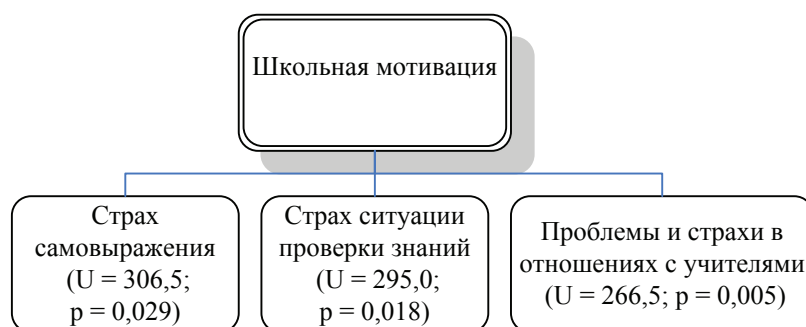
Обнаружены статистически значимые отличия  $p \leq 0,05$ , ( $U = 306,5$ ;  $p = 0,029$ ) между мальчиками и девочками, причем у девочек (35,28) показатель «Страх самовыражения» находится на более высоком уровне, чем у мальчиков (25,72). Следовательно, можно говорить о том, что девочки в данном возрасте сильнее

мальчиков переживают этот страх. Они рано начинают понимать, какими их хотят видеть и чего от них ждут другие. Девочки послушнее, правильнее, приветливее и вежливее. Мальчики хотят казаться хуже, чем они есть; девочки, напротив, стремятся произвести наилучшее впечатление, буквально меняясь в лучшую сторону при посторонних, они хотят, что бы их хвалили. Нарушения дисциплины у мальчиков более частые, чем у девочек. Девочки чаще склонны обращаться к взрослым с жалобами на мальчиков даже тогда, когда истинными виновниками и зачинщиками нарушения порядка являются сами. Девочки лучше усваивают социальные нормы. Высокий страх самовыражения является характерной возрастной особенностью: человек часто испытывает такие чувства и эмоции, которые не понимает, отсюда стремление спрятать свой внутренний мир от окружающих.

По шкале «Проблемы и страхи в отношениях с учителями» также были обнаружены статистически значимые отличия  $p \leq 0,05$  ( $U = 266,5$ ;  $p = 0,005$ ). У девочек (36,62) больше, чем у мальчиков (24,38) выражено сильное эмоциональное напряжение при взаимодействии с учителями, негативный эмоциональный фон в отношении со взрослыми в школе, что негативно влияет на их уровень успеваемости.

Для решения задач и выявления связи результатов исследования между методиками оценки школьной мотивации по Н.Г. Лускановой и диагностики уровня школьной тревожности Б.Н. Филлипса был проведен корреляционный анализ с использованием программы статистической обработки SPSS 22.0. Выявление особенностей взаимосвязи между уровнем школьной тревожности и школьной мотивации вычислялось с помощью коэффициента корреляции Спирмена. В результате проведения корреляционного анализа были выявлены значимые корреляционные взаимосвязи.

Рассмотрим результаты корреляционного анализа в общей группе (рис. 1). Были определены значимые межкорреляционные взаимосвязи. Выявлена значимая положительная корреляционная связь между шкалой «Страх ситуации проверки знаний» и анкетой школьной мотивации Н.Г. Лускановой:  $r = 0,255$ ;  $p = 0,049$ . Данные указывают на положительную корреляцию у мальчиков и девочек, т.е. чем больше выражен страх проверки знаний, тем выше уровень школьной мотивации.



**Рис. 1.** Корреляционный анализ выраженности различных видов школьной тревожности и мотивации учащихся младших классов

Мы предполагаем, что это связано с особенностями развития мотивационной сферы учащихся младших классов. Младший школьник, находясь в состоянии беспокойства, не способен переключаться на учебную деятельность, а неудачи ведут за собой дальнейшее снижение уровня мотивации без ее постоянной стимуляции со стороны педагога.

На выборке девочек также выявлена значимая положительная корреляционная связь между шкалой «Страх проверки знаний» и анкетой школьной мотивации Н.Г. Лускановой:  $r = 0,423$ ;  $p = 0,020$ . Эти данные указывают на положительную корреляцию у девочек – чем больше выражен страх проверки знаний, тем выше школьная мотивация. Это объясняет их большую усидчивость, внимательность и трудолюбие, нежели у мальчиков.

На выборке мальчиков выявлена положи-

тельная связь между шкалой «Низкая физиологическая сопротивляемость стрессу» и анкетой школьной мотивации Н.Г. Лускановой:  $r = -0,421$ ;  $p = 0,021$ . Эти данные указывают на то, что чем лучше развита физиологическая сопротивляемость стрессу, тем лучше школьная мотивация, шкала обратная, поэтому интерпретируется как положительная корреляция.

С остальными шкалами значимой корреляционной связи в общей выборке и выборке мальчиков и девочек, между уровнями учебной мотивации и факторами школьной тревожности учащихся младших классов выявлено не было.

Таким образом, гипотеза о наличии существующей взаимосвязи между школьной тревожностью и учебной мотивацией деятельности учащихся младших классов полностью подтвердилась. Высокий уровень тревожности приводит к снижению учебной мотивации.

### Литература

1. Альманах психологических тестов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://nsportal.ru/sites/default/files/2012/05/11/2\\_test\\_shkolnoy\\_trevozhnosti\\_fillipsa.doc](https://nsportal.ru/sites/default/files/2012/05/11/2_test_shkolnoy_trevozhnosti_fillipsa.doc).
2. Эльконин, Д.Б. Психическое развитие в детских возрастах / Д.Б. Эльконин; под ред. Д.И. Фельдштейна. – М., Воронеж, 2015. – 416 с.
3. Якобсон, П.М. Психологические проблемы мотивации поведения человека / П.М. Якобсон. – М. : Просвещение, 2016. – 317 с.
4. Якобсон, П.М. Эмоциональная жизнь школьника / П.М. Якобсон. – М. : Просвещение, 2018. – 291 с.

### References

1. Almanakh psikhologicheskikh testov [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [https://nsportal.ru/sites/default/files/2012/05/11/2\\_test\\_shkolnoy\\_trevozhnosti\\_fillipsa.doc](https://nsportal.ru/sites/default/files/2012/05/11/2_test_shkolnoy_trevozhnosti_fillipsa.doc).
2. Elkonin, D.B. Psikhicheskoe razvitie v detskikh vozrastakh / D.B. Elkonin; pod red. D.I. Feldshtejna. – M., Voronezh, 2015. – 416 s.

---

3. YAkobson, P.M. Psikhologicheskie problemy motivatsii povedeniya cheloveka / P.M. YAkobson. – М. : Prosveshchenie, 2016. – 317 s.

4. YAkobson, P.M. Emotsionalnaya zhizn shkolnika / P.M. YAkobson. – М. : Prosveshchenie, 2018. – 291 s.

---

© Т.В. Носакова, 2020

## АНАЛИЗ ОШИБОК, ДОПУСКАЕМЫХ ЮНЫМИ ГИМНАСТКАМИ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ РАВНОВЕСИЙ С ДВИЖЕНИЯМИ СКАКАЛКОЙ НА ЭТАПЕ НАЧАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

О.П. ВЛАСОВА

*Филиал ФГАОУ ВО «Российский государственный  
профессионально-педагогический университет»,  
г. Нижний Тагил*

*Ключевые слова и фразы:* движения скакалкой; качественное выполнение; ошибки; равновесие; художественная гимнастика.

*Аннотация:* Целью исследования является получение результатов, позволяющих обосновать содержание и характер ошибок, допускаемых юными гимнастками при выполнении равновесий с движениями скакалкой, для разработки специальных упражнений, направленных на устранение ошибок в процессе последовательного освоения элементов беспредметной и предметной подготовки на этапе начального обучения. Задачей исследования является проведение педагогических наблюдений, позволяющих проанализировать элементы структурной группы «Равновесия», выполняемые юными гимнастками в соревновательных композициях, а также выявить ошибки, допускаемые юными гимнастками в процессе выполнения равновесий с движениями скакалкой на этапе начальной подготовки. Проведен анализ технических ошибок, допускаемых гимнастками при выполнении формообразующей фазы двигательного действия. Полученные результаты легли в основу методики последовательного освоения движений от базовых к профилирующим элементам равновесной и предметной подготовки на этапе начального обучения.

Художественная гимнастика занимает ведущее место в ряду других видов спорта, обеспечивающих всестороннее развитие и совершенствование двигательных способностей занимающихся. Координационная сложность движений, их связок и комбинаций, требований к виртуозности их исполнения в соревновательных программах гимнасток берет свое начало на этапе начальной подготовки спортсменок. В художественной гимнастике основными средствами являются элементы предметной и беспредметной подготовки [1].

В процессе начального обучения осваиваются базовые и специально-двигательные упражнения, которые являются основой для дальнейшего совершенствования спортсменок, тем не менее допускаемые двигательные ошибки при освоении упражнений не позволяют создать прочную двигательную базу у начи-

нающих спортсменок, занимающихся на этапе начальной подготовки [2]. Поэтому необходим поиск средств и методов для повышения стабильности и качества выполнения на основе изучения двигательных ошибок.

Целью исследования явилось обоснование содержания и характер ошибок, допускаемых юными гимнастками при выполнении равновесий с движениями скакалкой, для разработки специальных упражнений, направленных на устранение ошибок в процессе последовательного освоения элементов беспредметной и предметной подготовки на этапе начального обучения.

Задачи исследования:

1) проанализировать элементы структурной группы «Равновесия», выполняемые юными гимнастками в соревновательных композициях на этапе начальной подготовки;



2) выявить ошибки, допускаемые юными гимнастками в процессе выполнения элементов структурной группы «Равновесия» с движениями скакалкой.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы и документальных материалов; педагогические наблюдения; экспертная оценка.

В исследовании приняли участие юные гимнастики, занимающиеся в группах начальной подготовки. Нами проведен анализ видеоматериалов 30 соревновательных композиций со скакалкой у юных гимнасток, выступающих на официальных соревнованиях. Выявленные наиболее часто встречаемые равновесия, а также ошибки, допущенные при выполнении данных равновесий в упражнениях со скакалкой, фиксировались экспертами в специальных протоколах.

При анализе видеоматериалов официальных соревнований (Первенство города) с помощью метода педагогического наблюдения были выявлены элементы структурной группы «Равновесия», часто встречающиеся в упражнениях со скакалкой у гимнасток начальной подготовки. Из 40 равновесий, выполненных юными гимнастками в композиции со скакалкой, 16 составляют равновесия со свободной ногой горизонтально вперед (40 % от общего числа выполненных равновесий со скакалкой); 10 – вертикальное равновесие, что составляет 25 % от общего числа выполненных равновесий; 8 – равновесие «Пассе» (20 % от общего числа выполненных юными гимнастками равновесий) и 6 – фронтальное равновесие с захватом (15 % от общего числа выполненных равновесий со скакалкой). Из чего следует, что преобладающим равновесием в процессе обучения с движениями скакалкой является равновесие со свободной ногой горизонтально вперед, так как является наиболее доступным для освоения начинающими гимнастками. Вертикальное и фронтальное равновесия с захватом относятся к усложненным профилирующим равновесиям, которые осваиваются гимнастками на поздних этапах обучения. На наш взгляд, такие элементы могут выполнять юные гимнастки лишь с высоким уровнем физической подготовленности (отличающиеся природными способностями, а именно обладающие избыточной гибкостью и силой, свойственными только одаренным гимнасткам).

В соревновательных композициях с пред-

метом юные гимнастки выполняют равновесия с движениями скакалкой как одно из условий успешно выполняемого равновесия по правилам соревнований. Нами были проанализированы элементы со скакалкой, выполняемые юными гимнастками в процессе исполнения равновесий в композиции с предметом. Выявлено, что в процессе выполнения равновесий наиболее часто встречается вращение скакалки в разных плоскостях (боковая, лицевая, над головой), что составило 90 %, и лишь 10 % равновесий с элементом скакалки «Эшапе».

При изучении характера допущенных юными гимнастками ошибок в процессе выполнения равновесий с движениями скакалкой выявлено, что из 80 ошибок наиболее часто встречаемые ошибки (32) со сбавками 0,1 балла, что составило 40 % (нарушение гимнастической осанки, согнутые ноги, ненатянутые стопы). Количество значительных технических ошибок (28) со сбавками 0,3 балла при выполнении равновесий с движениями скакалкой составило 35 % (недостаточная амплитуда в формирующей фазе двигательного действия). Грубые технические ошибки со сбавкой 0,5 балла составили 25 % (20) от общего числа всех допущенных ошибок (потеря равновесия с перемещением).

В процессе выполнения равновесий нами анализировались ошибки, допускаемые юными гимнастками в работе со скакалкой. Выявлено, что из 38 ошибок наиболее часто допускаемые ошибки (24) в движении скакалкой со сбавкой 0,1 балла – нарушение плоскости, что составило 63 %. Количество значительных технических ошибок (8) со сбавками 0,3 балла в работе скакалкой составило 21 % (непроизвольное наматывание скакалки на части тела). Грубые технические ошибки (6) со сбавкой 0,5 балла составили 16 % от общего числа допущенных ошибок при работе со скакалкой (потеря скакалки).

Проведенные исследования, касающиеся изучения элементов структурной группы «Равновесия», а также анализ ошибок, допущенных юными гимнастками в процессе выполнения равновесий с движениями скакалкой, легли в основу методики последовательного освоения движений от базовых к профилирующим элементам равновесной и предметной подготовки на этапе начального обучения. Методика последовательного освоения состоит из трех уровней: базового, профилирующего и комплексного.

Фундаментальным уровнем для освоения профилирующих равновесий юными гимнастками является базовый уровень. Данный уровень основан на двух составляющих: элементы равновесной подготовки, в которую вошли базовые равновесия и базовые элементы со скакалкой. Все базовые элементы первого уровня осваиваются юными спортсменками отдельно.

Следующей ступенью обучения элементов равновесной и предметной подготовки является профилирующий уровень. На данном уровне осваиваются простейшие профилирующие равновесия с имитацией движений скакалкой. Предметная подготовка данного уровня состоит из выполнения базовых равновесий с вращениями скакалкой в разных плоскостях: лицевой, боковой, над головой.

В процессе освоения профилирующих равновесий и совершенствования базовых равновесий с движениями скакалкой происходит пере-

ход на комплексный уровень. На данном уровне предусмотрены упражнения, направленные на сочетание профилирующих равновесий с движениями скакалкой.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что в соревновательных композициях большинство равновесий с движениями скакалкой выполнено юными гимнастками с нарушениями требований правил соревнований. Как показали наблюдения, гимнастки в формообразующей фазе двигательного действия допускают грубые, значительные и незначительные технические ошибки, которые влияют на качество выполнения равновесий при работе со скакалкой. Полученные результаты указывают на необходимость формирования навыка базовой, а в дальнейшем профилирующей равновесной и предметной подготовки при последовательном их освоении на этапе начального обучения.

### **Литература**

1. Пшеничникова, Г.Н. Обучение элементам без предмета на этапе начальной подготовки в художественной гимнастике : учеб. пособие / Г.Н. Пшеничникова, О.П. Власова. – Омск : Изд-во СибГУФК, 2013. – 188 с.
2. Vlasova, O.P. The contents of a series of training tasks for the development of base and main elements in rhythmic gymnastics / O.P. Vlasova // Components scientific and technological progress. – Paphos, Cyprus. – 2015. – № 1(23). – P. 9–12.

### **References**

1. Pshenichnikova, G.N. Obuchenie elementam bez predmeta na etape nachalnoj podgotovki v khudozhestvennoj gimnastike : ucheb. posobie / G.N. Pshenichnikova, O.P. Vlasova. – Omsk : Izd-vo SibGUFK, 2013. – 188 s.

---

© О.П. Власова, 2020

## ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ «ФИТНЕС» (ЭЛЕКТИВНАЯ ДИСЦИПЛИНА)

Д.С. ЕВТРОПКОВА, Е.М. СОЛОДОВНИК

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,  
г. Петрозаводск

*Ключевые слова и фразы:* комплекс упражнений; рабочая программа дисциплины; степ-аэробика; тестирование; фитнес; фонд оценочных средств; элективная дисциплина.

*Аннотация:* В 2016–2017 гг. в Петрозаводском государственном университете была внедрена система организации учебного процесса по физическому воспитанию по элективным направлениям с учетом требований Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования поколения 3+. Предварительное анкетирование студентов 1 курса [1] позволило определиться с предпочтениями обучающихся. Одним из направлений студентами была выбрана спортивная специализация «Фитнес».

Как и для всех учебных дисциплин, для нового направления была разработана рабочая программа в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (328 часов практических занятий), реализация дисциплины согласно учебному плану предполагается во 2–6 семестрах.

В процессе работы преподаватели кафедры физической культуры столкнулись с тем, что не все студенты справляются с предложенной практической программой по разделу «Фитнес». В этой связи кафедрой физической культуры было проведено исследование, подобраны и разработаны новые оценочные средства с последующей апробацией и корректировкой, которые легли в основу новой инновационной рабочей программы по элективному направлению «Фитнес». Результаты исследования представлены в данной статье.

При проведении различных форм занятий по дисциплине «Фитнес» реализуются разнообразные образовательные технологии. В частности, при проведении практических занятий используются материалы видеозаписей, презентаций по технике выполнения упражнений в различных направлениях фитнеса, по освоению техники различных базовых шагов и комбинаций на основе изученных шагов.

В процессе практических занятий при изучении техники выполнения упражнений всегда применяется собственная демонстрация техники выполнения упражнений различных видов фитнеса, техника базовых шагов и комбинаций на основе изученных шагов. Широко применяются демонстрация изучаемых двигательных действий лучшими студентами, индивидуальная работа со студентами, имеющими существенные нарушения в технике выполне-

ния упражнений и шагов, используемых в фитнесе, на основе материалов видеосъемки, презентаций.

В результате освоения дисциплины студент должен:

– *знать* основные средства и методы физического воспитания, способы контроля и самоконтроля, способы оценки физического развития и физической подготовленности; роль двигательной активности в укреплении здоровья; правила и способы планирования индивидуальных занятий по фитнесу целевой направленности;

– *уметь* подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств; осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; составлять и выполнять

**Таблица 1.** Основные разделы рабочей программы  
1.1. Практические занятия

№	Раздел дисциплины (тематический модуль) Название раздела	В академических часах	Оценочное средство (тест)
Семестр № 2			
1	Аэробика + сила	32	Комплекс упражнений
2	Пилатес	32	Комплекс упражнений
	Итого	64	
Вид промежуточной аттестации в семестре – зачет			
Семестр № 3			
1	Фитбол	14	Комплекс упражнений
2	Степ-аэробика + сила	34	Комплекс упражнений
3	Стретчинг	20	Комплекс упражнений
	Итого	68	
Вид промежуточной аттестации в семестре – зачет			
Семестр № 4			
1	Стретчинг	30	Комплекс упражнений
2	Аэробика + сила	34	Комплекс упражнений
	Итого	64	
Вид промежуточной аттестации в семестре – зачет			
Семестр № 5			
1	Аэробика + сила	32	Комплекс упражнений
2	Фитбол	12	Комплекс упражнений
3	Пилатес	20	Комплекс упражнений
	Итого	64	
Вид промежуточной аттестации в семестре – зачет			
Семестр № 6			
1	Степ-аэробика + сила	34	Комплекс упражнений
2	Стретчинг	30	Комплекс упражнений
	Итого	64	
Вид промежуточной аттестации в семестре – зачет			
	Всего	328	

индивидуально комплексы физических упражнений по фитнесу различной целевой направленности;

– *владеть* методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; методами и средствами физической культуры для сохранения своего здоровья; навыками повышения работоспособности, сохранения и

укрепления здоровья средствами физического воспитания.

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Фитнес»**

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении за-

**Таблица 1. Основные разделы рабочей программы**  
**1.2. Теоретические занятия (в академических часах)**

№	Основное содержание	Часы
Семестр № 2		
1.1	Введение в фитнес, направление аэробика, техника безопасности и требования на занятиях аэробикой	2
1.2–1.8	Изучение базовых шагов в аэробике. Простые шаги. Шаги со сменой ног	14
1.9–1.16	Выполнение комбинаций на основе изученных шагов	16
2.1	Введение в фитнес, направление Пилатес. Техника безопасности и требования на занятиях	2
2.2–2.11	Основной комплекс Пилатес. Упражнения, направленные на укрепление мышц рук, спины и брюшного пресса	20
2.12–2.16	Комплекс упражнений, направленных на расслабление	10
Семестр № 3		
1.1.	Введение в фитнес направление Фитбол. Техника безопасности и требования к занятию на фитболах	2
1.2–1.3	Упражнения для укрепления мышц рук, спины и брюшного пресса. Упражнения для укрепления мышц ног, ягодиц	4
1.4	Упражнения на расслабление и растяжку	2
1.5–1.7	Упражнения на укрепление всех групп мышц	6
2.1	Введение в фитнес, направление степ- аэробика. Техника безопасности и требования к занятиям степ-аэробикой	2
2.2–2.3	Изучение базовых шагов в степ-аэробике. Шаги группы Basic Step (простые)	4
2.4–2.5	Изучение базовых шагов в степ-аэробике. Шаги группы Double basic (на 8 счетов)	4
2.6–2.7	Изучение базовых шагов в степ-аэробике. Шаги группы Knee up	4
2.8–2.9	Изучение базовых шагов в степ-аэробике. Шаги группы Repeat Knee up	4
2.10–2.17	Выполнение комбинаций на основе изученных шагов	16
3.1	Введение в фитнес, направление стретчинг. Техника безопасности и требования к занятиям стретчингом	2
3.2–3.6	Основной комплекс упражнений по направлению стретчинг	10
3.7–3.10	Упражнения на укрепление мышц тазового пояса, бедер, ног. Упражнения на укрепление мышц спины	8
Семестр № 4		
1.1	Введение в фитнес, направление стретчинг. Техника безопасности и требования к занятиям стретчингом	2
1.2–1.10	Основной комплекс упражнений по направлению стретчинг	18
1.11–1.15	Упражнения на укрепление мышц тазового пояса, бедер, ног. Упражнения на укрепление мышц спины	10
2.1	Введение в фитнес, направление аэробика, техника безопасности и требования на занятиях аэробикой	2
2.2–2.8	Изучение базовых шагов в аэробике. Простые шаги. Шаги со сменой ног	14
2.9–2.17	Выполнение комбинаций на основе изученных шагов	18

**Таблица 1.** Основные разделы рабочей программы  
1.2. Теоретические занятия (в академических часах)

№	Основное содержание	Часы
Семестр №5		
1.1	Введение в фитнес, направление аэробика, техника безопасности и требования на занятиях аэробикой	2
1.2–1.8	Изучение базовых шагов в аэробике. Простые шаги. Шаги со сменой ног	14
1.9–1.16	Выполнение комбинаций на основе изученных шагов	16
2.1	Введение в фитнес, направление Фитбол. Техника безопасности и требования к занятию на фитболах	2
2.2–2.3	Упражнения для укрепления мышц рук, спины и брюшного пресса. Упражнения для укрепления мышц ног и ягодиц	4
2.4	Упражнения на расслабление и растяжку	2
2.5–2.6	Упражнения на укрепление всех групп мышц	4
3.1	Введение в фитнес, направление Пилатес. Техника безопасности и требования на занятиях	2
3.2–3.7	Основной комплекс упражнений по направлению Пилатес. Упражнения, направленные на укрепление мышц рук, спины и брюшного пресса	12
3.8–3.10	Комплекс упражнений, направленных на расслабление	6
Семестр № 6		
1.1	Введение в фитнес, направление степ-аэробика. Техника безопасности и требования к занятиям степ-аэробикой	2
1.2–1.3	Изучение базовых шагов в степ-аэробике. Шаги группы Basic Step (простые)	4
1.4–1.5	Изучение базовых шагов в степ-аэробике. Шаги группы Double basic (на 8 счетов)	4
1.6–1.8	Изучение базовых шагов в степ-аэробике. Шаги группы Knee up	6
1.9–1.11	Изучение базовых шагов в степ-аэробике. Шаги группы Repeat Knee up	6
1.12–1.17	Выполнение комбинаций на основе изученных шагов	12
2.1	Введение в фитнес, направление стретчинг. Техника безопасности и требования к занятиям стретчингом	2
2.2–2.8	Основной комплекс упражнений по направлению стретчинг	14
2.9–2.15	Упражнения на укрепление мышц тазового пояса, бедер, ног. Упражнения на укрепление мышц спины	14
	Всего	328

нятий в форме тестирования общефизической подготовки, а также контролирования техники выполнения комплекса упражнений (базовых шагов) и комплекса упражнений (комбинации).  
Оценочные средства для текущего контроля: тесты общей физической подготовки: сила брюшного пресса – поднимание туловища из положения «лежа на спине» за 1 мин (количество раз); сила мышц рук – сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу с колен (количество раз); гибкость – наклон в глубину из положения стоя на скамейке ноги вместе; тесты технической

подготовки: комплекс упражнений (базовые шаги); комплекс упражнений (комбинация).

#### **Критерии оценивания результатов обучения**

Тесты общефизической подготовленности оцениваются по критериям, представленным в табл. 2.

Тесты по технической подготовленности оцениваются по критериям, представленным в табл. 3.

Разработанная рабочая программа по учеб-

**Таблица 2.** Критерии оценки общефизической подготовленности

Наименование	Результаты			Оценка
	I курс	II курс	III курс	
Поднимание туловища из положения лежа на спине за 1 минуту (количество раз)	32	34	36	3
	38	40	42	4
	45	47	49	5
Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу с колен (количество раз)	15	17	20	3
	25	26	28	4
	35	37	39	5
Наклон туловища вперед (вниз) (см)	9	10	10	3
	14	15	16	4
	18	20	20	5

**Таблица 3.** Критерии оценки технической подготовленности

Оценочное средство	Результаты			Оценка
	I курс	II курс	III курс	
Комплекс упражнений (базовые шаги) раздела аэробика сила	2 простых шага (на четыре счета) на выбор	3 шага со сменой ног (на два и четыре счета) на выбор	2 простых и 3 шага со сменой ног на выбор	3
	3 простых шага (на четыре счета) на выбор	4 шага со сменой ног (на два и четыре счета) на выбор	3 простых и 3 шага со сменой ног на выбор	4
	4 простых шага (на четыре счета) на выбор	5 шагов со сменой ног (на два и четыре счета) на выбор	3 простых и 4 шага со сменой ног на выбор	5
Комплекс упражнений (базовые шаги) раздела степ-аэробика + сила	2 простых шага (на четыре счета) на выбор	3 шага со сменой ног (на два и четыре счета) на выбор	2 простых и 3 шага со сменой ног на выбор	3
	3 простых шага (на четыре счета) на выбор	4 шага со сменой ног (на два и четыре счета) на выбор	3 простых и 3 шага со сменой ног на выбор	4
	4 простых шага (на четыре счета) на выбор	5 шагов со сменой ног (на два и четыре счета) на выбор	3 простых и 4 шага со сменой ног на выбор	5
Комплекс упражнений (базовые шаги) раздела стретчинг	4 упражнения с методическим обоснованием (2 без ошибок). На выбор	5 упражнений с методическим обоснованием (3 без ошибок). На выбор	6 упражнений с методическим обоснованием (3 без ошибок). На выбор	3
	5 упражнений с методическим обоснованием (3 без ошибок). На выбор	6 упражнений с методическим обоснованием (3 без ошибок). На выбор	7 упражнений с методическим обоснованием (4 без ошибок). На выбор	4
	6 упражнений с методическим обоснованием (4 без ошибок). На выбор	7 упражнений с методическим обоснованием (4 без ошибок). На выбор	8 упражнений с методическим обоснованием (5 без ошибок). На выбор	5
Комплекс упражнений (базовые шаги) раздела пилатес	4 упражнения с методическим обоснованием на выбор	5 упражнения с методическим обоснованием на выбор	6 упражнений с методическим обоснованием на выбор	3
	5 упражнений с методическим обоснованием на выбор	6 упражнений с методическим обоснованием на выбор	7 упражнений с методическим обоснованием на выбор	4
	6 упражнений с методическим обоснованием на выбор	7 упражнений с методическим обоснованием на выбор	8 упражнений с методическим обоснованием на выбор	5

**Таблица 4.** Комплекс упражнений (комбинация)

Оценочное средство	Результаты			Оценка
	I курс	II курс	III курс	
Комплекс упражнений (базовая комбинация) раздела Аэробика + сила	Зачетная комбинация 1	Зачетная комбинация 1	Зачетная комбинация 1	3
	Зачетная комбинация 2	Зачетная комбинация 2	Зачетная комбинация 2	4
	Зачетная комбинация 1 и 2	Зачетная комбинация 1 и 2	Зачетная комбинация 1 и 2	5
Комплекс упражнений (базовая комбинация) раздела степ-аэробика + сила	Зачетная комбинация 1	Зачетная комбинация 1	Зачетная комбинация 1	3
	Зачетная комбинация 2	Зачетная комбинация 2	Зачетная комбинация 2	4
	Зачетная комбинация 1 и 2	Зачетная комбинация 1 и 2	Зачетная комбинация 1 и 2	5
Комплекс упражнений (базовая комбинация) раздела Фитбол	3 упражнения, с методическим обоснованием на заданную группу мышц.	4 упражнения, с методическим обоснованием на заданную группу мышц.	5 упражнений, с методическим обоснованием на заданную группу мышц.	3
	4 упражнения, с методическим обоснованием на заданную группу мышц.	5 упражнений, с методическим обоснованием на заданную группу мышц.	6 упражнений, с методическим обоснованием на заданную группу мышц.	4
	5 упражнений, с методическим обоснованием на заданную группу мышц.	6 упражнений, с методическим обоснованием на заданную группу мышц.	7 упражнений, с методическим обоснованием на заданную группу мышц.	5
Комплекс упражнений (базовая комбинация) раздела стретчинг	4 упражнения с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	5 упражнений с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	6 упражнений с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	3
	5 упражнений с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	6 упражнений с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	7 упражнений с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	4
	6 упражнений с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	7 упражнений с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	8 упражнений с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	5
Комплекс упражнений (базовая комбинация) раздела пилатес	3 упражнения с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	4 упражнения с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	5 упражнений с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	3
	4 упражнения с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	5 упражнений с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	6 упражнений с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	4
	5 упражнений с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	6 упражнений с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	7 упражнений с методическим обоснованием на различные группы мышц на выбор	5

ной дисциплине физическая культура и спорт «Фитнес» (элективная дисциплина) позволит не только повысить уровень физической подготовленности студентов, но и разнообразить учебный процесс, позволит учесть личностные

особенности студента. Формы и методы оценивания позволят осуществлять контроль и проводить оценку достигнутых студентами результатов обучения – знаний, умений и навыков по соответствующим компетенциям.



**Литература**

1. Колосов, Г.Н. Аналитический обзор физического развития студентов в Петрозаводском государственном университете / Г.Н. Колосов, В.Н. Кремнева, А.А. Чуринов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2018. – № 10(91). – С. 18–23.

2. Кремнева, В.Н. Сравнительный анализ состояния здоровья студентов специальной медицинской группы в Петрозаводском государственном университете / В.Н. Кремнева // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2018. – № 5(86). – С. 15–18.

**References**

1. Kolosov, G.N. Analiticheskiy obzor fizicheskogo razvitiya studentov v Petrozavodskom gosudarstvennom universitete / G.N. Kolosov, V.N. Kremneva, A.A. CHurinov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2018. – № 10(91). – S. 18–23.

2. Kremneva, V.N. Sravnitelnyj analiz sostoyaniya zdorovya studentov spetsialnoj meditsinskoj grupy v Petrozavodskom gosudarstvennom universitete / V.N. Kremneva // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2018. – № 5(86). – S. 15–18.

---

© Д.С. Евтропкина, Е.М. Солодовник, 2020

## ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕГО ПОВЕДЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ВУЗЕ

В.И. ИВАННИКОВА, Т.Н. ПРОХОРОВА

*Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина – филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта»;*  
*ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»,*  
*г. Астрахань*

*Ключевые слова и фразы:* высшее образование; здоровьесберегающее поведение; средства физического воспитания; физическая культура; физическое воспитание студентов.

*Аннотация:* В статье рассматривается актуальная проблема содержания здоровьесберегающих технологий в контексте физического воспитания студентов вуза. Целью исследования является анализ особенностей формирования здоровьесберегающего поведения студентов в процессе физического воспитания в вузе. Задачами исследования стали выявление форм, методов и средств формирования здоровьесберегающего поведения будущих специалистов и описание критериев и уровней сформированности здоровьесберегающего поведения. Гипотеза исследования основана на предположении, что формирование здоровьесберегающего поведения будет успешным при использовании эффективной модели образования, ориентированной на оздоровление обучающихся. Методы, используемые в статье: теоретический и практический анализ педагогической, психологической, медицинской литературы, анализ, синтез, обобщение. Результаты: выявлены психолого-педагогические условия, способствующие формированию здоровьесберегающего поведения будущих специалистов в процессе физического воспитания в вузе.

Повышение качества образования, несомненно, можно считать актуальной проблемой современной России. Решение этой проблемы соотносится с модернизацией содержания образования, совершенствованием способов и технологий организации образовательного процесса. Одной из основных задач вуза должно стать создание условий для выработки мер по внедрению здоровьесберегающих технологий в образовательный процесс. Главной целью при решении задач здоровьесбережения становится поиск эффективной модели образования, ориентированной на оздоровление обучающихся и формирование у них системы ценностей с приоритетом здоровья как одной из высших ценностей.

Процесс физического воспитания призван решать задачи профессионально-прикладной физической подготовки. При этом должны быть обозначены условия формирования профессионально важных физических и психофизиологи-

ческих качеств человека.

Вопросы физкультурно-оздоровительной и спортивной работы в условиях вуза освещены в работах А.Г. Алферова, В.К. Бальсевича, М.Я. Виленского, В.И. Григорьева, Н.А. Заводного, В.Ю. Карпова, А.В. Лотоненко, О.И. Самусенкова, Е.И. Самусенковой, О.Н. Степановой, Ш.З. Шитько, В.А. Щеголева и др. Несмотря на определенные достижения педагогической науки в отдельных аспектах физического воспитания в вузе, на сегодняшний день нет целостного представления о формировании здоровьесберегающего поведения студентов в системе физического воспитания, неполно раскрываются научно обоснованные пути реализации этого процесса в вузе. Это позволило сформулировать проблему исследования: каковы психолого-педагогические условия формирования здоровьесберегающего поведения студентов вуза в процессе физического воспитания?

Здоровьесберегающее поведение рас-

сма­три­ва­ет­ся на­ми как со­ци­аль­ное по­ве­де­ние лич­но­сти, на­прав­лен­ное на со­хра­не­ние и ук­ре­п­ле­ние здо­ро­вья, вклю­ча­ю­щее раз­ви­ту­ю мо­ти­ва­цию к здо­ро­во­му об­ра­зу жи­зни, сф­ор­ми­ро­ван­ные зна­ния и по­ве­ден­че­ские осо­бен­но­сти, обу­слав­ли­ва­ю­щие осоз­на­ние и оцен­ку соб­ствен­но­го здо­ро­вья, вос­пи­та­ние куль­ту­ры здо­ро­вьес­бе­ре­же­ния.

Формирование здоровьесберегающего поведения в процессе профессиональной подготовки студентов вуза понимается как целенаправленный процесс создания условий для освоения будущими специалистами системы ценностей, формирующих мотивацию к здоровому образу жизни, а также знаний, умений, навыков, необходимых для бережного отношения к собственному здоровью.

Основной целью разработанной нами педагогической технологии является достижение студентами вуза высокого уровня сформированности здоровьесберегающего поведения средствами физического воспитания. Эта цель конкретизируется в следующих задачах: расширить знания студентов о здоровьесберегающем поведении и особенностях собственного здоровья; побудить студентов к осознанию ценности здоровья и формированию позитивных смысловых ориентаций, развить способность осознавать и оценивать свои психофизические состояния, связанные с изменениями окружающей среды и поведения.

Исходя из целей и задач, мы сформулировали принципы, которые определили отбор содержания, форм, методов и средств формирования здоровьесберегающего поведения будущих специалистов в процессе физического воспитания в вузе:

- принцип преемственности, дополнительности и открытости процесса формирования здоровьесберегающего поведения;
- принцип вариативно-личностной организации обучения, предполагающий адаптацию педагогической технологии к индивидуальным и возрастным особенностям студентов при выборе методов и форм физического воспитания;
- принцип свободы личности при выборе ее ценностных приоритетов и формировании личностного опыта;
- принцип ценностно-смысловой направленности, адаптивности и рефлексивности содержания профессиональной подготовки студентов в процессе формирования здоровьесберегающего поведения;

– принцип педагогического сотрудничества преподавателя и студента [1, с. 260].

Рассмотрим психолого-педагогические условия, способствующие формированию здоровьесберегающего поведения будущих специалистов в процессе физического воспитания. Такими условиями являются информирование студентов о сущности и способах формирования здоровьесберегающего поведения; использование средств физического воспитания в учебное и внеучебное время для развития мотивационно-ценностного отношения студентов к ведению здорового образа жизни; создание ориентированной на здоровьесбережение образовательной среды в вузе.

В рамках данного исследования был сформулирован комплекс тем, ориентированный на формирование ценностного отношения студентов к своему здоровью и здоровьесберегающему поведению. Студентам были предложены такие темы, как «Медицинская деятельность в физической культуре», «Совершенствование функциональных возможностей человека средствами физической культуры», «Физическое состояние человека и возможности его регулирования», «Формирование здоровья и здорового образа жизни средствами физической культуры».

Учебная дисциплина «Физическая культура» входит в раздел учебного плана Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, является обязательной составляющей гуманитарного компонента образования.

Методы физического воспитания, которые могут применяться в процессе формирования здоровьесберегающего поведения, многообразны в связи с реализацией индивидуального подхода к обучающимся [2, с. 11]. Основными методами являются как общепедагогические (диагностические, дискуссионные, рефлексивно-инновационные), так и специальные, определяющиеся активной двигательной деятельностью (метод регламентированного упражнения, игровой метод, соревновательный метод, словесные и сенсорные методы).

Диагностические методы обучения включают в себя комплекс методов контроля и оценки учебных достижений студентов, обеспечивая контролирующие функции в процессе обучения. Дискуссионные методы представляют собой разновидность групповых методов обучения, основанных на организованной ком-

муникации в ходе проведения занятий по физической культуре. Рефлексивно-инновационные методы нацелены на осознание и преобразование личностного опыта студента. Метод регламентированного упражнения подразумевает четко обозначенную программу движений (заранее сформированный состав движений, очередность повторений). Игровой метод применяется на базе любых физических упражнений и не всегда бывает ориентирован на какие-либо спортивные игры (футбол, волейбол, баскетбол и др.). Соревновательный метод может быть реализован как в элементарных формах при выполнении отдельного упражнения на занятиях, а также в целостном виде в качестве контрольно-зачетных или официальных спортивных соревнований. Словесные и сенсорные методы характеризуются широким использованием слова и чувственной информации в ходе занятия [4].

Особое место в процессе формирования здоровьесберегающего поведения студентов занимает социально-психологический тренинг, основными функциями которого являются самоанализ, самопознание себя; повышение ценности здоровья; формирование адаптивности, гибкости, решительности, самостоятельности; формирование знаний о здоровьесберегающем поведении и навыков самоконтроля в поведении. В качестве средств физического воспитания в данной педагогической технологии выступают практические задания, физические упражнения, тестирование, аудио- и видеозаписи, оздоровительные силы природной среды, гигиенические факторы.

Критериями сформированности здоровьесберегающего поведения студентов педагогических специальностей в процессе физического воспитания в вузе мы считаем: наличие знаний о здоровьесбережении и здоровьесберегающем поведении, о способах оставаться здоровым; наличие побуждений к повышению уровня собственных ресурсов здоровья; адаптивность, гибкость, решительность, самостоятельность;

самонаблюдение и рефлексия.

В соответствии с критериями нами были выявлены критический, допустимый и оптимальный уровни сформированности у студента здоровьесберегающего поведения.

Критический уровень характеризуется отсутствием у студента знаний о здоровьесбережении и здоровьесберегающем поведении, отрицанием ценности здоровья, низкой потребностью личности в укреплении собственного здоровья, отсутствием способности избирать оптимальное поведение, обеспечивающее здоровьесбережение.

Допустимый уровень представлен отрывочными и разрозненными знаниями о здоровьесбережении и здоровьесберегающем поведении, несформированностью системы ценностей и нечеткостью смысложизненных ориентаций, а также недостаточно развитой способностью находить оптимальное поведение, обеспечивающее здоровьесбережение.

Оптимальный уровень характеризуется сформированностью знаний о здоровьесбережении и здоровьесберегающем поведении, наличием постоянных побуждений к повышению уровня собственных ресурсов здоровья, способностью выбирать оптимальное поведение, обеспечивающее здоровьесбережение.

Можно сделать вывод, что технология формирования здоровьесберегающего поведения студентов вуза должна быть направлена на достижение студентами высокого уровня сформированности здоровьесберегающего поведения средствами физического воспитания. Для достижения поставленной цели необходимо расширить знания студентов о здоровьесберегающем поведении и сформировать стойкое стремление укреплять свое здоровье в процессе предстоящей профессиональной деятельности. В образовательном процессе вуза должны быть созданы психолого-педагогические условия, способствующие формированию здоровьесберегающего поведения студентов как будущих специалистов.

### Литература

1. Аварханов, М.А. Технология формирования здоровьесберегающего поведения студентов в процессе физического воспитания в вузе / М.А. Аварханов // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2017. – № 2. – С. 258–264.
2. Аварханов, М.А. Проектирование педагогической технологии формирования здоровьесберегающего поведения / М.А. Аварханов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2012. – № 12(39). – С. 31–33.

3. Гончарова, С.Л. Формирование здоровьесберегающего поведения дошкольников средствами театрализованной деятельности : дисс. ... канд. пед. наук / С.Л. Гончарова. – М., 2012. – 193 с.
4. Заводный, Н.А. Гендерный подход к формированию здоровьесберегающего поведения студентов в современном вузе : дисс. ... канд. пед. наук / Н.А. Заводный. – Махачкала, 2016. – 205 с.
5. Петрова, Г.С. Здоровьесберегающие технологии в системе физического воспитания студентов / Г.С. Петрова // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. – 2012. – № 3. – С. 499–503.

### References

1. Avarkhanov, M.A. Tekhnologiya formirovaniya zdorovesberegayushchego povedeniya studentov v protsesse fizicheskogo vospitaniya v vuze / M.A. Avarkhanov // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Pedagogika. – 2017. – № 2. – S. 258–264.
2. Avarkhanov, M.A. Proektirovanie pedagogicheskoy tekhnologii formirovaniya zdorovesberegayushchego povedeniya / M.A. Avarkhanov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2012. – № 12(39). – S. 31–33.
3. Goncharova, S.L. Formirovanie zdorovesberegayushchego povedeniya doshkolnikov sredstvami teatralizovannoy deyatel'nosti : diss. ... kand. ped. nauk / S.L. Goncharova. – M., 2012. – 193 s.
4. Zavodnyj, N.A. Gendernyj podkhod k formirovaniyu zdorovesberegayushchego povedeniya studentov v sovremennom vuze : diss. ... kand. ped. nauk / N.A. Zavodnyj. – Makhachkala, 2016. – 205 s.
5. Petrova, G.S. Zdorovesberegayushchie tekhnologii v sisteme fizicheskogo vospitaniya studentov / G.S. Petrova // Izvestiya Tuls'kogo gosudarstvennogo universiteta. Gumanitarnye nauki. – 2012. – № 3. – S. 499–503.

© В.И. Иванникова, Т.Н. Прохорова, 2020

## ПРЕДСТАВЛЕНИЯ НАРОДА САХА О ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВАХ ЧЕЛОВЕКА

С.И. КОЛОДЕЗНИКОВА, М.Н. ПРОТОДЬЯКОНОВА

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,  
г. Якутск*

*Ключевые слова и фразы:* народ саха; национальные игры; Республика Саха (Якутия); физические качества; якутские произведения.

*Аннотация:* Современная действительность характеризуется возросшим интересом к народной культуре, в частности, к традиционным народным играм. Сегодня якутские народные игры выходят на международную арену (мас-рестлинг, хапсагай), Международные игры «Дети Азии» стали традиционным праздником детского спорта в мире под патронатом Международного олимпийского комитета, что актуализирует традиционную народную культуру. Цель исследования – реконструкция народных представлений якутов о физических качествах человека. В работе ставились задачи: выявить традиционные представления якутов о физической силе на основе материалов мифов и фольклора, определить основные параметры физической силы богатыря, согласно текстам якутского фольклора. Предполагается, что изучение традиционных представлений народа саха о способах и средствах развития физических качеств позволит повысить эффективность физического воспитания детей в целом. Использовались описательный метод и культурологический анализ. В результате проведенного исследования отмечается, что мифологическая картина мира может быть запечатлена в элементах материальной культуры, в языке, фольклорном тексте и т.д. Задача современного общества заключается не только в сохранении этой информации, но и в активном и постоянном ее моделировании.

В якутских национальных играх отразились особенности менталитета, мировоззрения народа, которые основывались на сохраняющемся до сих пор почитании, культе природы. Происхождение игр тесно связано с укладом жизни народа саха, видами традиционного хозяйства: прежде всего, коневодством, разведением крупного рогатого скота, а также охотой, рыболовством.

Народные игры формировались и совершенствовались на протяжении тысячелетий, передавались из поколения в поколение и являлись основным средством удовлетворения потребности в движении, гармоничном физическом развитии организма, приобретения навыков и умений. Характерной особенностью национальных видов спорта является их динамичность, общедоступность, практичность и простота в применении.

Н.К. Шамаев справедливо определил, что игровые средства физического воспита-

ния детей народов Севера опираются на три основополагающих признака: возраст, пол и занятия определенным промыслом. Вся образовательно-воспитательная деятельность в условиях Севера может успешно функционировать и развиваться в тесной взаимосвязи с производственной деятельностью коренных народов, строгой согласованностью с местными обычаями, укладом социально-культурной, экономической жизни северных этносов [1].

Народ саха эмпирическим путем нашел адекватную условиям их функционирования модель физического воспитания – сочетание умственного, физического, нравственного, трудового, эстетического развития человека. Так, этническая педагогика коренных народов Севера рассматривала физическое воспитание как системообразующую основу всего воспитательно-образовательно-оздоровительного процесса подрастающего поколения [2].

Национальные виды спорта, такие как хап-

**Таблица 1.** Классификация национальных игр народа саха по физическим качествам

№	Качества и способности	Названия игр
1	Внимание, логическое мышление	Хабылык (лучинка),
		Хаамыска (камешки)
		Тырыынка (палочки)
		Биьилэхкутуута (игра с колечком)
		Тыксаан» (фишки)
		Ытык (мутовка) и др.
2	Гибкость, координация	«Ким кыайантурарый?» (сможешь встать?)
		Ойбонтонуулаабын (водопой)
		Кириэстэбии (прыжки по клетке) и др.
3	Сила (рук, ног)	Кулуустээын (перетягивание пальцами)
		Кырынаастыыр
		Бэгэчэкэтэьи (армреслинг)
		Тобуктардыыыта и др.
4	Ловкость	Харахсимсии (прятки)
		Хардабас охторуута
		Мунхалаабын (невод)
		Тутумэргиир (вертушка)
		Дулбаларынан ыстаныы (прыжки по кочкам) и др.
5	Выносливость	Хайаххостооуна
		Ытбуутунохсууута
		Кетех ынабы туруоруу и др.
6	Скорость	Атбуолансырсыы (наперегонки)
		Таба оустарыма (не дай себя запятнать)
		Куобах, Кылыы (прыжки) и др.

сагай, якутские национальные прыжки, стрельба из лука, перетягивание палки (мас-рестлинг), являются уникальным средством демонстрации физической силы, воспитания физических качеств. История формирования и развития этих видов состязаний отражена в фольклоре народа саха, продолженная якутскими народными писателями. Вот как описана борьба хапсагай у Далана: «Борьба хапсагай! Только она, игра, достойная настоящих богатырей, может по справедливости определить, кто слаб, а кто силен, кто неудачник, а кто баловень судьбы ... И вот во время этого кружения мегинский боец изловчился, поднырнул под соперника и, подтолкнув бедром и неожиданно подняв его вверх, кинул назад. Однако черный верзила, перевер-

нувшись в воздухе, мягко опустился на землю обеими ногами. Воодушевленный воплями земляков, Леке Модун дважды приступал к боронцу вплотную, хватал за предплечья и бросал вниз, но грузный и громоздкий с виду черный верзила был ловок, как рысь, и ни разу не коснулся руками земли. Вдруг он черной молнией метнулся в рывке и, схватив мегинца одной рукой за промежность, а другой обняв за поясницу, поднял его в воздух и с размаху шваркнул оземь. Сила удара была такова, что оглушенный Леке Модун, раскинув руки и ноги, остался лежать на траве» [3, с. 127].

Силу народного героя Бэрт Хара увековечили, показав его недюжинные физические качества. В эпизоде описания соревнований

с Тыгыном он показывает свои способности и в прыжках, и в стрельбе из лука: «В итоге устроили они соревнования – кылыы (прыжки на одной ноге), на которых Тыгын уступал Бэт Хара по силе. Натянули они двенадцать веревок выше роста человека на один вершок. Так как Бэрт Хара явно превосходил по силе Тыгына, тот решил выиграть с помощью обмана. Но когда все раскрылось, Бэт Хара стал угрожать, что найдет всех и убьет. Затем провели стрельбу из лука, где Бэт Хара показал свою мощь. Своим выстрелом он пронзил стремя, и стрела его воткнулась в дерево. Тогда Тыгын и его люди поняли, что не смогут они одолеть Бэт Хара, и не найдется людей, равных ему по силе» [4, с. 34].

А.Е. Кулаковский в своей работе «Якутские предания и былины» написал предание о богатыре, старом воине Тисикяне, прыжок которого был настолько большим, что он мог перепрыгнуть целое озеро. В работе Өксөкүлээх Өлөксөй описано, как Тисикян показывает мастер-класс по прыжкам на одной ноге «кылыы», ухода с

линии атаки от удара пальмой и убийство им одного из братьев богатырей в ходе борьбы хапсагай [5].

Сохранение и развитие национальных видов спорта, народных игр позволяет эффективнее развивать физические качества человека. Арсенал разнообразных игр направлен на развитие практически всех физических качеств. Мы попытались сгруппировать национальные игры и классифицировать по признакам развития тех или иных физических качеств и способностей (табл. 1).

Важно подчеркнуть, что практически все национальные якутские игры и упражнения развивают несколько физических качеств и способностей, это является следствием того, что исторически игры и развлечения были направлены на трудовое воспитание, воспитание ответственности, уважения к старшим.

В целом отметим, что традиционные представления народа саха о физических качествах гармонично и грамотно отразились в национальных играх, видах спорта, состязаниях.

### Литература

1. Шамаев, Н.К. Семейное физическое воспитание на основе национальных традиций / Н.К. Шамаев. – Якутск : Изд-во Якутского ун-та, 2009 – 96 с.
2. Неустроева, Е.Н. Экологическая тропа как средство формирования экологического воспитания и интереса к туризму младших школьников / Е.Н. Неустроева, С.И. Колодезникова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 12(111). – С. 253–255.
3. Далан. Тыгын Дархан / Далан. – Якутск : Бичик, 1994. – 432 с.
4. Алексеев, Н.А. Предания, легенды и мифы Саха (якутов) / Н.А. Алексеев, Н.В. Емельянов, В.Т. Петров. – Новосибирск : РАН, 1995.
5. Кулаковский, А.Е. Якутские предания и былины / А.Е. Кулаковский. – Якутск : Бичик, 2007.

### References

1. SHamaev, N.K. Semejnoe fizicheskoe vospitanie na osnove natsionalnykh traditsij / N.K. SHamaev. – YAkutsk : Izd-vo YAkutskogo un-ta, 2009 – 96 s.
2. Neustroeva, E.N. Ekologicheskaya tropa kak sredstvo formirovaniya ekologicheskogo vospitaniya i interesa k turizmu mladshikh shkolnikov / E.N. Neustroeva, S.I. Kolodeznikova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 12(111). – S. 253–255.
3. Dalan. Tygyn Darkhan / Dalan. – YAkutsk : Bichik, 1994. – 432 s.
4. Alekseev, N.A. Predaniya, legendy i mify Sakha (yakutov) / N.A. Alekseev, N.V. Emelyanov, V.T. Petrov. – Novosibirsk : RAN, 1995.
5. Kulakovskij, A.E. YAkutskie predaniya i byliny / A.E. Kulakovskij. – YAkutsk : Bichik, 2007.



## ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

СУНЬ ХЭ, ДИН ШИВЭЙ, ХУАН ХАЙ

*Хэйхэский университет,  
г. Хэйхэ (Китай)*

*Ключевые слова и фразы:* высшее учебное заведение; здоровье; студенты.

*Аннотация:* Цель – проанализировать состояние здоровья у студентов высших учебных заведений.

Задачи: изучить понятие о теле и здоровье; проследить взаимосвязь тела со здоровьем; рассмотреть состояние здоровья у студентов вузов.

Метод и методология: анализ и обобщение специальной литературы, публикаций в периодических изданиях.

Состояние здоровья напрямую связано с физическим телом. Оно зависит от многих факторов, таких как психологическое здоровье и физическое состояние. К сожалению, на фоне учебной нагрузки у студентов наблюдается психоэмоциональный спад, ухудшается настроение, увеличивается нервозность, появляются страхи. На это влияют не только такие факторы, как неблагоприятная окружающая среда и экология, но также и другие факторы, которые выбирают сами студенты: это и алкоголь, и курение, и некачественная пища, что напрямую сказывается на их физическом и душевном состоянии. Кроме прочего, существует проблема в родительском воспитании детей, в недостаточном знании пользы спортивных упражнений, а также в нежелании студентов улучшить свою жизнь и своевременно решать проблемы. Изменив свою жизнь в лучшую сторону, студенты могут изменить не только состояние тела, но и физическое здоровье в целом и психоэмоциональное состояние.

Цель исследований в области здоровья – улучшить здоровье человека. Правительство Китая всегда придавало большое значение физическому и психическому благополучию молодых людей. Товарищ Мао Цзэдун выдвинул лозунг «Здоровье прежде всего» в начале основания Китайской Народной Республики и сделал его важной частью образования в нашей стране. Впервые в докладе 16-го Национального конгресса Коммунистической партии Китая улучшение здоровья людей, идеологических и моральных качеств, а также научных и культурных качеств стало важной стратегической целью для построения всеобщего благополучного общества. Студенты – это будущее Родины, и их физическое здоровье связано с исторической миссией страны. В данной статье цель исследования заключается в анализе состояния здоровья студентов высших учебных заведений.

Задача исследования: изучить понятие о

теле и здоровье, проследить взаимосвязь тела со здоровьем, рассмотреть состояние здоровья студентов вузов.

Состояние здоровья напрямую связано с телом, оно зависит от многих факторов, таких как психологическое здоровье и физическое состояние. Студенты являются основной силой будущего развития нашей страны, важной интеллектуальной силой технологического и экономического развития. В качестве национального резерва талантов физическое здоровье студентов особенно важно.

Состояние здоровья молодежи напрямую влияет на будущее страны и успех народа. В последнее время исследования в области здоровья показали, что в городских школах у старшеклассников отмечаются высокий рост и большой вес, увеличивается число молодежи с ожирением; физическая подготовка и физическое развитие значительно ниже, чем в 2000 г.

Целью исследования состояния здоровья студентов является выявление возможных проблем и факторов влияния, а также выработать сознательное отношение к своему здоровью, привычку заниматься спортом. Кроме того, определение цели физического воспитания и обучения в высших учебных заведениях имеет важное значение и предоставит материал для реформы в области физического воспитания и обучения.

### 1. Понятие о телосложении и здоровье

Телосложение – это показатель здоровья на основе наследственных и приобретенных факторов, комплекс морфологической структуры, жизненных биохимических функций и психологических факторов, является относительно стабильной характеристикой. Можно сказать, телосложение является основой трудовых способностей человека и жизненных сил. Естественным условием в изменении развития телосложения является наследственность. Но она дает только внешний облик тела человека. На внешний вид также влияют питание и гигиена, окружение, занятия спортом и другие факторы.

Группа мировой гигиены здоровья еще в 1948 г. выдвинула в уставе новое научное определение: здоровье – это не только показатель организма без болезней и слабости, но также показатель физиологического психологического здоровья и социальной адаптации. В 1978 г. в Алма-Атинской декларации это утверждение было подтверждено. Из устава можно вынести, что есть 4 обобщенных фактора, влияющих на здоровье: это окружающая среда, в том числе социальное окружение и экология; биологическая база, в том числе биологический организм и психологические факторы; образ жизни, например курение, алкоголь, питание, подвижность и т.д.; а также меры по улучшению медицинского обслуживания и внешних условий для улучшения здоровья человека.

Здоровье – это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов. Здоровье представляет собой гармоничную совокупность структурно-функциональных данных организма, адекватных окружающей среде и обеспечивающих организму оптимальную жизнедеятельность, а также полноценную трудовую жизнедеятельность; здоровье – это процесс сохранения и развития биологических, физиологических, психологиче-

ских функций, трудоспособности и социальной активности человека. В широком смысле здоровье определяется возможностью организма адаптироваться к новым условиям с минимальными затратами ресурсов и времени.

### 2. Состояние здоровья у студентов вузов

Здоровье у студентов вузов, как правило, среднее.

*Физиологическая сторона здоровья:* обычно в жизни студенты преуспевают, но состояние здоровья и функции органов ухудшаются. Болезни и нарушения функций внутренних органов главным образом связаны с приемом пищи, неправильной работой желудка, ухудшением зрения, нарушением сна и т.д. Поэтому можно заключить, что «болезни тела и функции внутренних органов» студентов представляют проблему, но такое состояние здоровья вызвано не только тем, что студенты не занимаются спортом, но и их привычками и образом жизни.

*Психологическая сторона здоровья:* текущие психологические проблемы среди студентов становятся все выраженной. Депрессия, тревожность, обсессивно-компульсивное расстройство и эмоциональные проблемы всегда беспокоили студентов. Это все приводит студентов к психологическим проблемам. В основном на это влияют два фактора, один из которых субъективный: это адаптация к новым условиям и низкая стрессоустойчивость, эгоцентризм в общении, такие проблемы, как завышенная или низкая самооценка и нежелание взаимодействовать с другими; объективные факторы: окончание средней школы и стрессы на работе, усиливающаяся конкуренция в обществе, воспитание родителей в семье, недостатки в образовательной концепции.

Общий уровень физической подготовки студентов находится на среднем уровне, а психологическое здоровье студентов находится на неудовлетворительном уровне.

Перечислим основные факторы, влияющие на физическое здоровье студентов:

- студенты имеют высокую степень осознания важности физических упражнений, но мало занимаются физкультурой и спортом;
- недостаточная культура здоровьесбережения и чрезмерное баловство родителями приводят к спаду физической активности;
- качественное образование не было реализовано в жизни;

– недостаточное количество спортивных сооружений в вузах также является фактором, приводящим к снижению физической подготовленности студентов.

*Статья отражает результаты научных исследований в университетах провинции Хэйлуцзян: Исследования по созданию системы мониторинга и развития физического здоровья студентов колледжа на фоне «Здорового Китая». Номер темы: 2019-KYYWF-0463.*

### Литература

1. Ли Бин. Система управления мониторингом физического здоровья китайских студентов и механизм их работы / Ли Бин // Журнал Университета Хэчжоу. – 2018. – № 34(4).
2. Ли Тао. Динамический анализ состояния физического здоровья студентов колледжа в провинции Шэньси / Ли Тао и др. // Журнал Сианьского института физического воспитания. – 2008. – № 3.
3. Ци Юэ. Исследование показателей физической подготовленности теста физической подготовленности студентов колледжа / Ци Юэ // Sports Science Research. – 2018. – № 22(6).
4. Состояние физического здоровья и анализ магистрантов в сианьских колледжах и университетах в 2004 году : Магистерская диссертация Пекинского университета спорта, 2004.
5. Юань Чуньлинь. Министерство образования: снижение физического состояния учащихся является социальной проблемой / Юань Чуньлинь // China Youth Daily. – 13.09.2004.

### References

1. Li Bin. Sistema upravleniya monitoringom fizicheskogo zdorovya kitajskikh studentov i mekhanizm ikh raboty / Li Bin // Zhurnal Universiteta KHechzhou. – 2018. – № 34(4).
2. Li Tao. Dinamicheskij analiz sostoyaniya fizicheskogo zdorovya studentov kolledzha v provintsii SHensi / Li Tao i dr. // Zhurnal Sianskogo instituta fizicheskogo vospitaniya. – 2008. – № 3.
3. TSi YUe. Issledovanie pokazatelej fizicheskoy podgotovlennosti testa fizicheskoy podgotovlennosti studentov kolledzha / TSi YUe // Sports Science Research. – 2018. – № 22(6).
4. Sostoyanie fizicheskogo zdorovya i analiz magistrantov v sianskikh kolledzhakh i universitetakh v 2004 godu : Magisterskaya dissertatsiya Pekinskogo universiteta sporta, 2004.
5. YUan CHunlin. Ministerstvo obrazovaniya: snizhenie fizicheskogo sostoyaniya uchashchikhsya yavlyaetsya sotsialnoj problemoj / YUan CHunlin // China Youth Daily. – 13.09.2004.

---

© Сунь Хэ, Дин Шивэй, Хуан Хай, 2020

## ОПЫТ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

Л.П. ВАРЕНИНА

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* онлайн обучение в условиях пандемии; цифровизация; цифровое образование; электронные образовательные ресурсы.

*Аннотация:* Цель данной статьи – поделиться опытом работы в цифровом формате в условиях пандемии. Автор ставит своей задачей обратить внимание общественности на сложности, с которыми приходилось сталкиваться как преподавателям, так и студентам, и концентрируется на обучении иностранному языку онлайн. Гипотезой исследования является полный переход на онлайн обучение. В статье приводятся примеры методики реализации процесса обучения в цифровом формате, дающие реальный результат. Методами исследования послужили наблюдение и анализ. В результате автор приходит к выводу о необходимости очной формы проверочных мероприятий.

За последние три десятилетия было написано множество статей и научных трудов, посвященных онлайн обучению и цифровизации образования. Авторы приводили доводы «за» и «против», при этом лейтмотивом прослеживалась мысль о необратимости процесса цифровизации. Речь в основном шла о высшем образовании, где заочное отделение постепенно переводилось в цифровой формат.

Новатором в этой области выступал МЭСИ во главе с ректором В.П. Тихомировым, а затем и другие вузы последовали его примеру. Основная идея заключалась в максимально возможном охвате аудитории, желающей получить высшее образование, а точнее престижный диплом московского вуза при минимальных затратах времени и денежных средств. В результате в 2012 г. в Федеральном законе № 273 «Об образовании в Российской Федерации» появилась статья № 16 О реализации образовательных программ с применением электронного обучения.

Пункт 3 данной статьи гласит: «При реализации образовательных программ с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в организации, осуществляющей образовательную деятельность, должны быть созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей

в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся» [1].

Пандемия явилась своеобразным толчком к переходу на дистанционное обучение. Как сказал ректор РЭУ имени Г.В. Плеханова: «Если у вас нет проблем с дистанционным обучением, значит, у вас просто нет дистанционного обучения». И это истинно так.

Поправки, внесенные в закон «Об образовании в Российской Федерации» касательно образования в школах и вузах в случае введения режима чрезвычайной ситуации или повышенной готовности на всей территории России или на ее части, позволили легитимно перейти к дистанционному формату, так как новая редакция закона предписывает использование дистанционного обучения, если другие формы недоступны и нет возможности отложить занятия до нормализации обстановки. В этой ситуации все учебные процессы переводятся в электронный формат, включая итоговую аттестацию и выдачу документов об образовании [1].

Безусловно, это вынужденная мера, и се-

годня, приобретя опыт онлайн-обучения, все прекрасно понимают, к чему может привести увлечение цифровизацией образования.

Нельзя сказать, что пандемия застала все вузы врасплох, так как онлайн-обучение применялось на факультетах заочного и очно-заочного образования или так называемых факультетах дистанционного обучения. Но истины ради следует признать, что платформы, успешно работающие и обеспечивающие один-два факультета, не справились с объемом всего университета и часто выходили из строя, срывая занятия. На выручку пришли готовые решения, и занятия в основном проводились в системах *LMS*, *Moodle*, *Zoom*, Вэбинар.

Хотелось бы поделиться некоторыми сообщениями, исходя из опыта онлайн-преподавания иностранного языка в нашем вузе. Следует сказать о необходимости учитывать менталитет российского студента при использовании учебных материалов. Одно дело, когда студент с преподавателем находится в аудитории и имеется возможность контроля, и другое дело, когда общение происходит онлайн. Вряд ли студент будет мучиться угрызениями совести, используя справочную литературу при выполнении контрольных заданий, или считать ниже своего достоинства списать работу у друга или воспользоваться помощью извне за отдельную плату. Если раньше одной из форм проверки лексико-грамматического материала урока являлся перевод, как с иностранного языка на русский, так и наоборот, то сегодня такой вид работы теряет всякий смысл, так как работа со словарем на бумажных носителях, где студенты должны были бы найти и подобрать правильный ситуационный перевод, ушла в прошлое. На смену пришли онлайн-переводчики, которые взяли всю работу на себя, в особенности это касается английского языка. Онлайн-переводчики уже достаточно успешно справляются не только с переводом, но и с грамматическими заданиями. Поэтому занятия, проводимые в *Moodle* и *LMS*, носили творческий характер. Студентам предлагались темы эссе и сочинений, направленные на развитие творческих навыков, умений аргументировать свою позицию, логически строить материал. Безусловно, нагрузка на преподавателей возросла многократно, так как помимо проверки всех письменных заданий, необходима обратная связь со студентами, объяснение лексических, грамматических и стилистических ошибок. Следует отметить тот факт, что большинство слабых студентов писали прекрасные

работы на хорошем английском языке, что само по себе вызывает сомнение в оригинальности этих работ, в том, что написаны они были без посторонней помощи.

Благодаря платформе *Zoom* была возможность проведения устных опросов и объяснения нового материала. К сожалению, эта платформа также несовершенна. Невозможность видеть всех студентов одновременно, звуковые помехи при всех включенных микрофонах, выпадение студентов из поля зрения преподавателя не дает возможности полного владения аудиторией. Но при этом проведение контрольных мероприятий в *Zoom* (при ограниченном времени) дает более адекватные результаты.

Как показал опрос студентов на предмет удовлетворенности дистанционным форматом занятий, даже самые ленивые и предпочитающие учиться не выходя из дома признали необходимость очных занятий. Удивителен тот факт, что мнения не разделились, а напротив, все были единодушны в своих оценках. Все студенты единогласно сочли возможным и более удобным для себя проведение лекций в вэбинарах. Это связано с тем, что имеется возможность по ходу лекции задать вопросы в письменном виде, при этом преподаватель не прерывает лекцию и не отвлекается, отвечая на вопросы, а студенты получают ответы. Имеется также возможность прослушать лекцию еще раз офлайн или вернуться к какому-то моменту, который был непонятен. Но при этом все согласны с необходимостью проводить семинары очно, беседа непосредственно с преподавателем. Иностранный язык также был отнесен к предметам, требующим очного присутствия на занятиях.

Тем не менее, кафедра иностранных языков № 2 разработала электронный учебник для дистанционного формата. Несмотря на то, что учебник предназначен для студентов продвинутого уровня, в частности, магистров, в нем повторяется весь грамматический материал от простого к сложному. Чтобы максимально упростить работу с материалом урока, вся новая лексика и не только она имеет гиперссылку. Стоит лишь подвести курсор к незнакомому слову в тексте, как тут же высвечивается уместный перевод. Таким образом, у студента нет необходимости вводить незнакомые слова в переводчик и трагить на это время.

Работа с текстом предполагает понимание прочитанного. Студенту предлагается ряд вопросов с вариантами ответов. Правильность

ответов можно проверить кнопкой *check*. Если ответы верные, кнопки загораются зеленым цветом, если нет – красным.

Каждый текст в уроке несет не только новую информацию по заданной теме, но и новый лексический материал, который необходимо усвоить. Для выполнения данной задачи студенту необходимо найти в тексте соответствующие английские эквиваленты предложенным русским выражениям. Данное упражнение можно выполнить путем копирования необходимой лексической единицы из текста и вставки ее в соответствующее поле, либо путем самостоятельного набора в надлежащем поле. Переводчиком здесь воспользоваться практически невозможно (программа будет выдавать ошибку), что и является целью автора, а именно: отсылать студента постоянно к тексту урока, тем самым включая зрительную и моторную память.

Как упоминалось выше, помимо нового лексического материала каждый урок предлагает повторение одной из грамматических тем, следуя от простого к сложному. Грамматика представлена в виде презентаций. Объяснение материала дается на русском языке, что значительно упрощает самостоятельную работу студента. Рассматриваются все возможные значения того или иного грамматического времени или явления с релевантными примерами употребления.

Понимание и усвоение представленного в уроке грамматического материала на лексике данного урока проверяется посредством теста *multiple choice*. Правильность выполнения можно проверить, нажав кнопку *check*. Ошибки загораются красным. У студента имеется возможность подумать еще раз и исправить позицию.

По темам уроков подобраны аудио- и ви-

деоматериалы. К этим материалам в электронном учебнике нет скриптов, но студент имеет возможность прослушать или просмотреть их несколько раз, до тех пор, пока не сумеет правильно ответить на вопросы после прослушивания или просмотра. Правильность ответов также проверяется кнопкой *check*.

Для закрепления лексико-грамматического материала урока имеются упражнения на перевод с русского языка на английский. Это тот вид работы, который студенты чаще всего выполняют при помощи онлайн-переводчика. Как известно, одно и то же предложение можно перевести по-разному, сохраняя его смысл, и переводы могут быть правильными. Во избежание соблазна воспользоваться переводчиком данный вид работы предусматривает употребление лексического материала текущего урока, иначе система выдает ошибку.

Еще один вид работы, присутствующий в каждом уроке, – это творческое задание. Студентам предлагается выразить свою точку зрения по тому или иному вопросу в форме эссе. Этот вид работы проверяется преподавателем и обсуждается со студентами на форумах.

На итоговом тестировании каждый студент получает индивидуальное задание, которое компилирует система посредством случайной выборки. Это дает шанс наиболее адекватно оценить знания каждого студента.

Как бы ни был продуман учебник и как бы ни старался автор предусмотреть все возможные уловки студентов, качество усвоения материала и знания студентов можно проверить только при визуальном контакте и беседе. Для устного опроса мы все равно встречаемся в *Zoom* (в условиях пандемии) или очно на занятиях при очно-заочной форме обучения.

### Литература

1. Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 (ред. 08.06.2020, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2020). Ст. 16. Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

### References

1. Federalnyj zakon № 273-FZ «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federatsii» ot 29.12.2012 (red. 08.06.2020, s izm. i dop., vstup. v silu s 01.07.2020). St. 16. Realizatsiya obrazovatelnykh programm s primeneniem elektronnoho obucheniya i distantsionnykh obrazovatelnykh tekhnologij.

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПОДХОДЫ К МУЗЫКЕ КАК ИСТОЧНИКУ ТВОРЧЕСТВА

Т.В. КОЗЫРЕВА, А.В. ЗЕЛЕНАЯ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»,  
г. Ханты-Мансийск

*Ключевые слова и фразы:* личность; музыка; творчество; творческий потенциал.

*Аннотация:* В статье актуализируется проблематика подходов исследования музыки как источника творчества. Цель исследования – раскрыть многоаспектное влияние музыки на творческую деятельность человека. Перед авторами стояли следующие задачи: анализ исследований по воздействию музыки на человека, изучение подходов к музыке как уникальному феномену и определение сфер творческого процесса, подверженных влиянию музыки. Основная гипотеза: музыка влияет на различные составляющие творческого процесса. В ходе исследования использовались методы анализа, систематизации, обобщения и компаративный метод. На основе проведенного исследования можно сделать выводы о музыке как феномене, изучение которого возможно преимущественно с помощью междисциплинарного подхода, и о многомерном влиянии музыки на творческий процесс.

Музыка изучается в многообразии ее свойств и взаимосвязей. В качестве особого социокультурного феномена музыка находится в центре внимания философской мысли на протяжении длительного периода времени. Еще в рамках античной философии сформировались два альтернативных представления о сущности музыки, которые можно условно обозначить как идеалистическое – линия Платона [1] – и утилитарное – линия Аристотеля [2]. В рамках идеалистического представления музыка воспринимается как иррациональный, принципиально непостижимый феномен, имеющий сверхъестественное происхождение, в связи с чем выступающий в качестве одного из средств его ограниченного познания. Представители утилитарного представления воспринимают музыку в качестве одного из проявлений творческой активности личности, которое имеет исключительное значение для процесса социализации, нравственно-эстетического воспитания, а также удовлетворения досуговых потребностей. Дальнейшее развитие зарубежной философской мысли во многом находилось в рамках указанной дихотомии подходов к музыке Платона и Аристотеля.

Так, идея Платона просматривается у Н. Ку-

занского, который выделяет квадриум, в том числе и музыку, как основу философского познания мироустройства. Понимание сущности музыки в концепции Г.В. Лейбница можно назвать двойственным: с одной стороны, для него не вызывает сомнений иррационально-идеалистическое происхождение музыки, с другой – основу ее составляет особый строй, сочетание звуков, которое можно познать с помощью рациональных математических алгоритмов.

Представления о музыке Ф. Бэкона, наоборот, продолжают утилитарную традицию понимания данного феномена, заложенную Аристотелем. С точки зрения А. Шопенгауэра, музыка прямо и непосредственно воплощает сущность мира, а композитор постигает ее глубже и непосредственнее других художников. А.Ф. Лосев утверждает, что музыка в отличие от других видов искусства рисует человеку не образ, а само происхождение этого образа, его возникновение и тут же его исчезновение.

В рамках онтологического аспекта можно выделить проблему интерпретации существующего смысла в том или ином нотном тексте. Как результат решения проблемы понимания музыки возникает музыкальная герменевтика, основоположником которой является немецкий

музыкант-теоретик, композитор Г. Кречмар. В дальнейшем данное направление получило развитие в трудах его ученика Арнольда Шеринга («К основам музыкальной герменевтики», 1914) и современных исследователей. Также для решения проблемы интерпретации музыкальных произведений ряд исследователей, такие как Р.А. Куренкова, Е. Гуренко, К.М. Долгов, использует феноменологический метод.

В связи с расширением границ к осмыслению междисциплинарных подходов к музыке как источнику творчества целью статьи стало выявление влияния музыки на творческую деятельность человека. Предметом исследования рассматривается процесс воздействия музыки на человека, а также специфика ее восприятия.

Говоря о подходах осмысления сущности музыки как феномена, необходимо отметить, что ряд ученых акцентируют свое внимание прежде всего на аспектах, которые обуславливают специфику процесса воздействия музыки на человека. Так, например, в исследованиях Л.Г. Лобовой к осмыслению данного вопроса применен комплексный подход, раскрывающий закономерности восприятия музыки в развитии этих способностей как психологического личностного феномена. Исследователь выделяет типы восприятия музыки, акцентирует внимание на процессах узнавания, сравнения, избирательности, соотнося музыку с так называемым акустическим кодом общественной значимости [3].

Социальный и социально-коммуникативный подходы достаточно широко освещены в трудах А.И. Щербаковой, рассматривающей воздействие музыки на человека и ее восприятие через призму социально-культурного явления, особой коммуникации, общения, взаимодействия, установления межличностных связей и особых отношений [4].

Тем не менее, анализируя философские подходы к музыке как источнику творчества, необходимо отметить, что в рамках современной философии обычно широко упоминается культурологический подход. Как особая уникальная автономная сфера общей культуры музыка была осмыслена с позиций влияния на окружающий мир в целом и человека в частности в контексте мощного объединяющего культурного воздействия: от формулы гармонии природы до проявления в различных областях человеческой деятельности, от воспитания чувств и нравов до «открытия» целительных

свойств, от формирования огромного пласта культуры до музыкальности строя языка и т.д.

Размышления о музыке, ее роли в жизни, результирующего влияния музыки как культурообразующего фактора актуализируют эти аспекты в рамках культурологического подхода, используемого в исследованиях Л.А. Рапацкой [5].

Несмотря на это, многие мыслители сходятся в мысли о том, что осмыслить музыку как огромный потенциал, побуждающий к творчеству, только с позиций культурологического подхода не представляется возможным. Это объясняется тем, что в течение всего существования человечества музыка признавалась не только особым видом искусства, но и специфической животворящей силой, способной пробудить особое восприятие человеком окружающей действительности. Она представляет собой феномен специфической гармонии и порядка, присутствие которых содержит и приводит в движение жизнь, а отсутствие оных порождает дисгармонию и хаос. Такой подход к осмыслению функциональной сущности музыки является историко-философским и достаточно широко отражен в трудах Б.М. Целковникова [6], А.И. Щербаковой [4] и др.

В этой связи целесообразно говорить о феноменологическом и рационально-логическом подходах, в рамках которых А.Ф. Лосев отмечал, что музыка – это не просто звуки, мелодия, гармония, а идеальное единство [7, с. 208].

Подходы к осмыслению музыки как феномена и источника творческого преобразования личности широко обсуждаются как в отечественной, так и в зарубежной научной литературе. Так, британский ученый, эстетик *Malcolm Budd* [8] исследовал механизмы музыкальной выразительности и эмоционального воздействия музыки на человека, создал концепцию взаимосвязи между музыкой и эмоциями, охватывающую все многообразие их форм и проявлений.

Воздействию музыки на человека, в частности, влиянию фоновой музыки на эффективность запоминания, посвящена работа малайзийских исследователей [9]. Вопросам стимулирования мотивации к профессиональному занятию музыкой посвящено исследование испанских ученых [10].

Представляется, что вне зависимости от избранного подхода к пониманию сущности музыки данный феномен следует воспринимать в



контексте творческой деятельности человека – особой формы его продуктивной активности, в результате которой создается оригинальный результат, существенным образом влияющий на объективную либо субъективную реальность.

Именно музыка определяет содержание особого вида художественного творчества, ключевой особенностью которого является существенное воздействие как на внешнюю среду – эмоционально-чувственную сферу общественного сознания, так и на внутреннюю – духовный мир непосредственного создателя музыкального произведения. Значение музыки в этом контексте заключается в том, что она как формирует источник творческой активности (то есть формирует творческий потенциал личности), так и определяет содержание реализации творческого потенциала. На наш взгляд, можно констатировать, что музыкальное творчество, формируя творческий потенциал как субъек-

та творчества, так и аудитории посредством воздействия на общественное сознание, представляет собой одно из значимых средств, обеспечивающих направленное, прогрессивное и конструктивное с точки зрения соблюдения ключевых требований нормативной системы общества развитие личности. Иными словами, музыкальное творчество следует определять в качестве механизма осуществления направленной социализации личности.

Таким образом, на современном этапе социокультурного развития общества музыка как источник творчества находится на высоком уровне своего развития и раскрывает все более и более новые подходы к ее осмыслению. Сегодня сделан достаточно серьезный шаг в переработке мировоззренческих, идеологических и концептуально-философских подходов к пониманию музыки, ее воздействия, специфики ее восприятия.

### Литература

1. Платон. Собрание сочинений : в 4 т. / Платон; под общ. ред. А.Ф. Лосева, В.Ф. Асмуса, А.А. Тахо-Годи. – М. : Мысль. – 1994. – Т. 3. – 654 с.
2. Аристотель. Сочинения : в 4 т. / Аристотель. – М. : Мысль. – 1983. – Т. 4. – 830 с.
3. Лобова, Л.Г. Специфика и закономерности восприятия музыки / Л.Г. Лобова // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2019. – № 2(27). – С. 133–137.
4. Щербакова, А.И. Музыка. Человек. Культура. Опыт социально-философского анализа : монография / А.И. Щербакова. – М. : РГСУ, 2009. – 306 с.
5. Рапацкая, Л.А. Культурологический подход в музыкальном образовании: история и перспективы развития / Л.А. Рапацкая // Ценности и смыслы. – 2016. – № 6(46). – С. 6–14.
6. Целковников, Б.М. Философия музыкального образования у порога жизни / Б.М. Целковников // Вестник кафедры ЮНЕСКО «Музыкальное искусство и образование». – 2013. – № 1. – С. 11–16.
7. Лосев, А.Ф. Музыка как предмет логики. Из ранних произведений / А.Ф. Лосев. – М., 1990. – 388 с.
8. Malcolm Budd. Music and the Emotions. The Philosophical Theories / Malcolm Budd. – London : Routledge, 1985. – 190 p.
9. Ahmad, Y. The Influence of Music on Memorization Performance of Mathematics Students / Y. Ahmad, F. Zainon, Z. Ghazali, N. Man, F.M. Alipiah, M. Yasir Mohamad Yunus // ICECRS, Indonesia, Proceeding of ICECRS. – 2018. – Vol. 1 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.scilit.net/article/adaf91ce5a0601f990cc361c73ca5285>.
10. Bernabé-Valero, G. Testing Motivational Theories in Music Education: The Role of Effort and Gratitude / G. Bernabé-Valero, J. Salvador Blasco-Magraner, C. Moret-Tatay // Front. Behav. Neurosci, 2019 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2019.00172>.

### References

1. Platon. Sobranie sochinenij : v 4 t. / Platon; pod obshch. red. A.F. Loseva, V.F. Asmusa, A.A. Takho-Godi. – M. : Mysl. – 1994. – T. 3. – 654 s.
2. Aristotel. Sochineniya : v 4 t. / Aristotel. – M. : Mysl. – 1983. – T. 4. – 830 s.
3. Lobova, L.G. Spetsifika i zakonomernosti vospriyatiya muzyki / L.G. Lobova // Azimut

nauchnykh issledovanij: pedagogika i psikhologiya. – 2019. – № 2(27). – S. 133–137.

4. SHCHerbakova, A.I. Muzyka. CHelovek. Kultura. Opyt sotsialno-filosofskogo analiza : monografiya / A.I. SHCHerbakova. – M. : RGSU, 2009. – 306 s.

5. Rapatskaya, L.A. Kulturologicheskij podkhod v muzykalnom obrazovanii: istoriya i perspektivy razvitiya / L.A. Rapatskaya // TSennosti i smysly. – 2016. – № 6(46). – S. 6–14.

6. Tselkovnikov, B.M. Filosofiya muzykalnogo obrazovaniya u poroga zhizni / B.M. Tselkovnikov // Vestnik kafedry YUNESKO «Muzykalnoe iskusstvo i obrazovanie». – 2013. – № 1. – S. 11–16.

7. Losev, A.F. Muzyka kak predmet logiki. Iz rannikh proizvedenij / A.F. Losev. – M., 1990. – 388 s.

---

© Т.В. Козырева, А.В. Зеленая, 2020

## МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИМИДЖА ОРГАНИЗАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА НА ПРИМЕРЕ ЧИТАЛЬНОГО ЗАЛА ВУЗА

Е.С. КУЛИКОВА

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,  
г. Екатеринбург

*Ключевые слова и фразы:* библиотека; имидж; социальная сеть; цифровой маркетинг; читальный зал.

*Аннотация:* В современных условиях перехода России к развитию экономики знаний и информационного общества требует обновления способ общения библиотеки с собственными читателями – существующими и потенциальными. Стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий влияет на все сферы общественной жизни, Интернет предлагает множество способов для общения, обмена информацией, имеет широкий спектр возможностей для саморазвития и самосовершенствования пользователя, воплощает в жизнь новые услуги, которые раньше даже трудно было себе представить.

Статья посвящена вопросам продвижения читального зала образовательного учреждения с помощью инструментов цифрового маркетинга. Цель статьи – выявить конкретные мероприятия для продвижения библиотеки вуза в социальных сетях. Для этого был проведен библиографический анализ проблемы, рассмотрены текущие тенденции и популярные каналы социальных медиа, предложены виды деятельности, которые могут быть осуществлены в каждом из них.

Инновации в библиотечном обслуживании чаще всего касаются создания новых информационно-коммуникационных услуг и сервисов, использования интернет-ресурсов для удовлетворения информационных потребностей пользователей на новом качественном уровне. Новая модель предоставления библиотечных услуг получила название «Библиотека 2.0». Этот термин впервые употребил в 2005 г. Майкл Кейси (*Michel Casey*), а Джек Мейнес (*Jack M. Maness*) в 2006 г. выделил четыре основных элемента теории Библиотека 2.0:

- ориентация на пользователя – пользователи участвуют в формировании содержания и услуг, находящихся в сфере их веб-присутствия;
- обеспечение мультимедийного опыта – коллекции и услуги Библиотеки 2.0 должны содержать видео-, аудио- мультимедиа-компоненты;
- инновационность – важнейшая характеристика Библиотеки 2.0, так как она стремится развивать и изменять свои услуги, чтобы предоставлять обществу новые возможности для по-

иска и использования информации [1].

Современная библиотека как источник знаний находится сейчас в условиях жесткой конкуренции с интернетом. Однако то, что уменьшает количество реальных посетителей библиотек, может сыграть роль в увеличении виртуальных. В обществе наблюдаются разнонаправленные тенденции: определенная часть теряет интерес к науке ввиду обманчивой простоты получения информации в сети Интернет, другая часть открыта любым путям получения новых впечатлений, навыков, опыта и отражает последний тренд современности – концепцию *Lifelong Learning* (обучение в течение всей жизни). *Lifelong Learning* – непрерывный, добровольный поиск новых знаний, который вдохновляется как профессиональными, так и личными мотивами и приобретает различные формы: усвоение знаний, усвоение умений, получение навыков взаимодействия с другими людьми и саморазвитие [2].

Все это заставляет библиотеки самостоятельно искать пути распространения и по-

пуляризации научных знаний, создавать собственную нишу среди различных цифровых источников информации для пользователя, находить свое воплощение через внедрение новых форм библиотечного обслуживания, связанных с использованием социальных сетей, блогов, форумов, виртуальных сообществ, которые получили обобщенное название «социальные медиа», или как их иногда называют «новые медиа».

Активное освоение социальных медиа библиотеками всего мира, учитывая сравнительно малое время существования социальных сетей, только начинается. Как правило, активность библиотек в интернете связана с созданием нового, более современного, имиджа, формированием стратегии «выживания» в условиях потери монополии на информационное обслуживание.

Каждая библиотека, которая планирует организовать собственное представительство в сети Интернет, прежде всего, должна сформулировать цели и выделить основные задачи. Продвижение библиотеки в социальных медиа также должно коррелировать с общей стратегией развития библиотеки. Чаще всего определяются следующие задачи:

- формирование лояльного отношения к библиотеке со стороны определенной общности (для вузовской библиотеки это две больших сообщества – студенчество и профессорско-преподавательский состав) и поиск новых читателей;

- мониторинг потребностей пользователей;
- информирование и продвижение услуг библиотеки;

- увеличение интернет-трафика на основной сайт библиотеки.

Это поможет понять, какой именно медиа-комплекс должен быть построен в сети Интернет, какие именно сервисы его сформируют и где находится целевая аудитория библиотеки, ее потенциальные пользователи. Если рассматривать вузовскую библиотеку, то, как уже было упомянуто ранее, основная аудитория делится на две основные группы: студенчество (молодежь 16–25 лет) и ученые-преподаватели (от 25 лет), каждая из которых имеет свои собственные интересы и особенности поведения в сети Интернет.

Коммуникационная медиаагентия *Universal McCann (UM)* в конце 2019 г. представила результаты многолетнего исследования более чем миллиарда активных интернет-пользователей во всем мире – *Wave 7*. Оно дает возможность

отследить динамику рынка социальных медиа за предыдущие семь лет.

По данным *Wave 7*, основными пятью потребностями, определяющими поведение пользователя в социальных сетях, являются [9]:

- построение отношений;
- занятия, чтобы отвлечься;
- обучение;
- развитие;
- признание.

Очевидно, что общение является главной приманкой социальных сетей, и стиль общения с читателями там должен быть более неформальным и максимально дружественным, интересным и эмоциональным. Независимо от площадки, где будет популяризироваться библиотека, залогом успеха является качественный контент. Общий подход: минимальное использование текста, максимальное – любого визуального контента и мультимедиа.

Специалисты *SMM (Social Media Marketing)* более безапелляционны в этом вопросе, чем библиотекари, и считают, что на брендированный контент должно приходиться не более 10 % материалов, все остальное – развлекательный и полезный контент для саморазвития и обучения. Не стоит забывать, что пользователи меньше всего ожидают увидеть в социальных сетях явную или неявную рекламу.

Обобщим, что нужно библиотекам для создания собственного «виртуального» представительства в интернете:

- создавать площадки для общения на своих страницах в интернете, предлагать темы, интересные читателям, развлекать и приобщать к творчеству или участию в дискуссиях;

- персонифицировать общение, отвечать на запросы пользователей от собственного имени как библиотекаря, а не от обезличенного заведения;

- поощрять вклад пользователей в деятельность библиотечных веб-проектов (комментарии, конструктивная критика, пожелания);

- оперативно реагировать на негативные отзывы и поддерживать обратную связь;

- использовать социальные сети комплексно, создавая перекрестные ссылки на свои страницы;

- разработать привлекательный графический образ библиотеки, соблюдать уникальный «фирменный стиль» в дизайне ресурсов библиотеки;

- учитывать особенности каждого серви-

са в представлении материалов и интересы своей аудитории.

Процесс привлечения интернет-сервисов для работы библиотек должен быть спланированным заранее и происходить в сотрудничестве со многими специалистами из сферы PR и журналистики, специалистами IT-отрасли и социального медиамаркетинга, который дол-

жен стать неотъемлемой составляющей любой онлайн-стратегии, или даже лучше, если подобные навыки приобретут сами библиотекари. Нужно учиться наиболее полно использовать новейшие сервисы и обернуть в свою пользу те возможности, которые открывают социальные медиа, быть готовыми к новым тенденциям в общении, ведь за ними будущее.

### Литература

1. Назаров, А.Д. Digital-marketing, или как эффективно использовать инструменты для привлечения клиентов на веб-ресурс / А.Д. Назаров; отв. за выпуск: Д.М. Назаров, С.В. Бегичева, Е.В. Зубкова // VI-технологии в оптимизации бизнес-процессов : сборник статей Международной научно-практической очно-заочной конференции, 2015. – С. 78–81.
2. Шариф, М.А. Контент-дизайн рекламы для потребителей: Мобильный маркетинг через сервис коротких сообщений / М.А. Шариф, Ю.К. Двиведи, В. Кумар, У. Кумар // Международный журнал управления информацией. – 2017. – № 37(4). – С. 257–268. – DOI : 10.1016/j.ijinfomgt.2017.02.003.
3. Шен, Б. Социальные сети: контент-анализ использования Facebook компаниями красоты в маркетинге и брендинге / Б. Шен, К. Бисселл // Журнал управления продвижением. – 2013. – № 19(5). – С. 629–651. – DOI: 10.1080/10496491.2013.829160.

### References

1. Nazarov, A.D. Digital-marketing, ili kak effektivno ispolzovat instrumenty dlya privlecheniya klientov na veb-resurs / A.D. Nazarov; otv. za vypusk: D.M. Nazarov, S.V. Begicheva, E.V. Zubkova // VI-tekhnologii v optimizatsii biznes-protsessov : sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy ochno-zaochnoj konferentsii, 2015. – S. 78–81.
2. SHarif, M.A. Kontent-dizajn reklamy dlya potrebitelej: Mobilnyj marketing cherez servis korotkikh soobshchenij / M.A. SHarif, YU.K. Dvivedi, V. Kumar, U. Kumar // Mezhdunarodnyj zhurnal upravleniya informatsiej. – 2017. – № 37(4). – S. 257–268. – DOI : 10.1016/j.ijinfomgt.2017.02.003.
3. SHen, B. Sotsialnye seti: kontent-analiz ispolzovaniya Facebook kompaniyami krasoty v marketinge i brendinge / B. SHen, K. Bissell // ZHurnal upravleniya prodvizheniem. – 2013. – № 19(5). – S. 629–651. – DOI: 10.1080/10496491.2013.829160.

© Е.С. Куликова, 2020

## ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КЛИМАТА КОЛЛЕКТИВА СОТРУДНИКОВ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

И.Н. КУРКИНА, Ю.А. СОКОЛОВА

*ФКОУ ВО «Владимирский юридический институт Федеральной службы исполнения наказаний»,  
г. Владимир*

*Ключевые слова и фразы:* пенитенциарное учреждение; сотрудники уголовно-исполнительной системы; социально-психологический климат; уголовно-исполнительная система.

*Аннотация:* Цель данной статьи – проанализировать факторы, влияющие на формирование социально-психологического климата коллектива сотрудников уголовно-исполнительной системы. Задачами работы являются характеристика понятия «социально-психологический климат», изучение внутренних и внешних факторов развития социально-психологического климата. Гипотеза статьи: на формирование социально-психологического климата в коллективах сотрудников уголовно-исполнительной системы оказывает влияние специфика профессиональной деятельности. Используя методы анализа, опроса, авторы статьи выделяют факторы, влияющие на формирование социально-психологического климата коллектива сотрудников уголовно-исполнительной системы.

Профессиональная деятельность сотрудников уголовно-исполнительной системы (УИС) протекает в напряженных, конфликтных, стрессовых ситуациях, что оказывает негативное воздействие на их психическое и эмоциональное состояние, а также влияет на успешность выполнения служебных обязанностей. В связи с этим актуализируется необходимость постоянной работы над повышением уровня социально-психологического климата в служебных коллективах.

В психологии социально-психологический климат рассматривают с разных точек зрения. С одной стороны, климат понимается как состояние коллективного сознания (Н.Н. Обозов, К.К. Платонов и др.) [1]. По мнению представителей второго подхода, социально-психологический климат является характеристикой общего эмоционально-психологического настроения (А.Н. Лутошкин, А.А. Русалинова) [2]. Согласно третьему подходу, социально-психологический климат анализируется через стиль взаимоотношений людей, находящихся в непосредственном контакте друг с другом (Б.Д. Парыгин, В.А. Покровский и др.) [1]. Авторы

четвертого подхода под климатом понимали совместимость обычаев и традиций (Л.Н. Коган, В.В. Косолапов и др.) [2, с. 45–46].

Для выявления факторов, влияющих на развитие социально-психологического климата в коллективах сотрудников УИС, нами было проведено исследование на базе ГУФСИН России по Нижегородской области, в котором приняли участие 60 сотрудников различных структурных подразделений (оперативного отдела, отдела безопасности и отдела охраны).

Были использованы следующие методы: методика «Социометрия» Дж. Морено, авторская анкета «Изучение факторов, влияющих на формирование социально-психологического климата в коллективах сотрудников уголовно-исполнительной системы».

По результатам социометрического исследования был вычислен «индекс групповой сплоченности» каждого структурного подразделения, принявшего участие в исследовании. Так, в коллективе сотрудников оперативного отдела он составил 0,5; отдела безопасности – 0,4; отдела охраны – 0,3.

Удовлетворенность профессиональной

деятельностью является важной составляющей социально-психологического климата, чем она выше, тем качественнее и результативнее выполнение служебных задач, благоприятнее климат в коллективе. Большинство респондентов высказало удовлетворенность созданными условиями для выполнения профессиональных обязанностей. И только 20 % сотрудников отдела охраны высказали свое недовольство, связанное с недостаточным, на их взгляд, протестанством в служебных кабинетах.

Уровень профессиональной подготовки сотрудников всех структурных подразделений в основном соответствует выполняемым служебным обязанностям. Но следует обратить внимание на отдел охраны, в котором 10 % сотрудников считают, что их уровень профессиональной подготовки намного выше и не соответствует тем служебным обязанностям, которые они выполняют. Кроме того, данные сотрудники высказали претензии к руководству отдела по поводу недооценки их профессиональных навыков. Следует отметить, что 80 % сотрудников оперативного отдела и 70 % сотрудников отдела безопасности считают, что в их подразделениях руководство грамотно осуществляет распределение сотрудников по рабочим местам согласно их квалификации. С точки зрения 70 % опрошенных отдела охраны, руководство недостаточно грамотно распределяет сотрудников, не в полном объеме учитывая уровень их квалификации. Анализ полученных результатов говорит о том, что в исследуемых структурных подразделениях существует проблема с дальнейшим продвижением по карьерной лестнице, которая наиболее остро встает у сотрудников отдела охраны. Учитывая вышесказанное, можно предположить, что данные факторы негативно отражаются на состоянии социально-психологического климата в коллективе.

Не менее важным фактором, оказывающим влияние на социально-психологический климат, является стиль руководства. Во всех исследуемых структурных подразделениях доминирует авторитарный стиль, который, как правило, порождает враждебность, покорность и заискивание, зависть и недоверие. Но следует обратить внимание на тот факт, что 90 % сотрудников оперативного отдела, 90 % сотрудников отдела безопасности, 80 % сотрудников отдела охраны считают, что руководитель относится к ним объективно и справедливо, требовательно, принципиально, используя лишь деловую кри-

тику. И только 10 % сотрудников оперативного отдела, 10 % сотрудников отдела безопасности, 20 % сотрудников отдела охраны считают, что руководитель относится к ним негативно либо предвзято.

Стоит отметить важность взаимоотношений между сотрудниками внутри коллектива, от которых зависит не только продуктивность и эффективность профессиональной деятельности, но и физическое здоровье сотрудников. 40 % сотрудников оперативного отдела, 50 % сотрудников отдела безопасности, 20 % сотрудников отдела охраны считают, что между сотрудниками в отделах доминируют доброжелательные, дружеские отношения. 50 % сотрудников оперативного отдела, 90 % сотрудников отдела безопасности, 50 % сотрудников отдела охраны считают, что между сотрудниками в отделах доминируют отношения конкуренции и соперничества. 10 % сотрудников оперативного отдела, 30 % сотрудников отдела охраны считают, что между сотрудниками преобладают нейтральные отношения, нет взаимодействия, каждый сам по себе. Проведенное исследование свидетельствует о том, что в коллективах сотрудников исправительного учреждения возникают конфликтные ситуации, обусловленные следующими причинами: неравномерное распределение функциональных обязанностей, предвзятое отношение со стороны руководства, ненормированный график работы, личностные особенности некоторых сотрудников.

По мнению 50 % сотрудников, в коллективе оперативного отдела доминирует благоприятный социально-психологический климат. 30 % сотрудников указали на тот факт, что климат в коллективе неустойчивый из-за возникающих конфликтов. Мнения сотрудников отдела безопасности разделились: 40 % сотрудников оценили психологический климат как благоприятный, 40 % – как неустойчивый. Сотрудники отдела охраны считают, что в их служебном коллективе неблагоприятный психологический климат.

Таким образом, на формирование социально-психологического климата в коллективах сотрудников ГУФСИН России по Нижегородской области влияют внутренние факторы: служебно-функциональные (ненормированный рабочий день, недооценка результатов деятельности); управленческие (авторитарный стиль руководства, негативное, предвзятое отноше-

ние к одним сотрудникам и привилегии по отношению к другим сотрудникам); психологические (взаимоотношения сотрудников между собой, психологическая совместимость сотрудников, уровень конфликтности в коллективе, взаимодействие между структурными подразделениями управления, взаимоотношения сотрудников с непосредственным руководителем, восприятие сотрудниками друг друга); профессионально-квалификационные (отсутствие перспектив карьерного роста, неграмотное распределение сотрудников по рабочим без учета их квалификации); правовые (выполнение служебных обязанностей в объеме, предусмотренном должностной инструкцией). Среди внешних факторов важную роль играют: факторы макросреды (все изменения, происходящие в нашей стране, оказывают влияние на профес-

сиональную деятельность сотрудников УИС); факторы микросреды (личностные особенности каждого сотрудника). Следовательно, исходя из полученных результатов, следует отметить, что все структурные подразделения, принявшие участие в исследовании, нуждаются в оздоровлении социально-психологического климата.

Работа по совершенствованию социально-психологического климата в коллективах сотрудников должна носить системный, последовательный и целенаправленный характер. В коллективах с благоприятными, доброжелательными отношениями, обстановкой взаимного доверия, оказания помощи друг другу достигаются более высокие показатели служебной деятельности, исключаются нарушения служебной дисциплины, мягче разрешаются конфликтные ситуации.

### Литература

1. Егоршин, А.П. Управление персоналом : учебник / А.П. Егоршин. – Нижний Новгород : НИМБ, 2003. – 720 с.
2. Зборовский, Г.Е. Социология управления : учеб. пособие / Г.Е. Зборовский, Н.Б. Костина. – М. : Гардарики, 2004. – 546 с.
3. Ткаченко, Е.С. Особенности формирования лояльности персонала уголовно-исполнительной системы / Е.С. Ткаченко, А.Н. Ломакина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 2(125). – С. 73–75.

### References

1. Egorshin, A.P. *Upravlenie personalom* : uchebnik / A.P. Egorshin. – Nizhnij Novgorod : NIMB, 2003. – 720 s.
2. Zborovskij, G.E. *Sotsiologiya upravleniya* : ucheb. posobie / G.E. Zborovskij, N.B. Kostina. – M. : Gardariki, 2004. – 546 s.
3. Tkachenko, E.S. *Osobennosti formirovaniya loyalmnosti personala ugovovno-ispolnitelnoj sistemy* / E.S. Tkachenko, A.N. Lomakina // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 2(125). – S. 73–75.

© И.Н. Куркина, Ю.А. Соколова, 2020



## ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ КОММУНИКАТИВНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

М.Ж. ПОЛИКАРПОВА, О.В. МИХАЛЕВА

*ФКОУ ВО «Владимирский юридический институт Федеральной службы исполнения наказаний»;  
ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени  
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,  
г. Владимир*

*Ключевые слова и фразы:* бакалавр; коммуникативная компетенция; компетентность; образовательный процесс; профессиональная подготовка; цифровая образовательная среда; цифровые образовательные ресурсы; цифровые технологии.

*Аннотация:* Актуальность данной статьи обусловлена необходимостью пересмотра существующих традиционных форм, методов и средств обучения в связи с переходом к широкому использованию цифровых технологий в образовательном процессе вуза. Целью данного исследования является анализ применения цифровых ресурсов вуза в качестве ключевого фактора, направленного на повышение качества профессиональной подготовки и формирование коммуникативных компетенций у обучающихся. Гипотеза исследования основана на предположении о том, что данные технологии предполагают формирование не только общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, но и формируют коммуникативную культуру студентов. К основным методам нашего исследования относятся: анализ, синтез, обобщение. Результатом проведенного исследования является вывод о том, что применение цифровых технологий в образовательном процессе бакалавров способствует их комплексной подготовке к будущей профессиональной деятельности.

В соответствии с политикой государства и программой «Развитие образования» на 2018–2025 гг. на первый план для системы высшего образования выходят задачи не просто повышения качества профессиональной подготовки будущих бакалавров, но и, как следствие, формирование у них коммуникативных компетенций в условиях цифровой образовательной среды вуза. Перед системой образования ставится задача повышения уровня подготовки студентов в вузе к будущей профессиональной деятельности, при этом процесс обучения основывается на информационном взаимодействии преподавателя с обучаемым на базе цифровых ресурсов.

Следует отметить тот факт, что применение цифровых технологий в различных аспектах науки, экономики и образования дает возможность работать удаленно над научными и национальными проектами, в тесном сотрудни-

честве с другими вузами. Вот почему одним из ключевых компонентов профессиональной подготовки, на наш взгляд, является формирование коммуникативных компетенций в цифровой образовательной среде.

В своих исследованиях С.И. Архангельский, С.Я. Батышев, А.В. Морозов и др. говорят о том, что подготовка будущих бакалавров основывается на теории профессиональной подготовки, а достижения в данной области – на компетентностном подходе [1; 5]. Формирование коммуникативных компетенций в сфере высшего образования представлены в работах О.В. Михалевой, А.В. Морозова и др. Исследователи А.В. Морозов, Е.С. Полат, И.В. Роберт и др. говорят о важности применения новых средств и методов в образовательном процессе вуза, а именно использовании цифровых образовательных ресурсов с целью формирования у студентов не только компетенций, предусмо-

тренных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО), но и коммуникативных компетенций, необходимых для осуществления успешной профессиональной деятельности [2–3; 6–7].

Скрупулезный анализ позволяет нам говорить о том, что на сегодняшний день не существует единого мнения, что же такое цифровая образовательная среда, в то время как аспекты, связанные с формированием у будущих бакалавров коммуникативных компетенций в условиях цифровой образовательной среды, недостаточно изучены.

Дефиниция «среда» в отечественной педагогике появилась еще в начале двадцатого века. В нашем исследовании, говоря об образовательной среде вуза, мы понимаем образовательное коммуникативное пространство, в котором происходит информационное взаимодействие между обучающимся, обучающим и цифровым ресурсом, которое способствует не только формированию личностных качеств, но и раскрытию коммуникативных навыков студента.

Опираясь на определение, закрепленное в п. 3 ст. 16 Федерального закона «Об образовании» [8], положения Федерального государственного образовательного стандарта и определения, существующие в педагогике, под цифровой образовательной средой мы понимаем комплекс образовательных технологий, используемых в образовательном процессе вуза в условиях цифровизации образования.

Безусловно, говоря о цифровой образовательной среде и принципах ее функционирования, мы выделяем ее следующие компоненты:

– *управленческий компонент* предполагает применение цифровых ресурсов в процессе управления образовательной организацией;

– *программный компонент* предполагает разработку учебно-методического комплекса дисциплины с учетом применения цифровых ресурсов вуза;

– *учебно-методический компонент* предполагает методику преподавания с применением цифровых технологий;

Сегодня мы можем констатировать тот факт, что образовательный процесс в современном вузе строится на использовании цифровых образовательных технологий, таких как образовательные платформы *Moodle*, презентации в *PowerPoint*, доступ для преподавателей и студентов к цифровому контенту, возможность

визуализации информации. Таким образом, можем сделать вывод, что цифровые образовательные ресурсы – это обучающий материал, представленный в цифровом формате, используемый преподавателем в образовательном процессе вуза. При этом для любой учебной дисциплины обучающие материалы в цифровом формате – это дополнительные возможности не только для преподавателя, но и для студента. Все сказанное выше направлено на формирование у будущих бакалавров не только знаний, умений и навыков, которыми должен обладать будущий специалист для осуществления своей профессиональной деятельности, но и опыта их дальнейшего применения [4].

На наш взгляд, к наиболее значимым профессиональным качествам будущего специалиста относится коммуникативная компетентность, которая предполагает наличие знаний о коммуникативных особенностях партнеров, умений осуществлять грамотный диалог, навыков организации и ведения профессионального диалога.

Таким образом, мы трактуем коммуникативную компетентность как симбиоз знаний, умений и навыков в области коммуникации, необходимых для осуществления грамотной профессиональной деятельности.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о важности и целесообразности формирования коммуникативной компетентности на основе цифровых образовательных ресурсов.

Именно поэтому подготовка будущих бакалавров к освоению коммуникативных компетенций в условиях информационно-образовательной среды и умение вести конструктивный диалог для выгодного сотрудничества с отечественными и зарубежными партнерами как цели обучения нашли отражение во ФГОС ВО и в федеральном законе № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [8].

В процессе обучения бакалавров особое внимание уделяется формированию коммуникативных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, которые являются стержневыми в профессиональной сфере.

Проведенный анализ педагогических исследований в области коммуникации и компетентностного подхода позволил выявить и обосновать ряд факторов, влияющих на формирование у будущих бакалавров коммуникативных компетенций в условиях цифровой образо-

вательной среды вуза:

- использование личностно-ориентированного подхода, направленного на построение индивидуальной образовательной траектории;
- использование творческого опыта педагога;
- увеличение доли самостоятельной работы путем использования цифровых ресурсов;
- ориентация на решение конкретных профессиональных задач через информацион-

ное взаимодействие между субъектами образовательного процесса, цифровыми ресурсами, работодателями.

В результате исследования была разработана и апробирована программа по формированию коммуникативных компетенций у будущих бакалавров в условиях цифровой образовательной среды вуза, а также выявлены возможности применения цифровых образовательных ресурсов среды вуза в решении данной проблемы.

### Литература

1. Архангельский, С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и основные методы / С.И. Архангельский. – М. : Высшая школа, 1980. – 369 с.
2. Михалева, О.В. Информационные технологии в формировании коммуникативной компетентности / О.В. Михалева // Ученые записки ИУО РАО. – 2017. – № 4(64). – С. 110–113.
3. Морозов, А.В. Влияние современного информационно-образовательного пространства на формирование социокультурной и межкультурной коммуникации как одна из важнейших составляющих повышения качества образования будущих бакалавров-лингвистов / А.В. Морозов, О.В. Михалева // Ученые записки ИУО РАО. – 2017. – № 3(63). – С. 305–310.
4. Михалева, О.В. Использование интегративного подхода в процессе освоения межкультурной компетенции бакалавров / О.В. Михалева, С.В. Погорелая // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2017. – № 12(99). – С. 58–61.
5. Морозов, А.В. Профессиональная подготовка руководителей системы образования с использованием современных цифровых технологий / А.В. Морозов // Человек и образование. – 2018. – № 4(57). – С. 105–110.
6. Полат, Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина. – М. : Академия, 2010. – 368 с.
7. Роберт, И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты) / И.В. Роберт. – М. : БИНОМ, 2014. – 398 с.
8. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://kremlin.ru/acts/bank/36698>.

### References

1. Arkhangel'skij, S.I. Uchebnyj protsess v vysshej shkole, ego zakonomernye osnovy i osnovnye metody / S.I. Arkhangel'skij. – M. : Vysshaya shkola, 1980. – 369 s.
2. Mikhaleva, O.V. Informatsionnye tekhnologii v formirovanii kommunikativnoj kompetentnosti / O.V. Mikhaleva // Uchenye zapiski IUO RAO. – 2017. – № 4(64). – S. 110–113.
3. Morozov, A.V. Vliyanie sovremennogo informatsionno-obrazovatel'nogo prostranstva na formirovanie sotsiokulturnoj i mezhkulturnoj kommunikatsii kak odna iz vazhnejshikh sostavlyayushchikh povysheniya kachestva obrazovaniya budushchikh bakalavrov-lingvistov / A.V. Morozov, O.V. Mikhaleva // Uchenye zapiski IUO RAO. – 2017. – № 3(63). – S. 305–310.
4. Mikhaleva, O.V. Ispolzovanie integrativnogo podkhoda v protsesse osvoeniya mezhkulturnoj kompetentsii bakalavrov / O.V. Mikhaleva, S.V. Pogorelaya // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2017. – № 12(99). – S. 58–61.
5. Morozov, A.V. Professionalnaya podgotovka rukovoditelej sistemy obrazovaniya s ispolzovaniem sovremennykh tsifrovyykh tekhnologij / A.V. Morozov // SChelovek i obrazovanie. – 2018. – № 4(57). – S. 105–110.
6. Polat, E.S. Sovremennye pedagogicheskie i informatsionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya / E.S. Polat, M.YU. Bukharkina. – M. : Akademiya, 2010. – 368 s.

7. Robert, I.V. Teoriya i metodika informatizatsii obrazovaniya (psikhologo-pedagogicheskij i tekhnologicheskij aspekty) / I.V. Robert. – M. : BINOM, 2014. – 398 s.

8. Federalnyj Zakon «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federatsii» № 273-FZ ot 29.12.2012 [Electronic resource]. – Access mode : <http://kremlin.ru/acts/bank/36698>.

---

© М.Ж. Поликарпова, О.В. Михалева, 2020

## ИНИЦИАТИВНОСТЬ БУДУЩИХ ОФИЦЕРОВ КАК ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

А.А. СМОЛКИН, И.А. ФЕДОСЕЕВА, Ф.В. ФЕДОРОВ

*ФГКВОУ ВО «Новосибирский военный институт  
имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии РФ»,  
г. Новосибирск*

*Ключевые слова и фразы:* военный институт; воля; инициатива; инициативность; кругозор; поощрение; преподаватель; противоречие; творчество.

*Аннотация:* В данной статье рассматривается проблема инициативности будущих офицеров в процессе их профессиональной подготовки. Цель статьи – на основе ретроспективного анализа, исторического и логического подходов рассмотреть взгляды на инициативу в военном деле. Задача – выявить возможный вклад системы образования в формирование инициативности и развитие в процессе профессиональной подготовки в военных институтах. Результаты исследования: сформулированы рекомендации для командиров подразделений и преподавателей, которыми они должны пользоваться в процессе профессиональной подготовки курсантов военных институтов, данные рекомендации войдут в технологию развития инициативности.

В настоящее время в России происходят глобальные изменения в политической, социально-экономической сферах, которые непосредственно затрагивают и войска национальной гвардии РФ.

В условиях формирования войск от качества профессиональной подготовки выпускников военных институтов зависит качество подготовки военнослужащих, их готовность к выполнению служебно-боевых задач, от выполнения которых зависит безопасность государства, в данных условиях одной из приоритетных задач является развитие инициативности у военнослужащих.

Инициативность как научная категория давно вошла в военное дело и часто встречается в лексиконе, в воинских уставах инициативность подкрепляется в статьях 17, 45, 85 (Устав внутренней службы Вооруженных Сил Российской Федерации):

- как обязанность ... при выполнении воинского долга проявлять разумную инициативу, защищать командиров (начальников) в бою;
- в целях успешного выполнения поставленной ему задачи, обязан проявлять разумную инициативу;
- командир (начальник) обязан поощрять

подчиненных за особые личные заслуги и проявленную разумную инициативу, усердие и отличие в службе и строго, но справедливо возвышать с нерадивых [5].

В процессе развития инициативности будущих офицеров мы сталкиваемся со следующими противоречиями:

- на социально-педагогическом уровне – между потребностью современного российского общества в инициативных, профессионально подготовленных специалистах и отсутствием системной работы по развитию инициативности будущих офицеров при профессиональном обучении;
- на научно-педагогическом уровне – между наличием отдельных научных разработок по реализации условий формирования инициативности у студентов в процессе учебно-профессиональной деятельности и слабой теоретической разработанностью проблемы в педагогике военного профессионального образования;
- на научно-методическом уровне – между существующей необходимостью создания психолого-педагогических условий для формирования инициативности будущих офицеров и отсутствием методических разработок и соот-

ветствующих программ по ее реализации.

Проблема, которую мы раскрываем в своем исследовании, направлена на решение данных противоречий путем развития процесса профессиональной подготовки будущих офицеров в военных институтах войск национальной гвардии Российской Федерации.

Феномен «инициативность» как научная категория в военной науке требует от нас постоянного внимания, а также со стороны участников образовательного процесса с учетом новых требований в военном деле и войсковой практике.

Проведя историческую ретроспективу феномена инициативности и ее проявления в военном деле, можно с полной уверенностью сказать, что путь был тернист и плодотворен.

В России в военно-теоретической мысли сложились взгляды на категорию инициативности на рубеже XIX–XX вв., инициативность рассматривалась как духовное начало и самостоятельная деятельность, направленная на эффективное выполнение задач с учетом сложившейся обстановки.

В своих научных изысканиях военный теоретик А.К. Байов описывает два вида проявления инициативности [1]:

1) в относительно ограниченном пространстве действий, когда лицо, обладающее ресурсами, само избирает способ их использования для достижения поставленной свыше задачи с наименьшими усилиями и жертвами;

2) когда при изменении обстановки и невозможности своевременно получить указания от старшего начальника соответствующее лицо не только избирает способ действия, но в интересах общего дела ставит себе и новые частные цели, подчиненные основной идее общих действий.

Рассмотрим развитие инициативности в историко-педагогическом контексте.

В эпоху Александра Македонского и до XVII в. право пользоваться инициативностью принадлежало только начальникам войсковых соединений, которые находились далеко от руководящего центра.

Петр Первый данную проблему впервые на уровне официальных документов затронул и описывал в «Уставе воинском», где военным служащим предоставлялось право на проявление инициативности: «Каждый воин Устав знать обязан. Но не держись Устава, аки слепой стены».

Великий полководец России А.В. Суворов жестко требовал самостоятельных и инициативных действий от подчиненных ему командиров, его позицию мы видим в письме генералу И.Е. Ферзену 5 ноября 1794 г.: «Рекомендую Вашему Превосходительству решимость. Вы – генерал. Я издали и Вам ничего приказать не могу. Иначе стыдно бы было» [4].

В западных армиях в то же время под авторитетным гнетом пришедшего к власти Наполеона, в силу его характера, блокировалось проявление инициативности, страны Европы пошли по пути Наполеона, Россия не была исключением в правление Павла I, инициатива младших командиров была позабыта на многие десятилетия.

В начале XX в. проблему инициативности как и необходимость перестройки системы управления в полной мере осознали по итогам неудач в русско-японской войне. В советское время было принято ссылаться по этому поводу на вывод В.И. Ленина в статье «Падение Порт-Артура», опубликованной в 1905 г. Он писал, размышляя о взаимосвязи новых военных реалий и требований к военным служащим: «Офицерство оказалось необразованным, неразвитым, неподготовленным. Темнота, невежество, безграмотность, забитость крестьянской массы выступили с ужасающей откровенностью. Без инициативного, сознательного солдата и матроса невозможен успех в современной войне. Никакая выносливость, никакая физическая сила, никакая стадность и сплоченность массовой борьбы не могут дать перевеса в эпоху скорострельных малокалиберных ружей, машинных пушек, сложных технических устройств на судах, рассыпного строя в сухопутных сражениях» [2].

Падение общекультурного уровня командного состава явилось серьезным барьером на пути реализации этой идеи. Как следствие – «независимые действия небольших пехотных масс долго оставались нашим слабым местом».

«Клич «я ожидаю приказов», означавший «я ничего не делаю», был настоящим наказанием для нас во время боевых действий», – утверждал Маршал М.Н. Тухачевский, вспоминая время Гражданской войны.

Знаменитый военный деятель советского времени М.В. Фрунзе, опираясь на значимость инициативности, показанной в статье В.И. Ленина в аспекте активных наступательных действий, рассматривал и маневренность войск.

Основными элементами он признавал не формальную наступательность, а подвижность, инициативность и активность, обеспечивающие успешный исход наступательной операции в ее основном существе [6].

Во время Второй мировой войны, общепризнанной явилась точка зрения, что в лице Г.К. Жукова, И.С. Конева, Н.Ф. Ватутина, А.М. Василевского и других полководцев Россия имела высокоодаренных командующих армиями и фронтами.

Однако Э. Миддельдорф утверждал, что «командиры младшего и нередко среднего звена страдали нерасторопностью и неспособностью принимать самостоятельные решения из-за суровых дисциплинарных взысканий, они боялись брать на себя ответственность. Шаблон в подготовке командиров мелких подразделений приводил к тому, что они приучались не выходить за рамки уставов и наставлений, лишались инициативы и индивидуальности, что является очень важным для хорошего командира» [4].

Пример блестящей инициативы мы видим в событиях, развернувшихся в ноябре 1941 г., когда 16 армия К.К. Рокоссовского практически имела на 2 километра фронта 1 противотанковое орудие. Вышли из положения, применив в дальнейшем 60 дюймовые пушки образца XIX в., которые прошли Турецкую войну, участвовали там в осадных действиях, Японскую войну и были зарезервированы в артиллерийских складах в Москве. Город эвакуировался. Артиллерийская академия практически вывезена, но опытный профессор, полковник Д.Е. Козловский находился в Москве, он и подсказал блестящею идею – использовать данные орудия в предстоящих боевых действиях. Созданные две батареи таких орудий на танкоопасных направлениях на участке Солнечногорск – Красная Поляна помогли 16-й армии Рокоссовского остановить немецкие танки, прорывавшиеся к Москве, тем самым позволили войскам закрепиться на данном участке и перейти в контрна-

ступление.

Опыт истории, подтвержденный психолого-педагогическими исследованиями, показывает, что пассивность в бою и повседневной жизни часто объясняется низким уровнем общей и профессиональной культуры. Она влечет за собой растерянность, охватывающую неразвитый, а тем более примитивный, ум в сложной обстановке. Поэтому так важно поддерживать систему обучения и воспитания, формирующую творческую личность обучающегося, обладающую широким военно-профессиональным кругозором и глубокими специальными знаниями. В этой системе могут быть выделены некоторые ориентиры организации обучения и воспитания творческой личности как базовые для проявления инициативы.

Опираясь на наработки современной психологии и педагогики, сформулируем их так: формировать у обучающихся обоснованную уверенность в своих силах; максимально опираться в обучении на положительные эмоции; поощрять склонность к рискованному поведению; не допускать формирования конформного мышления; развивать воображение, не подавлять склонность к фантазии; формировать чувствительность к противоречиям и умение их формулировать; чаще использовать в обучении задачи открытого типа, предполагающие возможность нескольких решений; применять проблемные методы обучения; поощрять стремление обучающегося быть самим собой.

Таким образом, инициативность будущих офицеров как психолого-педагогическая проблема будет разрешаться, на наш взгляд, если образовательный процесс наполнить конкретным содержанием, которое по силе творческим и с инициативой работающим преподавателям и командирам, нацеленным на освоение и реализацию современных методик и технологий обучения и воспитания, создающих условия для появления инициативных выпускников военных институтов.

### Литература

1. Баиов, А.К. Необходимая воинская добродетель / А.К. Баиов // Вестник Военных Знаний. – 1929. – № 3.
2. Ленин, В.И. Падение Порт-Артура. Полное собрание сочинений / В.И. Ленин. – М. : Политиздат. – 1967. – Т. 9. – 579 с.
3. Миддельдорф, Э. Русская кампания: тактика и вооружение / Э. Миддельдорф. – СПб. : Полигон; М. : АСТ, 2000. – 448 с.
4. Суворов, А.В. Документы, письма, мемуары / А.В. Суворов [Электронный ресурс]. – Ре-

жим доступа : [http://drevlit.ru/docs/russia/XVIII/1780-1800/Suvorov/Sb\\_dok\\_III/421-440/4225445.php](http://drevlit.ru/docs/russia/XVIII/1780-1800/Suvorov/Sb_dok_III/421-440/4225445.php).

5. Устав внутренней службы Вооруженных Сил РФ.

6. Федосеева, И.А. Условия оптимизации процесса воспитания курсантов военных институтов Росгвардии / И.А. Федосеева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 2(125). – С. 82–87.

### References

1. Baiov, A.K. Neobkhodimaya voinskaya dobrodetel / A.K. Baiov // Vestnik Voennykh Znanij. – 1929. – № 3.

2. Lenin, V.I. Padenie Port-Artura. Polnoe sobranie sochinenij / V.I. Lenin. – M. : Politizdat. – 1967. – Т. 9. – 579 s.

3. Middeldorf, E. Russkaya kampaniya: taktika i vooruzhenie / E. Middeldorf. – SPb. : Poligon; M. : АСТ, 2000. – 448 s.

4. Suvorov, A.V. Dokumenty, pisma, memuary / A.V. Suvorov [Electronic resource]. – Access mode : [http://drevlit.ru/docs/russia/XVIII/1780-1800/Suvorov/Sb\\_dok\\_III/421-440/4225445.php](http://drevlit.ru/docs/russia/XVIII/1780-1800/Suvorov/Sb_dok_III/421-440/4225445.php).

5. Ustav vnutrennej sluzhby Vooruzhennykh Sil RF.

6. Fedoseeva, I.A. Usloviya optimizatsii protsessa vospitaniya kursantov voennykh institutov Rosgvardii / I.A. Fedoseeva // Perspektivy nauki. – Tambov : ТМБпринт. – 2020. – № 2(125). – S. 82–87.

---

© А.А. Смолкин, И.А. Федосеева, Ф.В. Федоров, 2020



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ДУХОВНОЕ РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТОВ

Л.К. ФОРТОВА, А.М. ЮДИНА

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени  
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,  
г. Владимир*

*Ключевые слова и фразы:* духовное развитие личности; информационные технологии; коммуникативные технологии; студенты.

*Аннотация:* В статье представлен анализ способов предупреждения негативного влияния применения информационных и коммуникативных технологий на духовное развитие личности студентов. Целью исследования являлось определение возможности превенции негативного, деструктивного влияния при применении информационных и коммуникационных технологий в контексте всестороннего духовного развития личности студента. Проведенный анализ позволяет сделать выводы, что существующие технологические платформы, на базе которых реализуется онлайн-обучение, нуждаются в дифференцированном педагогическом сопровождении, переориентации векторов применения коммуникативных и информационных ресурсов в обучении студентов высшей школы.

Образовательный процесс в высшей школе апеллирует к пересмотру пропорционального соотношения информационных и традиционных форм работы. В условиях возрастающего явления цифровизации в культуре возникает необходимость осмысления новых динамических процессов, которые затрагивают, в первую очередь, духовное развитие личности.

Неоспоримый факт, что современный мир в его цифровом оформлении активно использует информационно-коммуникативные технологии. С одной стороны, это безусловная инновационная деятельность, которая при ее грамотном использовании значительно повышает качество образовательного процесса: визуализированная информация, качественно иная подача цветных схем, презентационных материалов, включающих и вербальное, и невербальное общение в рамках лекционного процесса. С другой стороны, это очень противоречивая деятельность, изменяющая пропорции таким образом, что пальма первенства отдается информационным технологиям, а не социальным коммуникациям.

Повышение доли интерактивных форм в

учебном процессе вуза является ответом на современные вызовы времени. Дифференцированные формы работы с информационными и коммуникативными технологиями обогащают аксиологическими, культурологическими, практико-ориентированными компонентами учебный процесс, но в то же время конструктивные навыки работы с такого рода технологиями неочевидны и имеют определенные предписания и ограничения, а следовательно, обладают особыми свойствами, которые необходимо учитывать.

На сегодняшний день при объективной констатации роста деструктивных явлений в молодежной студенческой среде, обусловленных деформацией самостоятельного или безответственного применения информационно-коммуникативных технологий, все в большем соотношении выявляется наличие интернет-аддикций, кибер-буллинга, троллинга (издевательства, провокации пользователей), гемблинга, игровых аддикций, увеличение количества сайтов, содержащих аутоагрессивную направленность.

Э. Тоффлер, Р. Оуэн, А.Н. и Б.Н. Стругацкие в своих работах предполагали примерное

развитие будущего – как высокотехнологичного пространства, в котором формируется цивилизация цифрового типа, лишенная главной сакральной составляющей – духовности, поскольку она не укладывается в машинные коды и не может быть прописана, объяснена, вне правильной семиотической, аксиологической составляющих культуры.

Современный студент уже не привязан к компьютеру так, как к смартфону, сочетающему в себе информационные, коммуникационные, когнитивные, обучающие ресурсы, отдельно выведенные из социокультурных контекстов, вне духовно-нравственного осознания. Снижение духовной культуры возникает вследствие анонимности, потери самоидентификации в сетевом пространстве, деформации осознанной коммуникации, стагнации в развитии критического мышления. Минимизировать падение духовности может эвохологический подход, высокая мотивация к реальному, а не виртуальному успеху.

Для обучающихся в высшей школе свойственна ответственная жизненная стратегия, амбивалентность, дуализм, потребность в социальной успешности. Многие социальные институты – семья, школа, государственные структуры – инициируют изменения в социокультурной и в кибер-среде, окружающей человека. Таким образом, в среде вуза при модификации психолого-педагогического сопровождения процессов использования информационно-коммуникативных технологий можно получить высокие результаты по изменению навыков работы с этими технологиями.

Опора на осознанную коммуникацию, защищенную нравственность, эвохологический подход, социокультурную толерантность, понимаемую нами как активную форму диалога с другим с целью совместного поиска истины, информационно-коммуникативную культуру, включающую в себя мировоззренческую подструктуру, помогающую личности овладеть социально-культурной информацией, духовную культуру будет способствовать качественному изменению использования информационно-коммуникативных технологий.

Все чаще в работах исследователей поднимается вопрос о границах, которые есть у информационно-коммуникативных технологий и отсутствуют у человеческой идеи. В рамках цивилизационного мировоззрения необходимо выстраивать процессы, способствующие развитию

навыков работы и применения информационно-коммуникативных технологий, что равно выходу за пределы социального конструктивизма и переходу к свободному критическому, творческому, эмоционально-рациональному способу освоения витальной среды человека. Нам это видится возможным только при высоком уровне духовного развития личности студенческой молодежи. Их отличительными чертами являются повышенный интерес к своей личности, потребность в осознании и оценке своих личных качеств. Анализируя свое поведение, молодой человек постепенно сравнивает его с поведением окружающих людей, прежде всего, своих товарищей. При этом он дорожит мнением не только друзей, но и взрослых, стремясь выработать в себе такие черты, которые позволяли бы ему добиваться успехов в деятельности и улучшать взаимоотношения с другими людьми [2; 3]. Но естественное желание понравиться, быть популярным, потребность в создании своего социально успешного образа, некоторая соревновательность в поведении, провоцируемая СМИ, формирует ловушку. Появляется мода на экстремальное селфи, нарушение правовых норм при ведении прямых трансляций в своих блогах, сознательную деятельность, связанную с фактором риска.

Трансформация социокультурного бытия, преломляемого киберпространством, выступает индикатором современной постиндустриальной эпохи. Следствием этого является необходимость развития навыка применения информационных и коммуникативных технологий посредством повышения валентности духовной культуры для восприятия ее студентами.

Основатель Российской культурологической школы академик Дмитрий Сергеевич Лихачев постулировал, что «представляется чрезвычайно важным рассматривать культуру как некое органическое, целостное явление, как своего рода среду, в которой существуют свои общие для разных аспектов культуры тенденции, законы взаимоотношения и взаимоотношения ... Мне представляется необходимым рассматривать культуру как определенное пространство, сакральное поле, из которого нельзя, как в игре в бирюльки, изъять одну какую-либо часть, не сдвинув остальные. Общее падение культуры непременно наступает при утрате какой-либо одной ее части» [1]. Мы разделяем мнение исследователя и дополняем постулатом о необходимости соотношения инфор-

мационных и коммуникативных технологий с глубоким пониманием важности сохранения синкретизма русской социокультурной среды не только на уровне научения, но на более высоком уровне понимания и осознания ее в духовном пространстве развития человека.

Таким образом, для того чтобы информационно-коммуникативные технологии стали конструктивно использоваться, студентов не-

обходимо учить их использовать в рамках продуманного психолого-педагогического процесса, когда они будут знать, что закономерность может иметь прямым следствием отсутствие закономерности, например, в мотивации к успеху, развитию, повышению уровня адаптации к условиям социокультурной и кибер-среды и достижению поистине значимых в когнитивном аспекте результатов.

### **Литература**

1. Лихачев, Д.С. Культура как целостная среда / Д.С. Лихачев // Новый мир. – 1994. – № 8. – С. 3–8.
2. Юдина, А.М. Педагогические условия воспитания социокультурной толерантности у старшеклассников в учебной и внеучебной работе : дисс. ... канд. пед. наук / А.М. Юдина; Башкирский гос. пед. ун-т им. М. Акмуллы. – Владимир, 2017. – 271 с.
3. Fortova L.K. Formation of Information and Communicative Culture of Students of a Humanitarian Profile / L.K. Fortova, A.M. Yudina, A.V. Gudkova // Advances in Social Science, Education and Humanities Research. – April 2019. – P. 531–534 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.atlantis-press.com/proceedings/tphd-18/55916742>.

### **References**

1. Likhachev, D.S. Kultura kak tselostnaya sreda / D.S. Likhachev // Novyj mir. – 1994. – № 8. – S. 3–8.
2. YUdina, A.M. Pedagogicheskie usloviya vospitaniya sotsiokulturnoj tolerantnosti u starsheklassnikov v uchebnoj i vneuchebnoj rabote : diss. ... kand. ped. nauk / A.M. YUdina; Bashkirskij gos. ped. un-t im. M. Akmully. – Vladimir, 2017. – 271 s.

© Л.К. Фортова, А.М. Юдина, 2020

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА «ОСНОВЫ РЕЛИГИОЗНЫХ КУЛЬТУР И СВЕТСКОЙ ЭТИКИ» ДЛЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

М.Г. ХУДЕНЕВА

*БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный педагогический университет»,  
г. Сургут*

*Ключевые слова и фразы:* духовно-нравственное воспитание; методика преподавания основ религиозных культур и светской этики (ОРКСЭ); подготовка педагогических кадров; содержание учебной дисциплины; учитель начальных классов; факторы проектирования содержания; школьный курс ОРКСЭ.

*Аннотация:* Статья раскрывает актуальную проблему подготовки студентов, которые получают степень бакалавра по направлению «Педагогическое образование», к знакомству учащихся младших классов общеобразовательной школы с дисциплиной «Основы религиозных культур и светской этики». Это повышает актуальность такого вопроса, как выявление факторов проектирования содержания учебной дисциплины для учителей, которые будут обучать младшие классы. Исследование прорабатывает содержание учебной дисциплины «Методика преподавания предмета «Основы религиозных культур и светской этики». Оно подтверждает гипотезу важности учета факторов проектирования содержания дисциплины для проработки оптимального ее содержания, адекватного целям, задачам, а также планируемым результатам курса. Исследование проводилось на базе факультета психологии и педагогики Сургутского государственного педагогического университета. При проведении исследования были применены следующие методы: анализ нормативно-правовых документов, а также педагогической и методической литературы, прогнозирование результатов дисциплины, анкетирование студентов бакалавриата и молодых педагогов, выпускников университета, ранжирование наиболее значимых нравственных личностных качеств педагога начальной школы, ведущего уроки ОРКСЭ, экспериментальное апробирование содержания дисциплины. Описываются факторы и шаги проектирования содержания учебной дисциплины, а также условия реализации разработанного содержания дисциплины. Выявлены затруднения молодых педагогов при ведении уроков данного школьного курса. Выводы связаны с необходимостью коррекции содержания учебной дисциплины для профилактики затруднений, в частности, с необходимостью увеличения объема часов на изучение темы по организации взаимодействия с родителями в рамках школьного курса ОРКСЭ, необходимостью введения в содержание учебной дисциплины отдельной дидактической единицы, связанной с системой оценки достижения обучающимися планируемых результатов, усиления содержательного и методического аспекта по освоению приемов работы с культурными концептами.

Среди потребностей современного государства и социума следует выделить потребность в приобщении подрастающего поколения к духовно-нравственной культуре многочисленных народов, населяющих территорию России. О ней говорят некоторые современные докумен-

ты, посвященные вопросам общего образования. Среди ключевых ориентиров в этом вопросе, составляющих идеологическую основу реализуемых в современной образовательной системе образовательных стандартов, следует выделить Концепцию духовно-нравственного

развития и воспитания личности гражданина России [2]. Документ позволяет составить представление о том, как выглядит личность достойного российского гражданина. Это человек высокой нравственности, творческий и компетентный, которого судьба Родины волнует так же, как и его собственная. Он понимает, что ответственен за настоящее страны, за ее будущее, и осознает, что каждый этнос, проживающий на просторах России, обладает своей неповторимой культурой [2, с. 14]. Школьное образование всегда ставило своей целью воспитывать ребенка так, чтобы он уважительно относился к тем ценностям, моральным и нравственным нормам, которые прививает общество [11, с. 5]. Они заложены и в Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования (ФГОС НОО).

Помощником в решении поставленных перед образовательной системой страны задач стал учебный курс «Основы религиозных культур и светской этики» (ОРКСЭ). Преподавать дисциплину школьникам младшего звена на всей территории РФ начали осенью 2012 г. Предпосылкой к этому стал выход распоряжения Правительства РФ от 28 января 2012 г. [8]. В распоряжении указано, что курс призван мотивировать учащихся к осознанному нравственному поведению. Он знакомит школьников с культурой и религиозными воззрениями народов, населяющих российскую территорию, учит детей понимать и уважать их. Получив новые знания, подрастающему поколению будет проще выстраивать диалог с людьми, принадлежащими к различным культурам [8]. В ФГОС НОО указано, какими знаниями, умениями и навыками рассматриваемый курс должен наделить ребенка этой возрастной группы. Среди них готовность нравственно самосовершенствоваться и духовно развиваться. Дети знакомятся с основными нормами светской и религиозной морали, осознают их важность для формирования гармоничных отношений с близкими и обществом в целом. Полученные детьми знания должны явиться отправной точкой для становления внутренней установки личности поступать так, как подсказывает совесть [11, с. 10]. Эта дисциплина культурологической направленности помогает прививать подрастающему поколению уважение к российским духовным и нравственным традициям.

С введением школьного курса обозначилась острая проблема: качественная подготовка

соответствующих педагогических кадров. Данная проблема уже решается в рамках системы дополнительного профессионального образования и предусматривает повышение квалификации практикующихся учителей начальной школы [9]. Письмо Минобрнауки РФ от 19 января 2018 г. № 08-96 указывает, что важным направлением совершенствования реализации курса ОРКСЭ и предметной области Основ духовно-нравственной культуры народов России является обеспечение подготовки педагогов для преподавания предметов духовно-нравственного образования [5, с. 13–14]. Документ указывает, что повышение их квалификации становится тем «стратегическим условием», которое обеспечит эффективность внедрения ОРКСЭ [5, с. 14].

Полагаем, что немалыми возможностями в рассматриваемом направлении обладает и высшая школа. Вероятно, по этой причине еще одним шагом к решению вопросов подготовки педагогических кадров стало дополнение учебных планов для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению «Педагогическое образование», необходимыми учебными дисциплинами, включая «Методику преподавания предмета «ОРКСЭ»». Курс нацелен для педагогов, которые в будущем приступят к обучению младших школьников. Нет сомнений, что педагог начальной школы, проводя все время с учениками своего класса, уже успел узнать их внутренний мир и заинтересован участвовать в их духовно-нравственном воспитании. Именно «родному» учителю в четвертом классе следовало бы доверить ведение школьного курса ОРКСЭ. Это, в свою очередь, требует соответствующей теоретической и методической подготовки будущего учителя при освоении образовательной программы бакалавриата по направлению «Педагогическое образование».

Ввиду того, что школьный курс ОРКСЭ является относительно новой учебной дисциплиной для начальной школы, методика преподавания предмета продолжает разрабатываться. Для высшей школы задача, связанная с подготовкой преподавателей данного курса в стенах начальной школы, также нова: она слабо обеспечена теоретическими и методическими разработками. Назовем некоторые исследования. Так, к проблеме мотивирования будущих учителей начальных классов к преподаванию рассматриваемого школьного курса обращаются в своих исследованиях Н.П. Шитякова,

И.В. Верховых, И.В. Забродина [13]. В статье Л.В. Щегловой, посвященной философии, этике и религиоведению, раскрываются проблемы преподавания основ светской этики студентам, которые в будущем станут школьными учителями [14]. Сожаление вызывает тот факт, что на сегодняшний день слабо изучены и раскрыты в дидактике высшего образования содержательные аспекты обучения будущих педагогов методике преподавания комплексного курса ОРКСЭ младшим школьникам. Так, нам не удалось выявить исследования, которые касались бы этого вопроса. Важность и актуальность решения данной проблемы предопределяется необходимостью формирования теоретической и практической готовности будущих учителей начальной школы вести рассматриваемый в рамках данного исследования курс. Кроме этого, безусловно, содержание вузовской дисциплины призвано влиять на будущую профессиональную мотивацию, сыграть позитивную роль в побуждении молодых педагогов преподавать учебные дисциплины духовно-нравственного содержания. Мотивацию будущих учителей начальной школы к преподаванию школьного комплексного курса серьезно рассматривают в своих исследованиях Н.П. Шитякова, И.В. Верховых, И.В. Забродина [13]. По их оценкам, у студентов отсутствуют сформированные мотивы к преподаванию в школе модулей курса, существует заметное противоречие между той целенаправленной профподготовкой, которую получают студенты, и их нежеланием вести уроки данной тематики в начальной школе [13].

Противоречие, вызванное необходимостью обеспечить профессиональную подготовку кадров для преподавания рассматриваемого школьного курса и нехваткой разработанных теоретических и практических аспектов этой подготовки, обусловило необходимость изучить факторы проектирования и реализации содержания учебного курса для будущих учителей начальной школы «Методика преподавания предмета «Основы религиозных культур и светской этики». В исследовании была выдвинута, а затем и проверена гипотеза о том, что учет факторов проектирования содержания дисциплины необходим для разработки оптимального содержания, адекватного ее цели, задачам, а также планируемым результатам.

Экспериментальную апробацию разработанного в рамках исследования содержания учебной дисциплины проводили на протяжении

двух лет на факультете психологии и педагогики Сургутского государственного педагогического университета. Обозначим место, занимаемое дисциплиной в структуре учебного плана. «Методика преподавания предмета «ОРКСЭ» – одна из учебных дисциплин вариативной части учебного плана. Студенты осваивают ее, опираясь на нормы Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (направленность Начальное образование) [12; 15]. Учебная дисциплина призвана сформировать у студентов готовность решать актуальные профессиональные педагогические задачи, помогающие воспитывать учащихся духовно и нравственно средствами учебного курса «Основы религиозных культур и светской этики» [12; 15]. За время исследования по программе дисциплины обучалось более 80 студентов, выбравших своим профилем именно «Начальное образование». Общая трудоемкость учебной дисциплины – 2 зачетные единицы (72 часа). Контактная работа, подразумевающая проведение лекционных, семинарских, практических (лабораторных) и интерактивных занятий, занимает 36 часов, другие 36 часов отведены под самостоятельную работу. Данная программа предусматривает лекционный курс, семинарские и практические занятия. Изучение теоретического материала сопровождается системой семинарских и практических занятий [12; 15]. Далее следует назвать факторы, предопределившие отбор и особенности реализации содержания «Методики преподавания предмета «Основы религиозных культур и светской этики».

Обоснованной выглядит позиция авторов многочисленных научных, а также методических работ [1; 3; 4; 13], которые указывают на сложное содержание рассматриваемого школьного предмета. Соответственно, чтобы определить дидактические единицы вузовской учебной дисциплины, нужно провести анализ целевых установок нормативно-правовых документов, связанных с курсом ОРКСЭ, а также стандартов начального общего образования, содержания примерной программы и планируемых результатов данного школьного курса. Выделим те планируемые результаты освоения младшими школьниками модулей, перечисленных в Примерной основной образовательной программе начального общего образования. Эта информация учитывалась нами в ходе работы

над проектом содержания интересующего нас курса. Ребенок должен понимать существующие вокруг него нравственные нормы и ценности, научиться поступать, руководствуясь нравственными принципами, и уважать духовные традиции народов, живущих в РФ. Ребенку важно понимать, что вокруг него существуют те нравственные нормы, которые принимают и уважают все граждане страны. Курс также призван сформировать у школьников первоначальные представления о традиционных религиях народов, населяющих территорию РФ [6, с. 50–51]. Анализ планируемых результатов освоения младшими школьниками учебных модулей ОРКСЭ показывает, что данные модули затрагивают, главным образом, воспитание и духовное развитие детей. Приобретая знания, умения или навыки, они вооружаются средствами для достижения главной цели обучения – повышения уровня своего духовного развития. В соответствии с названными целями, задачами, планируемыми результатами формируется наполнение рассматриваемого школьного курса. Они столь же важны и для наполнения учебной дисциплины, которую будут осваивать студенты, решившие связать свою жизнь с педагогикой.

Данный курс будет совершенствовать профессиональные компетенции будущих педагогов, развивать их методологическую и методическую грамотность. Это необходимо, чтобы учителя смогли грамотно донести детям содержание школьного курса ОРКСЭ. Требования к формированию профессиональных компетенций явились для нас следующим фактором проектирования содержания дисциплины. Осваивая дисциплину согласно ФГОС ВО по направлению «Педагогическое образование» [10] и учебному плану направленности «Начальное образование» [7], студент должен приобрести следующие компетенции: быть готовым реализовывать образовательные программы по учебным предметам, вооружившись требованиями образовательных стандартов (ПК-1); быть способным к решению задач воспитания учеников, их духовного и нравственного развития в процессе учебной, а также внеучебной деятельности (ПК-3) [10]. Соответственно, нами была сформулирована следующая цель учебной дисциплины «Методика преподавания предмета «ОРКСЭ»: формирование умений по проектированию содержания и технологии школьного курса ОРКСЭ на основе знаний ме-

тодики преподавания предмета с учетом деятельностного подхода [12; 15]. Будущий педагог должен уметь реализовывать рассматриваемый школьный курс, основываясь на системно-деятельностном подходе, который составляет методологическую основу принятых в стране образовательных стандартов [11, с. 4]. Приведем еще один аргумент в пользу деятельностного подхода. Поскольку ключевой целью школьного курса является духовное развитие, которое возможно только в деятельности, реализация курса должна проходить, основываясь именно на деятельностном подходе. Кроме того, педагога младших классов нацеливают на реализацию данного подхода программно-правовые документы по ОРКСЭ. Конкретизация цели обеспечивается через необходимость решения следующих задач: формирование знаний по основам мировых религиозных культур и религиозных культур народов России; формирование знаний методики преподавания уроков ОРКСЭ; формирование умения проектировать содержание, а также организацию учебного процесса по рассматриваемому курсу, применяя для этого современные методы и технологии обучения, основанные на деятельностном подходе [12; 15].

Исходя из компетентностной модели выпускника, спрогнозированы ожидаемые и измеряемые результаты изучения дисциплины по компонентам: когнитивный (знание), ориентировочный (владение), операциональный (умение), опыт (наличие опыта). К числу компонентов компетенций, которыми должен овладеть обучающийся, мы отнесли нижеперечисленные [12; 15].

Знание:

- нормативно-правовых и методических основ преподавания рассматриваемой дисциплины;
- целей, задач, особенностей, а также содержания и планируемых результатов изучения дисциплины младшими школьниками;
- педагогического потенциала предмета для целей воспитания и духовно-нравственном развития младших школьников;
- основ мировых религиозных культур;
- основ религиозных культур народов страны;
- основ духовно-нравственной культуры народов страны;
- особенностей методики преподавания дисциплины;
- подходов к обучению предмету, совре-

менных методов и технологий обучения предмету, основываясь на деятельностном подходе;

- требований к разработке учебно-тематического плана и учебной программы по дисциплине;

- особенностей реализации образовательной программы по дисциплине;

- особенностей организации внеурочной деятельности по предмету;

- особенностей организации взаимодействия с родителями по предмету ОРКСЭ.

Владение:

- схемой разработки учебной программы по исследуемой дисциплине;

- схемой разработки учебно-тематического плана учебного курса ОРКСЭ для младших школьников;

- схемой проектирования образовательной программы по исследуемой дисциплине;

- схемой проектирования содержания уроков (и их фрагментов);

- схемой формулировки цели, задач, прогнозирования планируемых результатов содержания занятий по дисциплине;

- схемой выбора, проектирования и использования современных методов, а также технологий обучения для решения задач, связанных с воспитанием и духовно-нравственным развитием школьников на занятиях по предмету;

- схемой организации взаимодействия семьи и школы по вопросам духовно-нравственного воспитания учащихся начальной школы при изучении ОРКСЭ.

Умение:

- вести разработку фрагментов учебной программы по исследуемой дисциплине;

- проектировать содержание уроков (их фрагментов) заданной тематики;

- формулировать цель, задачи, прогнозировать планируемые результаты изучаемого содержания занятий по дисциплине;

- отбирать подходящие современные методы и технологии обучения для решения задач, направленных на воспитание, духовное и нравственное развитие школьников по дисциплине.

Наличие опыта:

- по проектированию уроков заданной тематики и их фрагментов, применяя современные методы и технологии обучения, основанные на деятельностном подходе;

- по анализу содержания уроков заданной тематики с позиции их потенциала для реше-

ния задач, связанных с развитием, духовным и нравственным воспитанием детей этой возрастной категории.

Как можно увидеть, требования к знаниям предъявляются более высокие, нежели к другим компонентам. Для преподавания рассматриваемой дисциплины учителю нужно овладеть большим пластом гуманитарной информации, заново обратиться к различным дисциплинам: истории, культурологии, литературе, религиоведению. Компетентность педагога, преподающего данную дисциплину, определяется в том числе всеобъемлющим представлением о религиях мира и культуре, традициях, верованиях этносов, живущих в России. Преподавателю важно четко, понятно для детей формулировать свою точку зрения на культурные традиции различных народов. Для этого ему необходимо владеть объективными и всесторонними базовыми знаниями о религиозной культуре, традициях, нравственных устоях разных народов.

Высшая школа, занимаясь подготовкой педагогов, решает данный вопрос, включая в учебный план студентов, которые обучаются по программе бакалавриата, необходимые для получения перечисленных выше знаний общекультурные, педагогические дисциплины. Они изучают Философию и Основы межэтнических коммуникаций (дисциплины базовой части, их изучают на 1 курсе), в программу включена Семейная педагогика (дисциплина вариативной части, ее изучают на 4 курсе), а также История ХМАО – Югры. Студентам преподают Мировую художественную культуру, Организацию духовно-нравственного воспитания обучающихся, Историю взаимодействия религиозных культур в России (дисциплины по выбору, их изучают на 2–4 курсах) [7].

Вышеназванное обстоятельство позволяет соблюсти еще одно важное условие обеспечения эффективного преподавания дисциплины в вузе – реализацию принципа системности и преемственности в обучении студентов данной методике. Для этого в курсе дисциплины нами сделан упор на установление межпредметных связей, актуализацию знаний, которые уже получили студенты, изучая философию и историю, литературу, культурологию, педагогику и методику воспитания младших школьников, психологию. Актуализировать имеющиеся знания, углубить их и получить новые знания и навыки, необходимые любому учителю, чей предмет связан с культурой и религией, студентам



помогают следующие дидактические единицы учебной дисциплины: духовно-нравственное воспитание и изучение основ мировых религиозных культур в общеобразовательных организациях; основы знаний учащихся и учителя о мировых религиях и культуре религий; основы мировых религиозных культур в содержании и структуре курса ОРКСЭ; основы духовно-нравственной культуры народов России; основы религиозных культур народов России в содержании и структуре курса ОРКСЭ [15]. Таким образом, основам мировых религиозных культур и основам религиозных культур народов России принадлежит важная роль при формировании содержания и структуры рассматриваемого школьного курса. Усваивая эти знания, студенты приобретают необходимую теоретическую и мировоззренческую базу, на которой основаны их собственные взгляды и убеждения. Знакомясь с историей формирования и развития религиозных культур и светской этики, студенты узнают о разнообразии культур, развивают свою нравственность, учатся быть толерантными.

Убеждены, что названными качествами необходимо обладать учителю, которому в рамках уроков ОРКСЭ необходимо беседовать с учениками, затрагивая такие вопросы, как смысл жизни, нравственные ценности и т.д. Поэтому в рамках курса студенты учатся соотносить и сопоставлять различные аспекты религиозных культур с теми общенациональными ценностями, которые провозглашает упомянутая выше Концепция [2, с. 21–22] и которые представлены в Программе духовно-нравственного воспитания, развития обучающихся при получении начального общего образования [6, с. 208–209].

Без сомнения, будущий педагог должен обладать духовно-нравственным потенциалом, быть высоконравственной личностью. Данное убеждение выразилось в осуществлении следующих шагов преподавателя. В самом начале изучения дисциплины студентам было предложено из перечисленных выбрать 5 нравственных качеств, наиболее важных и необходимых педагогу, ведущему курс ОРКСЭ. Опрос студентов показал, что они осознают значимость данного требования к педагогу, называют в числе наиболее важных такие нравственные качества, как эмпатия, любовь к детям, доброта, порядочность, совесть, откровенность. К сожалению, как показывает наблюдение за повседневной деятельностью студентов, анализ

содержания их оценочных высказываний, духовно-нравственный потенциал будущих педагогов требует совершенствования. Ввиду этого на занятиях по методике преподавания предмета ОРКСЭ в контексте рассматриваемых преподавателем тем должны решаться и воспитательные задачи, касающиеся совершенствования личностных качеств будущих педагогов. При проектировании занятий со студентами специально отбирались культурные концепты, касающиеся косвенно или напрямую ценностно-смысловой сферы личности не только аудитории младших школьников, но и студенческой (молодежной) аудитории. Так, фактор учета уровня сформированности нравственного потенциала будущих учителей ОРКСЭ также влияет на содержание учебной дисциплины, в рамках которой студенты осваивают методику ведения предмета.

В содержание вузовской программы нами включены дидактические единицы, раскрывающие цели, задачи преподаваемого учебного предмета в начальной школе. Будущие педагоги знакомятся с планируемыми результатами изучения курса ОРКСЭ в государственном образовательном стандарте начального образования, акцент на них делается также при изучении каждой дидактической единицы в рамках учебного курса в вузе. Считаем, что планируемые результаты будущие педагоги должны уметь соотносить с возрастными и психологическими особенностями младших школьников. Планировать конкретные результаты, проектировать технологии, методы, приемы их достижения будущие учителя должны уметь, учитывая особенности ценностно-смысловой сферы личности младшего школьника. На занятиях по методике преподавания предмета ОРКСЭ акцентируется внимание на данных вопросах, работа студентов на занятиях строится так, что они вынуждены актуализировать соответствующие знания по психологии, методике воспитания младших школьников.

Содержательные аспекты подготовки будущих учителей начальных классов к ведению уроков ОРКСЭ обусловлены особенностями не только содержания, но и методики их преподавания в младших классах. Соответственно, в ходе проектирования содержания учебной дисциплины по методике преподавания данного курса учитывался и этот фактор.

Помочь студентам овладеть методикой преподавания предмета, актуальными метода-

ми и технологиями обучения с применением деятельностного подхода, разработан модуль «Методические основы преподавания предмета «Основы религиозных культур и светской этики» [15]. Изучая одну из дидактических единиц, студенты овладевают методическими основами, спецификой школьного курса ОРКСЭ в соответствии с ФГОС НОО. Они знакомятся с положением об организации преподавания и контрольно-оценочной деятельности в курсе, организационными условиями реализации курса [15]. Студенты выделяют особенности организации различных видов учебной деятельности младших школьников на уроках ОРКСЭ, особенности использования методов, технологий, форм учебной деятельности, которые рекомендованы для работы со школьниками, с возможностями применять на уроках различные информационно-коммуникационные технологии. У студентов есть возможность рассмотреть содержание программ курса в соответствии с различными модулями, которые определяют значимость данного школьного курса для формирования у детей универсальных учебных навыков. Будучи вовлеченными в контактную и самостоятельную работу, студенты постигают специфику ведения внеурочной работы по данной дисциплине с учетом ФГОС НОО, изучают особенности формирования у детей младшего школьного возраста нравственного мировоззрения через проведение урочной и внеурочной работы по заданной тематике. Важная часть работы будущих учителей – выявление межпредметных связей занятий по ОРКСЭ с другими гуманитарными дисциплинами, которые входят в учебную программу детей: литературным чтением, музыкой, изобразительным искусством.

Следующая весьма важная дидактическая единица, направленная на достижение студентами планируемых результатов освоения программы учебной дисциплины, связана с обучением студентов технологии разработки программы, учебно-тематического плана курса, проектирования содержания уроков ОРКСЭ [15]. В рамках данной дидактической единицы студентам необходимо выделить требования к разработке данной учебной программы, учебно-тематического плана, создать схему разработки учебной программы, учебно-тематического плана для младшей школы, разработать схему проектирования содержания уроков заданной тематики. Важная роль отведена практической деятельности студентов: они сами учатся про-

ектировать уроки и их фрагменты, использовать для этого передовые методы и технологии, основанные на деятельностном подходе.

Другая важная дидактическая единица связана с взаимодействием семьи и школы в вопросах духовно-нравственного воспитания ребенка [15]. Здесь студентам предстоит познакомиться с тем, как можно организовать работу с родителями и членами семей учеников в рамках дисциплины. Основным источником информации, а также средство организации деятельности учащихся во время урока – школьный учебник. На него ориентируется педагог в своей работе. Поэтому будущие учителя, знакомясь с методикой преподавания ОРКСЭ во время лекций, семинарских и практических занятий, непременно работают с рекомендуемыми школьными учебниками как по всему учебному курсу, так и по отдельным его модулям [9].

Одним из факторов проектирования содержания «Методики преподавания предмета «Основы религиозных культур и светской этики» является учет межпредметных связей с другими педагогическими дисциплинами. Важность этого несложно обосновать. Изучение дисциплины предполагается на 4 курсе, за основу берется уже усвоенный на этот момент материал учебного плана по педагогике, методике воспитания младших школьников, методике обучения младших школьников, методике обучения технологии, методике обучения предмету «Окружающий мир», методике обучения ИЗО, основам проектной деятельности и др. В основу также ложатся те навыки, которые студент накопил и усовершенствовал за время производственных практик (психолого-педагогической,летней педагогической, педагогической) [12; 15]. При наличии межпредметных связей студент овладевает методикой преподавания исследуемого предмета, имея опыт работы с другими частными методиками, многие из которых уже опробованы им на практике. Это позволяет облегчить учебный процесс и для студента, и для преподавателя. Изучая методику преподавания ОРКСЭ, следует заострить внимание на специфике преподавания дисциплины. Студент должен научиться проектировать содержание учебного процесса по данному курсу, проектировать решение задач воспитания и духовно-нравственного развития школьников на уроках, применяя те современные методы и технологии, которые основаны на деятельностном подходе. Роль деятельностного подхода к обучению

столь важна, поскольку его методы и технологии позволяют учителю вести диалог с детьми, привить им интерес к предмету, предлагать эффективные способы организации учебной деятельности, вовлекать в активное участие в учебном процессе. Такое активное, доброжелательное, продуктивное взаимодействие педагога позволяет реализовывать идеи педагогического сотрудничества, взаимодействовать с учениками по схеме «субъект-субъект».

Ввиду вышесказанного проектирование операционально-деятельностного компонента является также весьма важным этапом проектирования содержания учебной дисциплины. Главным фактором проектирования данного компонента содержания дисциплины является его адекватность применяемым в школьном курсе ОРКСЭ методам, формам, технологиям обучения. Что собой представляет операционально-деятельностный компонент содержания дисциплины? Семинарские и практические занятия спроектированы и строятся таким образом, что студенты учатся методам, формам, технологиям преподавания дисциплины на предметном содержании. Они занимаются проектированием содержания уроков (их фрагментов) с использованием тех методов, приемов, форм, технологий преподавания, которые работают в школе. Преподаватель при организации учебной деятельности студентов также использует актуальные методы, формы, технологии обучения, применяемые учителями начальной школы при преподавании ими ОРКСЭ. Среди таких используемых преподавателем и актуальных на сегодня педагогических технологий, применимых к преподаванию ОРКСЭ, можно назвать следующие: проблемно-диалогическое обучение, игровые технологии, технология развития критического мышления через чтение и письмо, технология проектного обучения, технология рефлексии, информационно-коммуникационные технологии. Присоединимся к авторам [1; 3; 4], постулирующим, что наибольшую актуальность при обучении дисциплине представляет сегодня технология проблемно-диалогического обучения. На важность диалога в формате «учитель-ученик» указывается в исследованиях, методических рекомендациях, типовой (примерной) дополнительной профессиональной программе [1; 3; 4; 9]. Такой диалог требует создания на уроке лично значимых учебных ситуаций, когда ученик может самостоятельно выстраивать коммуникацию с

изучаемым материалом, формулировать свои суждения, предлагать свои аргументы, самостоятельно находить факты и интерпретировать их [4]. Для овладения студентами данной технологией преподаватель большое внимание уделяет формированию у будущих учителей умения вести этический диалог, выстраивать диалогическое взаимодействие, являющееся основой организации учебной деятельности обучающихся по предмету ОРКСЭ. С целью овладения умением вести этический диалог, выстраивать диалогическое взаимодействие на лекционных и практических занятиях преподавателем используются адекватные методы: эвристическая беседа, дискуссия, дебаты.

Занятия знакомят студентов с активными и интерактивными формами и методами работы. Это помогает им овладеть инструментарием для дальнейшего преподавания дисциплины, используя различные виды и методы организации учебной деятельности: «Мозговая атака», коллективное решение творческих задач, кейс-метод, анализ педагогических ситуаций, присутствующих для практики преподавания предмета ОРКСЭ, практические групповые и индивидуальные упражнения, моделирование лично значимых ситуаций, проблемно-поисковые методы обучения, групповая работа по созданию творческих продуктов, имитационные игры с демонстрацией на практических занятиях фрагментов уроков ОРКСЭ, обсуждение и анализ видеозаписей уроков и фрагментов уроков, защита проектов конспектов уроков ОРКСЭ [15]. На занятиях широко практикуется организация внутригрупповой дифференциации (работа в малых группах) с использованием парного взаимообучения, групповой работы по общей теме, взаимообучения групп.

Студентам также предстоит познакомиться и овладеть специфическими инновационными технологиями, методами, приемами преподавания дисциплины в младшей школе [1; 3; 4; 9]: повседневная методика этического заряда; использование дидактических сказок; игры – эксперименты с предметами; метод сопряженных (неразрывно связанных) понятий, метод сквозных заданий, тематическое портфолио и др. Во время учебных занятий студентов посещают представители государственных и общественных организаций, проводятся мастер-классы, которые готовят опытные педагоги и специалисты в рассматриваемой области. Перечисленные методы, формы, технологии, дополненные

работой вне аудитории, способствуют развитию у студентов необходимых профессиональных компетенций в области преподавания курса ОРКСЭ в начальной школе.

Ранее уже говорилось, что разработанное нами содержание учебной дисциплины «Методика преподавания предмета «Основы религиозной культуры и светской этики» для педагогов, которые придут работать в начальную школу, прошло экспериментальную апробацию на протяжении двух лет. Когда период апробации закончился, было проведено анкетирование молодых педагогов, которые ведут профильные занятия в начальной школе. В нем участвовали 25 учителей начальной школы, среди которых было 9 выпускников бакалавриата направленности «Начальное образование», обучавшихся по экспериментальной программе. Малое число среди участников опроса выпускников первого года обучения по программе дисциплины можно объяснить тем, что выпускник, как правило, начинает работать с учащимися первого класса. Главной целью анкетирования явилось выявление затруднений и их причин, которые возникают у молодого педагога во время уроков ОРКСЭ. Опрос также выявлял приемлемость и эффективность спроектированного содержания учебной дисциплины, использованных форм и методов, которые были использованы при изучении студентами методики преподавания рассматриваемого предмета. Как считают молодые учителя, окончившие вуз, содержание и методика обучения студентов методике преподавания ОРКСЭ оказалась оптимальной. Она была адекватна цели и планируемому результату дисциплины. Респонденты высоко оценили практику установления в процессе обучения тесных связей с содержанием школьного курса ОРКСЭ, знакомство с содержанием школьных учебников, приобретенные навыки проектирования уроков ОРКСЭ, а также практику использования тех методов и технологий, которые применяют в школьном курсе ОРКСЭ. Участники опроса также положительно высказывались о том, что им удалось углубить и систематизировать свои знания основ религиозных культур, искренне заинтересоваться преподаванием предмета. Полученные выводы подтверждают и результаты текущего и промежуточного контроля по дисциплине. Из затруднений респонденты отметили следующие моменты: система оценки достижения учащимися планируемых результатов по дисциплине, организация взаимодей-

ствия с родителями, установление межпредметных связей в ходе изучения курса. Молодым педагогам также оказалось сложно анализировать духовно-нравственные ценности, присущие разным культурам, использовать в работе имеющийся наглядно-иллюстративный и музыкальный материал.

Полученные в ходе анкетирования результаты будут полезны при коррекции содержания учебной дисциплины. Это необходимо, чтобы сделать акцент на моментах, вызывающих у молодых педагогов наибольшие затруднения. Так, было принято решение об увеличении объема часов на изучение темы, посвященной взаимодействию с родителями учащихся. Очевидной стала необходимость введения в содержание учебной дисциплины отдельно взятой дидактической единицы, раскрывающей принципы оценки достижения учащимися планируемых результатов с акцентом на инструментарий оценивания, применимый к данному курсу. Еще одна корректировка связана с необходимостью научить будущих педагогов работать с культурными концептами, включая использование визуальных, музыкальных, литературных наглядных материалов. Важный вывод, связанный с коррекцией содержания учебной дисциплины, касается усиления межпредметных связей с общекультурными, педагогическими дисциплинами, которые изучают будущие педагоги-бакалавры.

Таким образом, цель исследования – разработка содержания учебной дисциплины «Методика преподавания предмета «Основы религиозных культур и светской этики» для педагогов, которые придут работать в начальную школу, – достигнута благодаря выявлению, учету факторов проектирования содержания дисциплины, ее коррекции с учетом результатов исследования по итогам экспериментальной апробации содержания. Исследование подтверждает гипотезу, что учет факторов проектирования содержания дисциплины дает возможность разработать оптимальное содержание, которое адекватно ее цели, задачам и планиваемым результатам. Факторы проектирования содержания учебной дисциплины, которые выделены нами, требуют:

– учитывать современные требования нормативно-правовых, программных документов, связанных с организацией образовательного процесса в начальной школе, в том числе с преподаванием ОРКСЭ;

– учитывать особенности содержания рассматриваемого курса, его цели, задачи, планируемые результаты, содержание дидактических единиц;

– учитывать требования ФГОС ВО по направлению «Педагогическое образование» к формированию профессиональных компетенций будущего педагога;

– учитывать требования системно-деятельностного подхода в процессе проектирования и реализации содержания учебной дисциплины;

– установить межпредметные связи с общекультурными и педагогическими дисциплинами по вопросам религиозной культуры и светской этики, духовно-нравственного воспитания;

– учитывать уровень и необходимость совершенствования уровня сформированности нравственного потенциала педагогов, которые будут в будущем преподавать рассматриваемую дисциплину;

– учитывать особенности методики преподавания рассматриваемого курса;

– установить межпредметные связи с теми педагогическими дисциплинами, на знания и умения которых можно опереться для использования технологий, форм и методов обучения в начальной школе;

– адекватности операционально-деятельностного компонента содержания дисциплины тем методам, формам и технологиям обучения, которые применимы по указанной дисциплине в школьном курсе.

### Литература

1. Виноградова, Н.Ф. Преподавание курса «Основы религиозных культур и светской этики» в начальной школе / Н.Ф. Виноградова // Начальное образование. – 2015. – № 4. – С. 41–44.

2. Данилюк, А.Я. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России : учеб. пособие; 2-е изд. / А.Ю. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков. – М. : Просвещение, 2011. – С. 23.

3. Козлова, А.Г. Методика преподавания дисциплины «Основы религиозных культур и светской этики» : рабочая тетрадь учителя / авторы-составители: А.Г. Козлова, Л.А. Немчикова. – СПб. : Тайкун, 2013. – 189 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25971195>.

4. Методика преподавания курса «Основы религиозных культур и светской этики» в начальной школе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gavrilova-nastatyua-650d1fd5c9ecfe98544371c7816432b59dcc13a5>.

5. Письмо Минобрнауки России от 19.01.2018 г. № 08-96 «О методических рекомендациях»: методические рекомендации для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по совершенствованию процесса реализации комплексного учебного курса «Основы религиозных культур и светской этики» и предметной области «Основы духовно-нравственной культуры народов России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/odnkr/normativno-pravovaya-dokumentatsiya/pismo-minobrnauki-rossii-ot-19-01-2018-g-08-96-o-metodicheskikh-rekomendatsiyakh-odnkr.html>.

6. Примерная основная образовательная программа начального общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fgosreestr.ru>.

7. Рабочий учебный план по программе бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование. Направленность: Начальное образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.surgpu.ru/media/uploads/2019/10/18/ucheb\\_plan\\_b02\\_2016\\_1\\_30082019.pdf](http://www.surgpu.ru/media/uploads/2019/10/18/ucheb_plan_b02_2016_1_30082019.pdf).

8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 января 2012 г. № 84-р «О введении с 2012/13 учебного года во всех субъектах Российской Федерации комплексного учебного курса для общеобразовательных учреждений «Основы религиозных культур и светской этики» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://36lic.ru/uploads/static/Menu/vashno/kyrc/pismo.doc>.

9. Типовая (примерная) дополнительная профессиональная образовательная программа (повышение квалификации) «Актуальные вопросы преподавания курса «Основы религиозных культур и светской этики (ОРКСЭ)», разработанная ФГАОУ ДПО «Академия повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования». – М., 2016 [Электронный

ресурс]. – Режим доступа : <http://orkce.apkpro.ru/doc/типовая%20программа%20ОРКСЭ.pdf>.

10. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 4 декабря 2015 г. № 1426) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fgosvo.ru/news/8/1583>.

11. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования : текст с изм. и доп. на 18 мая 2015 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pedportal.net/starshie-klassy/gaznoe/fgos-noo-s-izmeneniyami-na-18-maya-2015-goda-1229485>.

12. Худенева, М.Г. Аннотация Б1.В.18 Методика преподавания предмета «Основы религиозных культур и светской этики» Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Направленность Начальное образование / М.Г. Худенева, С.М. Зырянова. – С. 76–78 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.surgpu.ru/media/uploads/2020/01/28/annot1\\_b02\\_30082019.pdf](http://www.surgpu.ru/media/uploads/2020/01/28/annot1_b02_30082019.pdf).

13. Шитякова, Н.П. Мотивирование будущих учителей начальных классов к преподаванию комплексного курса «Основы религиозных культур и светской этики» / Н.П. Шитякова, И.В. Верховых, И.В. Забродина [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_41652661\\_67448556.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_41652661_67448556.pdf).

14. Щеглова, Л.А. Проблемы преподавания дисциплины «Основы светской этики» будущим учителям / Л.А. Щеглова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/problemu-prepodavaniya-distsipliny-osnovy-svetskoj-etiki-buduschim-uchitelyam>.

15. Худенева, М.Г. Учебная программа Б1.В.18 Методика преподавания предмета «Основы религиозных культур и светской этики» Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (направленность Начальное образование) / авт.-сост. М.Г. Худенева, С.М. Зырянова; Сургут. гос. пед. ун-т. – Сургут : СурГПУ, 2019.

## References

1. Vinogradova, N.F. Prepodavanie kursa «Osnovy religioznykh kultur i svetskoj etiki» v nachalnoj shkole / N.F. Vinogradova // *Nachalnoe obrazovanie*. – 2015. – № 4. – S. 41–44.

2. Danilyuk, A.YA. Kontsepsiya dukhovno-nravstvennogo razvitiya i vospitaniya lichnosti grazhdanina Rossii : ucheb. posobie; 2-e izd. / A.YU. Danilyuk, A.M. Kondakov, V.A. Tishkov. – M. : Prosveshchenie, 2011. – S. 23.

3. Kozlova, A.G. Metodika prepodavaniya distsipliny «Osnovy religioznykh kultur i svetskoj etiki» : rabochaya tetrad uchitelya / avtory-sostaviteli: A.G. Kozlova, L.A. Nemchikova. – SPb. : Tajkun, 2013. – 189 s. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25971195>.

4. Metodika prepodavaniya kursa «Osnovy religioznykh kultur i svetskoj etiki» v nachalnoj shkole [Electronic resource]. – Access mode : <https://gavrilova-nastatya-650d1fd5c9ecfe98544371c7816432b59dce13a5>.

5. Pismo Minobrnauki Rossii ot 19.01.2018 g. № 08-96 «O metodicheskikh rekomendatsiyakh»: metodicheskie rekomendatsii dlya organov ispolnitelnoj vlasti subektov Rossijskoj Federatsii po sovershenstvovaniyu protsessa realizatsii kompleksnogo uchebnogo kursa «Osnovy religioznykh kultur i svetskoj etiki» i predmetnoj oblasti «Osnovy dukhovno-nravstvennoj kultury narodov Rossii» [Electronic resource]. – Access mode : <https://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/odnknr/normativno-pravovaya-dokumentatsiya/pismo-minobrnauki-rossii-ot-19-01-2018-g-08-96-o-metodicheskikh-rekomendatsiyakh-odnkr.html>.

6. Primernaya osnovnaya obrazovatel'naya programma nachalnogo obshchego obrazovaniya. Odobrena resheniem federalnogo uchebno-metodicheskogo obedineniya po obshchemu obrazovaniyu (protokol ot 8 aprelya 2015 g. № 1/15) [Electronic resource]. – Access mode : <http://fgosreestr.ru>.

7. Rabochij uchebnyj plan po programme bakalavriata 44.03.01 Pedagogicheskoe obrazovanie. Napravlennost: Nachalnoe obrazovanie [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.surgpu.ru/media/uploads/2019/10/18/ucheb\\_plan\\_b02\\_2016\\_1\\_30082019.pdf](http://www.surgpu.ru/media/uploads/2019/10/18/ucheb_plan_b02_2016_1_30082019.pdf).

8. Rasporyazhenie Pravitelstva Rossijskoj Federatsii ot 28 yanvarya 2012 g. № 84-r «O vvedenii s 2012/13 uchebnogo goda vo vsekh subektakh Rossijskoj Federatsii kompleksnogo uchebnogo kursa dlya obshcheobrazovatelnykh uchrezhdenij «Osnovy religioznykh kultur i svetskoj etiki» [Electronic

resource]. – Access mode : <https://36lic.ru/uploads/static/Menu/vashno/kyrc/pismo.doc>.

9. Tipovaya (primernaya) dopolnitelnaya professionalnaya obrazovatel'naya programma (povyshenie kvalifikatsii) «Aktualnye voprosy prepodavaniya kursa «Osnovy religioznykh kultur i svetskoj etiki (ORKSE)», razrabotannaya FGAOU DPO «Akademiya povysheniya kvalifikatsii i professionalnoj perepodgotovki rabotnikov obrazovaniya». – M., 2016 [Electronic resource]. – Access mode : <http://orkce.apkpro.ru/doc/tipovaya%20programma%20ORKSE.pdf>.

10. Federalnyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart vysshego obrazovaniya po napravleniyu podgotovki 44.03.01 Pedagogicheskoe obrazovanie (uroven bakalavriata) (Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii ot 4 dekabrya 2015 g. № 1426) [Electronic resource]. – Access mode : <http://fgosvo.ru/news/8/1583>.

11. Federalnyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart nachalnogo obshchego obrazovaniya : tekst s izm. i dop. na 18 maya 2015 g. [Electronic resource]. – Access mode : <https://pedportal.net/starshie-klassy/raznoe/fgos-noo-s-izmeneniyami-na-18-maya-2015-goda-1229485>.

12. KHudeneva, M.G. Annotatsiya B1.V.18 Metodika prepodavaniya predmeta «Osnovy religioznykh kultur i svetskoj etiki» Napravlenie podgotovki 44.03.01 Pedagogicheskoe obrazovanie Napravlenost Nachalnoe obrazovanie / M.G. KHudeneva, S.M. Zyryanova. – S. 76–78 [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.surgpu.ru/media/uploads/2020/01/28/annot1\\_b02\\_30082019.pdf](http://www.surgpu.ru/media/uploads/2020/01/28/annot1_b02_30082019.pdf).

13. SHityakova, N.P. Motivirovanie budushchikh uchitelej nachalnykh klassov k prepodavaniyu kompleksnogo kursa «Osnovy religioznykh kultur i svetskoj etiki» / N.P. SHityakova, I.V. Verkhovykh, I.V. Zabrodina [Electronic resource]. – Access mode : [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_41652661\\_67448556.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_41652661_67448556.pdf).

14. SHCHeglova, L.A. Problemy prepodavaniya distsipliny «Osnovy svetskoj etiki» budushchim uchitelyam / L.A. SHCHeglova [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-prepodavaniya-distsipliny-osnovy-svetskoy-etiki-buduschim-uchitelyam>.

15. KHudeneva, M.G. Uchebnaya programma B1.V.18 Metodika prepodavaniya predmeta «Osnovy religioznykh kultur i svetskoj etiki» Napravlenie podgotovki 44.03.01 «Pedagogicheskoe obrazovanie» (napravlenost Nachalnoe obrazovanie) / avt.-sost. M.G. KHudeneva, S.M. Zyryanova; Surgut. gos. ped. un-t. – Surgut : SurGPU, 2019.

---

© М.Г. Худенева, 2020

## УПРАВЛЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВЕДОМСТВЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

О.И. ШЕВЧЕНКО, О.И. ОСИПОВА

*ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации»,  
г. Орел*

*Ключевые слова и фразы:* ведомственная образовательная организация; научно-исследовательская деятельность; профессорско-преподавательский состав; педагогическая система профессионального развития; управление.

*Аннотация:* В данной статье рассматриваются вопросы управления научно-исследовательской деятельностью (НИД) в ведомственной образовательной организации (ВОО). Цель исследования – выявление приоритетных направлений и подпроцессов управления педагогической системой профессионального развития преподавателей в ходе НИД. Уделено внимание структуре органов управления, процессу планирования и руководства НИД. Методы исследования: теоретико-методологический анализ научной литературы, педагогическое наблюдение, систематизация, обобщение. Основные результаты в статье отражают эффективность процесса управления НИД в ведомственной образовательной организации.

Педагогическая система профессионального развития преподавателей в процессе научно-исследовательской деятельности является составной частью системы высшего профессионального образования, системообразующая цель которой заключается в определении ведущих методологических подходов, концептуальных идей, практических механизмов внедрения и реализации развития преподавательских кадров для высшей военной школы. Достижение данной цели невозможно без грамотного управления, планирования и организации НИД со стороны руководства.

Одним из основных видов деятельности, оказывающим влияние на образовательный процесс, является современный уровень научно-исследовательской деятельности ведомственной образовательной организации (ВОО), внедрение ее результатов в образовательный процесс. Наиболее ярко проявляется связь научно-исследовательской деятельности с профессиональным развитием преподавателей.

Основная цель научно-исследовательской

деятельности – получение высококачественных результатов, обладающих высоким уровнем научной новизны. Достижение данной цели в ВОО осуществляется через широкое вовлечение в НИД всего научно-педагогического состава, что, в свою очередь, обеспечивает его профессиональное развитие. Одним из важных условий реализации данного процесса является надлежащее управление НИД в ВОО и, в частности, педагогической системой профессионального развития преподавателя в ходе ее осуществления. Оно должно обеспечивать:

– наиболее полное привлечение научно-педагогического состава к НИД, способствующей развитию ВОО как единого учебно-научного комплекса;

– подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации и повышение научной квалификации профессорско-преподавательского состава, развитие научного творчества курсантов и слушателей с последующей подготовкой наиболее талантливых из них к научной и педагогической деятельности в ВОО;



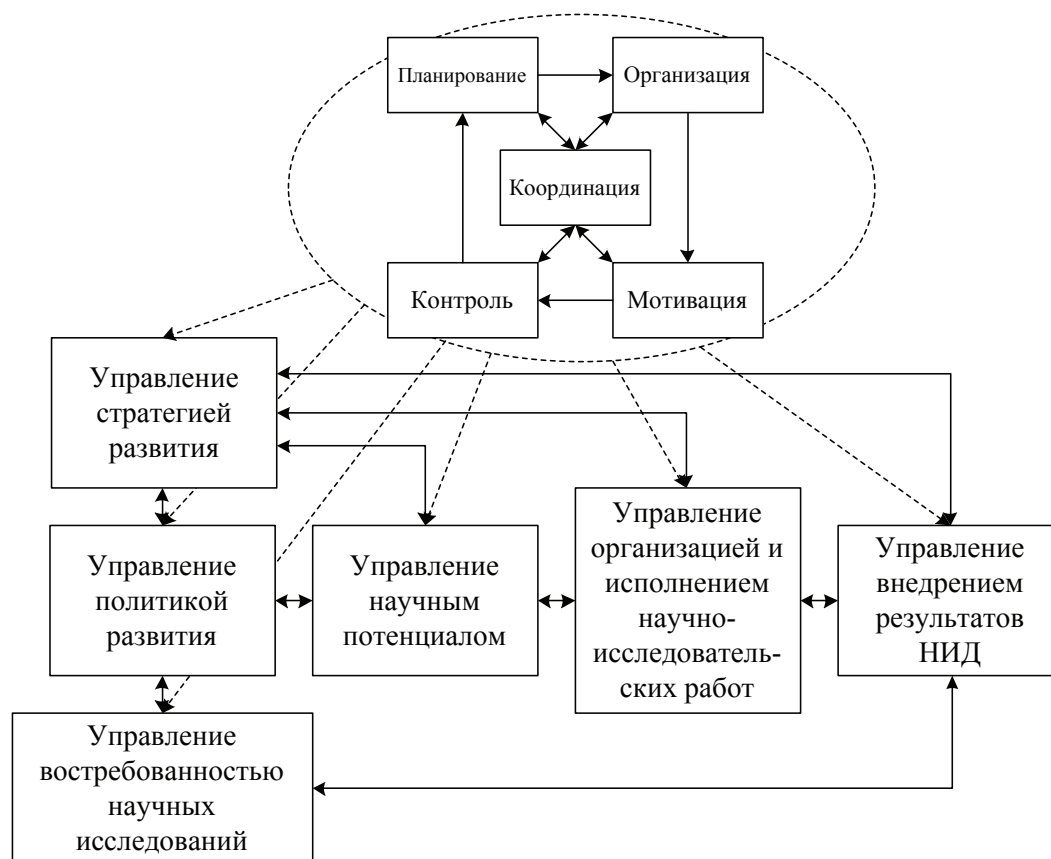


Рис. 1. Процесс управления педагогической системой профессионального развития преподавателя в ходе НИД

– повышение роли ВОО в разработке и реализации ведомственной научно-технической политики, решении научных и прикладных задач развития и совершенствования деятельности, стоящих перед практическими подразделениями.

При этом управление педагогической системой профессионального развития преподавателя в ходе НИД должно осуществляться по следующим направлениям:

– приоритетное осуществление НИД в соответствии с профилем подготовки специалистов, направленное на совершенствование образовательного процесса, повышение качества подготовки и квалификации профессорско-преподавательского состава;

– участие в федеральных, межведомственных и ведомственных целевых программах развития ведомства в части, касающейся их методического, научного и научно-технического обеспечения;

– развитие научного и научно-техниче-

ского сотрудничества с образовательными и научными организациями, предприятиями оборонно-промышленного комплекса с целью совместного решения прикладных задач;

– разработка и внедрение в образовательный процесс новых информационных технологий, повышение квалификации научно-педагогического состава в области ИТ-технологий;

– развитие инновационной деятельности преподавателей;

– совершенствование учебной опытно-экспериментальной, материально-технической и исследовательской базы.

Процессный подход к управлению педагогической системой профессионального развития преподавателя в ходе НИД определяет его как взаимосвязь ряда основных функций: планирования, организация, мотивация, обратной связи (мониторинг, анализ, контроль) и координации, которые объединены процессами коммуникаций и выработки мер воздействия [1; 2]. Данные функции выполняются в ходе каждого

из подпроцессов, реализующих во взаимосвязи рассматриваемый процесс управления (рис. 1).

Управление стратегией развития преподавателя в процессе НИД определяет выбор такого направления, которое определяет наиболее эффективную его траекторию. По сути стратегия представляет собой комплексную программу реализации целей развития преподавателя за счет его участия в научно-исследовательской деятельности. Стратегия может уточняться и даже меняться в связи с достижением цели, изменением приоритетов, снижением эффективности НИД. Отклонения в стратегии проявляются и в других подпроцессах, что, в свою очередь, может сказаться на конечных результатах.

Управление политикой развития преподавателя в процессе НИД состоит из совокупности процедур, которые обеспечивают реализацию стратегии. Эффективное использование политики позволяет обеспечить преимущество всех остальных подпроцессов, рациональное распределение ресурсов, обеспечивающих развитие преподавателя в процессе НИД, рост его квалификации на основе расширения и углубления спектра деятельности.

Управление востребованностью научных исследований определяет актуальность НИД преподавателя в системе приоритетов научно-технической стратегии и политики вуза и ведомства.

Управление научным потенциалом предусматривает улучшение управленческой инфраструктуры, создание и внедрение передовых методологий и технологий научных исследований, обеспечивающих наращивание интеллектуальных возможностей преподавателей, в том числе подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации.

В основе управления организацией и исполнением научно-исследовательских работ лежит совокупность действий по планированию научной и научно-технической деятельности, формированию технических (тактико-технических) заданий, разработке рабочих документов по организации исследований. Эффективность реализации данного подпроцесса управления во многом обеспечивает успешность функционирования педагогической системы развития преподавателя в процессе НИД путем участия преподавателей в проведении конкретных исследований.

Управление внедрением результатов НИД – многоэтапный процесс доведения научных раз-

работок до достижения значимого результата в практической деятельности ведомства. Достижение положительного эффекта от внедрения, его персонификация создают дополнительные стимулы развития преподавателя в процессе НИД.

Планирование процесса управления обеспечивает:

- взаимосвязь подпроцессов;
- наличие целей и востребованность результатов каждого из них как внутри себя, так и во вне;
- определение показателей, характеризующих как процесс в целом, так и его составляющие, задание требований к ним, контроль за исполнением;
- возможность документирования;
- определение персональной ответственности за результат.

Организация управления педагогической системой профессионального развития преподавателя в ходе НИД возлагается на структуру органов управления НИД, в которую входят научные подразделения вуза (научно-исследовательские испытательные институты, лаборатории, группы) и иные структурные подразделения, которые непосредственно обеспечивают научную деятельность, органы управления факультетов и кафедр, ученые и научно-технические советы (как коллегиальные органы), адъюнктуры и докторантуры.

Общее руководство НИД в ВОО возлагается на ее начальника и Ученый совет, действующих на основании Устава вуза. При этом на коллегиальный орган возлагается рассмотрение вопросов определения стратегии и политики осуществления научной и научно-технической деятельности в вузе, рассмотрение ее эффективности, основных результатов, их качества и реализованности, документов планирования.

Непосредственно организацией НИД руководит заместитель начальника ВОО по научной (учебно-научной) работе. Как правило, ему подчинены структуры, участвующие в управлении этим видом деятельности. Он отвечает за повышение эффективности НИД, обеспечение наиболее полного использования и развития научного потенциала и материально-технической базы вуза, создание наиболее благоприятных условий развития преподавателей в процессе НИД.

Таким образом, педагогическая система профессионального развития преподавателей

в процессе НИД служит неотъемлемой составной частью системы военного образования в Российской Федерации, предназначенной для обеспечения потребностей силовых ведомств в квалифицированных и конкурентоспособных педагогических кадрах. Надлежащее управле-

ние данной системой обеспечивает высокий уровень результатов, внедряемых в образовательный процесс, повышение роли ВОО в решении задач развития и совершенствования деятельности, стоящих перед практическими подразделениями.

### **Литература**

1. Герасимов, Б.Н. Моделирование процесса управления научной деятельностью организации / Б.Н. Герасимов // Международный журнал социальных и гуманитарных наук. – 2016. – Т. 8. – № 1. – С. 229–236.
2. Новиков, Д.А. Модели и механизмы управления научными проектами в вузах / Д.А. Новиков, А.Л. Суханов. – М. : Институт управления образованием РАО, 2005. – 80 с.

### **References**

1. Gerasimov, B.N. Modelirovanie protsessa upravleniya nauchnoj deyatel'nostyu organizatsii / B.N. Gerasimov // Mezhdunarodnyj zhurnal sotsialnykh i gumanitarnykh nauk. – 2016. – Т. 8. – № 1. – S. 229–236.
2. Novikov, D.A. Modeli i mekhanizmy upravleniya nauchnymi proektami v vuzakh / D.A. Novikov, A.L. Sukhanov. – М. : Institut upravleniya obrazovaniem RAO, 2005. – 80 s.

---

© О.И. Шевченко, О.И. Осипова, 2020

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А.М. ЮДИНА, А.А. ПРОНИНА

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,  
г. Владимир*

*Ключевые слова и фразы:* высшая школа; диджитализация; информационно-коммуникативная культура; студенты гуманитарного профиля; цифровизация.

*Аннотация:* Цифровизация образования в России инициирует потребность педагогического сопровождения включения ее в учебную и воспитательную работы в высшей школе. Целью нашего исследования является анализ опыта и перспектив, сопряженных с цифровизацией процессов при обучении студентов гуманитарного профиля. Авторы рассматривают опыт и перспективы использования диджитализации в образовательном процессе высшей школы. Проанализированы возможности, риски, перспективы сочетания онлайн и офлайн образовательных систем. В заключение представлены аргументы о необходимости педагогического переосмысления включения процессов цифровизации с учетом их динамики, специфики и социального заказа государства.

Современный вектор развития высшего образования апеллирует к необходимости изменения и пересмотра влияния процесса цифровизации на учебную и воспитательную работу со студентами гуманитарного профиля.

Диджитализация в гуманитарной сфере позволяет достичь новых возможностей при сочетании онлайн и офлайн форм обучения. Мы констатируем, что принципиальным является дискурс о пропорциональном соотношении онлайн и офлайн методик. Сегодня, анализируя практический опыт онлайн-обучения, в высшей школе мы можем высказать суждение о необходимости офлайн образования в соотношении 60 % к 40 % онлайн-форм. Вне общения с преподавателем диджитализация приводит к тому, что усвоение, мотивация к обучению у студентов снижается. Повышаются такие явления, как прокрастинация, фрустрация, нигилизм, неумение сконструировать свою индивидуальную траекторию обучения. Серьезной проблемой выступают отсутствие информационно-коммуникативной культуры, низкий уровень цифровых компетенций, отсутствие конструктивного навыка поиска валидной информации в интернет-пространстве, а также легкомысленное отношение к угрозам кибер-

информационной среды. Все вышеперечисленные явления ставят вопрос о необходимости педагогической поддержки процесса трансформации диджитал-онлайн-образования с традиционными офлайн методами, подходами и технологиями в обучении.

Усиление цифровизации инициирует расширение территориальных границ вузов. Таким образом, российское и международное образование все более интенсивно вступают в интеграционные процессы. С одной стороны, повышение количества иностранных студентов, рост программ академической мобильности, расширение географии экспертного сообщества повышают коммуникации внутри научного сообщества, но, с другой стороны, эти же процессы гипостазиируют образовательный и воспитательный процессы у студентов гуманитарного профиля, так как они становятся менее структурированными, организованными, управляемыми, контролируемыми в силу их ориентации на глобализационные системы, определяющие нравственность и духовность.

Наше исследование показало, что в условиях снижения непосредственного педагогического офлайн-общения и роста включения онлайн образовательных программ мы наблюдаем по-

вышение одностороннего, искаженного, фрагментированного понимания мира студенческой молодежью, а также рост категоризации и догматизации мышления. Таким образом, СМИ, подбрасывая факты, как мячики, которыми развлекает публику жонглер, формируют стихийно псевдопатриотизм, псевдополитическую грамотность, экстремистские идеи, жестокость, эгоизм, инфантилизм, нигилизм, эзотерические и экзистенциальные заблуждения, которые ведут к деформации знаний вообще, способствуя развитию деструктивных, в том числе террористических, молодежных объединений. Такая ситуация требует немедленного реагирования и упорядочивания на социокультурном и педагогическом уровнях сегментов онлайн и офлайн среды в высшей школе посредством введения информационно-коммуникативной грамотности.

Информационно-коммуникативная культура в высшей школе является важным психолого-педагогическим фактором, влияющим на процессы активной коммуникации, повышения уровня знаний, эрудиции, изменения способов получения валидной, верифицированной информации, правовой культуры, дифференциации подходов к мировоззренческой аксиологии [1].

Мы постулируем, что стихийное включение цифровизации в процессы обучения и воспитания студентов ведет к бессистемности знаниевого потока, росту гипостазированнойности в понимании самых значимых витальных ценностей человечества. Таким образом, осуществление педагогической поддержки студентов при увеличении интеграции онлайн и офлайн образовательных технологий нуждается в комплексном применении системного, культурологического, аксиологического, компетентностного, симулякративного подходов в учебной и внеучебной работе, так как будет инициировать дифференциацию спектра образовательных возможностей высшей школы по воспитанию информационно-коммуникативной культуры у студентов, поскольку именно высшая школа сейчас является наиболее интенсивной площадкой для непосредственного взаимодействия между молодежью посредством многоформатного общения [4].

В то же время нельзя игнорировать или недооценивать огромный позитивный эффект, который достигается посредством онлайн-циф-

ровизации, постижения мирового информационного пространства в глобальном формате, но необходимо просчитывать риски, возникающие из-за стихийности, субъективизма и неопределенности.

Таким образом, цифровизация в высшей школе нуждается в конструктивном подходе к проблемам и рискам. Для выстраивания системы интеграции онлайн и офлайн обучения должны быть учтены параметры:

1) организация изменения способов работы у студентов с информацией через замещение письменных заданий креативными заданиями, преобладание дискуссионных занятий, *case-study*, мозгового штурма, использование VR-технологий.

2) повышение уровня психолого-педагогического сопровождения студентов: так, через проблемно-поисковый метод можно усилить социальное взаимодействие внутри коллектива, децентрируя процесс коммуникации, повышая интерес к спорному вопросу в процессе дискуссии, формировать уважительное отношение друг к другу в процессе коммуникации в условиях неопределенности.

3) развитие информационно-коммуникативной культуры в высшей школе предоставляет реальную возможность преодолевать психологические кризисы и конфликты, которые возникают в процессе обучения при интеграции онлайн и офлайн образовательных подходов [2].

Перспективы и риски появляются в области осмысления, усвоения социальных норм, достоверной информации, конструирования взаимодействий и диалога, так как за пределами цифровой коммуникации информационно-коммуникативная культура подвержена рискам, которые без педагогического сопровождения, способны деформировать как цивилизационное развитие, так и индивидуальное. Формирование информационно-коммуникативной культуры в высшей школе в условиях роста цифровизации поднимает уровень индивидуального образования и коммуникационных навыков, проектного мышления, витальной ответственности, нравственной осознанности, саногенного мышления будущего выпускника высшей школы, развивая его витальные ценности, жизнестойкость, социокультурную толерантность к неопределенности, самоорганизованность, креативность и успешность.

**Литература**

1. Юдина, А.М. Информационно-коммуникативная культура как инструмент формирования образовательной среды вуза / А.М. Юдина // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 5(116). – С. 250–252.
2. Юдина, А.М. Педагогические условия воспитания социокультурной толерантности у старшеклассников в учебной и внеучебной работе : дисс. ... канд. пед. наук / А.М. Юдина; Башкир. гос. пед. ун-т им. М. Акмуллы. – Владимир, 2017. – 271 с.
3. Юдина, А.М. Психолого-педагогический подход к исследованию социальной активности молодежи / А.М. Юдина, А.А. Пронина // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 4(127). – С. 216–220.
4. Фортова, Л.К. Инновационные технологии применения концепции информационно-коммуникативной культуры в высшей школе / Л.К. Фортова, А.М. Юдина; науч. ред. В.И. Казаренков // *Высшая школа: опыт, проблемы, перспективы : материалы XII Международной научно-практической конференции* : в 2 ч. – М. : РУДН, 2019. – С. 374–377.

**References**

1. YUdina, A.M. Informatsionno-kommunikativnaya kultura kak instrument formirovaniya obrazovatelnoj sredy vuza / A.M. YUdina // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 5(116). – S. 250–252.
2. YUdina, A.M. Pedagogicheskie usloviya vospitaniya sotsiokulturnoj tolerantnosti u starsheklassnikov v uchebnoj i vneuchebnoj rabote : diss. ... kand. ped. nauk / A.M. YUdina; Bashkir. gos. ped. un-t im. M. Akmully. – Vladimir, 2017. – 271 s.
3. YUdina, A.M. Psikhologo-pedagogicheskij podkhod k issledovaniyu sotsialnoj aktivnosti molodezhi / A.M. YUdina, A.A. Pronina // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 4(127). – S. 216–220.
4. Fortova, L.K. Innovatsionnye tekhnologii primeneniya kontseptsii informatsionno-kommunikativnoj kultury v vysshej shkole / L.K. Fortova, A.M. YUdina; nauch. red. V.I. Kazarenkov // *Vyssshaya shkola: opyt, problemy, perspektivy : materialy XII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii* : v 2 ch. – M. : RUDN, 2019. – S. 374–377.

---

© А.М. Юдина, А.А. Пронина, 2020

---

## АННОТАЦИИ

### Abstracts

#### **Optimal Damping of Parametric Oscillations of a Rigid Pipeline**

*I.M. Alesova*

*St. Petersburg State University, St. Petersburg*

*Keywords:* optimal control; dynamic systems; Mathieu equation; rigid pipeline.

*Abstract.* The problem of damping of parametric oscillations of a rigid pipeline is considered. The model of an oscillation of a pipeline with a liquid under parametric periodic influence, described by a system of nonlinear partial differential equations, is reduced to the Mathieu differential equation. The aim of the paper is to construct the optimal piecewise constant control with the criterion of the minimum of the total resource consumption with a constant restriction on the value of the control. The method of sequential minimization of a single quadratic functional is used to find the switching moments of control's stages. The paper describes a method for constructing the desired control, as well as examples of optimal control calculations under various initial conditions.

---

#### **Control System of Energy-Saving Gearless Synchronous Electric Drive with Permanent Magnets**

*Ch.B. Baktybekov*

*National University of Science and Technology "MISiS", Moscow*

*Keywords:* energy-saving; gearless synchronous electric drive; permanent magnets; control system; scalar.

*Abstract.* Energy-saving gearless synchronous electric drive with permanent magnets is the core of the drive energy-saving gearless motor drum and must produce the necessary output power and mechanical torque. The used methods of mathematical modeling of energy-saving direct-drive synchronous electric drive are a set of systems of installations, which include methods of mathematical description of the system of installations, methods of calculation and research of electromagnetic and electrical processes, methods of solving problems arising in mathematical modeling, calculation and analysis of systems.

The purpose of the article is to develop mathematical modeling of a gearless synchronous electric drive with permanent magnets for industrial equipment. The method used in modeling a gearless synchronous electric drive with permanent magnets was based on the parameters of a real drive belt conveyor, taking into account the design features of high-torque motors.

The paper solves the problems of the control system of an energy-saving direct-drive synchronous electric drive with permanent magnets and consists in finding a solution that is a valid control that maximizes the selected performance criterion. This solution is optimal management and is confirmed by the results achieved in this work.

---

## Efficiency of Measuring Liquid and Gas with One Vortex Flow Meter

*Chocolate Poiti Buino*  
*Ufa State Petroleum Technical University, Salavat*

*Keywords:* flowmeter; oil production; fluid flow; well flow rate.

*Abstract.* The purpose of the article is to consider the effectiveness of using one flowmeter to measure well production. The following objectives are set: to consider the problem of measuring well production; to substantiate the effectiveness of using one flowmeter. The hypothesis is the assumption that the use of a single flowmeter is more effective than the use of separate flowmeters for liquid and gas. The article substantiates the economic and technological efficiency of measuring liquid and gas with one vortex flowmeter. The application is considered in relation to the oil and gas industry.

---

## Multifractal Parametrization for the Analysis of Simulated Vibration Signals Characterizing Damages Centrifugal Pump Units

*V.A. Varlamov*  
*Ufa State Petroleum Technical University, Ufa*

*Keywords:* wavelet analysis; vibration signal; centrifugal pump unit; vibration signal modeling; centrifugal pump unit defects; identification.

*Abstract.* The purpose of the article is to improve the assessment of the current technical condition of centrifugal pumping units during operation at oil and gas facilities. Research objectives: to substantiate the importance of using wavelet analysis for non-stationary signals, to reveal the internal information of non-stationary signals using multifractal parameterization. To solve these problems, methods of mathematical modeling of vibration signals, wavelet analysis and multifractal formalism were used. This scientific article analyzes artificially generated fault signals of centrifugal pumping units in the MATLAB program, shows the influence of scale selection on the information content of wavelet patterns obtained in the Wavelet Toolbox, and multifractal parameters of visually similar wavelet patterns are found to identify differences in MFRDROM program.

---

## Research and Development of Methods for Universal Control of Microelectronics Supply Chain

*K.O. Epishin*  
*Moscow Institute of Electronic Engineering, Zelenograd*

*Keywords:* system on chip; blockchain; decentralization; security; supply chain.

*Abstract.* The system on chip is the backbone component of the electronics industry nowadays. FPGA-based system on chip is most popular method of manufacturing. However, FPGA industries are plagued with risks of counterfeits due to the limitations in security, accountability, complexity, and governance of their supply chain management. As a result, the current practices of these microelectronics supply chain suffer from performance and efficiency problem places. The goal of the research is to avoid counterfeiting of microelectronics and have a streamlined developed ecosystem for the same. The objective is to solve the problem counterfeits in microelectronic supply chains by utilizing blockchain technology. The hypothesis is to decide the type of blockchain platform, designing the assets and choosing the right consensus algorithm.

In this article, blockchain technology is incorporated into the FPGA microelectronic supply chain to help mitigate the risk of counterfeit microelectronics through a secure and decentralized solution that is resilient to tampering of transaction records. A generalizable design framework of blockchain-managed supply chains focusing on the system on chip industries, including FPGA based solutions is presented. As a result, the problem of counterfeit supply chains in microelectronics is solved by using blockchain technology.

---



---

## **Specific Absorption Rate and Assessment of the Effect of Complex Electromagnetic Pollution Created by Electromagnetic Radio Wave**

*Mahasin Ali Abdelrahman Frach  
People's Friendship University of Russia, Moscow*

*Keywords:* electromagnetic pollution; specific absorption rate of electromagnetic radio waves.

*Abstract.* This article considers the specific absorption rate, which is measured by the amount of radiation that is absorbed by a living organism when exposed to a radio frequency electromagnetic field. Also, the specific velocity can refer to other forms of energy that are absorbed, we can say, absorbed by them, including non-ionizing radiation of a different form. The purpose of this work is to analyze the specific absorption rate. The task of the work is to consider how the absorption rate created by an electromagnetic wave is measured and what influences it. Just it is defined as the average power, considering the absorption throughout the body, or by the small volume absorbed by the mass of tissue in units of watts per kilogram (W/kg). The result of the study is the conclusion that the specific absorption coefficient is a factor that determines the amount of dose of electromotive force absorbed by the human body. The work uses mathematical modeling, comparative analysis, and analytical research. The specified radiosensitivity of cells includes the polarization of the electromotive force-the wave and the distance from the source of the electromotive force. The depth of penetration of the radiomagnetic force depends on the frequency of the radiation sources; the value used to measure the dose of an electromagnetic radio wave in the range from 1 MHz to 10 MHz. Direct measurement of the frequency of radiation sources is only possible under laboratory conditions. Therefore, the maximum exposure level recommended in terms of electric and magnetic field strength, as well as energy density, is in addition to the limits of the specific absorption rate.

---

## **Computer Modeling of the Logistic Regression Classification Method**

*O.E. Pervun  
Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol*

*Keywords:* logistic regression; software environment R; probability; data analysis; algorithm; model.

*Abstract.* The purpose of the article is a computer simulation of the classification method of logistic regression. The following problems are addressed: developing an algorithm for modeling logistic regression and evaluating its effectiveness in the programming environment R. The hypothesis is that the assumption about the ease of implementation and high classification accuracy when analyzing large volumes of data. The research methods are analysis, synthesis, comparison, mathematical modeling. The results are as follows: this logistic regression modeling algorithm allows you to determine the most critical factors for the forecasting problem.

---

## **Methodological Bases for Transformation of Information Flows from Conceptual to Physical Data Model in an Intelligent Situation Center**

*V.S. Simankov, M.V. Drilenko  
Kuban State Technological University, Krasnodar*

*Keywords:* integration of situation centers; integration of information flows; data management; information processing; system analysis of information flows.

*Abstract.* The purpose of the study is to consider the formal structure of transition from a conceptual data model to a physical one using methods of analysis and synthesis of dynamic data flows of information system. To achieve this goal, the problems of transition formalization, definition of class diagrams, relationships and attributes are solved. There is a conceptual data model, expressed formally,

---

at the input. As a result, a theoretical approach is formed to ensure automatic transition to the physical model when the constraints related to it are translated.

---

### **Defining User Requirements for the System Based on the “Registration of Operations” Business Process Model**

*S.A. Tikhomirova, E.B. Zolotukhina, S.A. Krasnikova  
National Research Nuclear University “MEPhI”, Moscow*

*Keywords:* automated system; business process; tools; modeling; operation registration; requirements.

*Abstract.* The purpose of this article is to determine the requirements for the created automated system. The automated is based on the standard business process “Operation Registration” of the bank trading operations control system. To achieve this goal, we need to choose a methodology to determine the requirements for the created system. In this paper, the Rational Unified Process methodology, the notation of the unified modeling language UML, and the visual modeling tool Enterprise Architect are used. The result is the development of requirements for the Operation Registration Process.

---

### **A Signal Measurement System for Capacitive Sensors of Hemispherical Resonator Gyroscope Using the Frequency-Division Multiplexing**

*E.S. Trifonova, D.V. Malykh  
M.T. Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk*

*Keywords:* hemispherical resonator gyroscope; control system; measuring system; frequency-division multiplexing.

*Abstract.* The purpose of this article is to characterize a signal measurement system. The research objective is to find the optimal way to measure signals. The hypothesis of the study is that the use of a solid-state wave gyroscope allows us to design an optimal structure for measuring signals. The paper uses instrumental research methods. This article describes the existing systems for measuring signals of a solid-state wave gyroscope. A new scheme of the measurement system using the principle of frequency division of channels is proposed. The tasks of further research in the study of the proposed measurement system with capacitive sensors are identified.

---

### **Image Classification Based on Co-Occurrence Matrices and Neural Network**

*A.I. Tymchuk  
Kuban State Technological University, Krasnodar*

*Keywords:* image classification; neural network; texture; textural feature; co-occurrence matrix; texture analysis.

*Abstract.* The study aims to improve the quality of texture classification by using co-occurrence matrices and neural network. The hypothesis is as follows: the use of additional colors and a specific set of features will improve the quality of texture classification. The research methodology is based on the analysis of experimental data. The novelty of the research lies in using additional co-occurrence matrices and a specific set of features when describing a texture. The results are as follows: the main conclusion of the study is the conclusion about the correctness of using additional colors when describing textures based on co-occurrence matrices in the problem of texture classification using a neural network. In addition, a set of texture features was determined, the structure of the neural network and the training parameters were selected. All conclusions are based on an analysis of experimental data.

---

---

## **Formalization and Implementation of an Optimized Search Algorithm for Pages of Interconnected Social Network Users**

*S.N. Shirobokova, M.E. Dikov, D.M. Zhevakin, T.I. Perekrestova  
Platov South-Russian State Polytechnic University, Novocherkassk*

*Keywords:* API requests; communications with entrants; “VKontakte” methods; search for users by parameters; career guidance; entrant’s profile in the social network; “VKontakte” social network.

*Abstract.* The goal of the project is to optimize the search algorithm for user pages in the social network that are interconnected. The research objectives are to build basic models and formalize the search algorithm based on available source data, such as last name, first name and date of birth. The main refinement of the algorithm is to search for people in the set of users friends that were found based on the original data. This modification allows you to improve the efficiency of the algorithm by excluding from the search parameters that may be false on the pages of users in the network, for example, the wrong year of birth. The results of this work are the developed models, as well as the implemented and implemented algorithm in the previously developed tools, which are actively used at the university.

---

## **Modernization of the Forest Care Shelter**

*I.R. Shegelman, A.S. Vasilyev, V.M. Lukashevich  
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk*

*Keywords:* trees and bushes; uprooter; forest machine; care cuttings; lightening.

*Abstract.* The purpose of the study is substantiation of the design of the modernized uprooter of a forest machine for forest care. The issues to be addressed are selection of the basic hinged body, its assessment, justification of the direction of modernization. Methodology includes patent information search, functional and structural analysis. As a result of research, the modernized design is substantiated, which allows to reduce dynamic loads on the base tractor and its manipulator when removing unwanted trees and bushes.

---

## **Fabric Defect Detection Using Fast Fourier Transform and Correlation Coefficient**

*Wai Yang Min, Yevgeniy Ionov, Nyan Win Htet, Hein Htet Zo  
National Research University “MIET”, Moscow*

*Keywords:* quality control; defect; tissue; Fourier transform; correlation coefficient.

*Abstract.* This paper proposes an effective and accurate approach to the automatic fabric inspection system. The defect-free fabric has a periodic regular structure; the occurrence of a defect in the fabric breaks the regular structure. Therefore, the fabric defects can be detected by monitoring fabric structure. The fabric inspection system first acquires high resolution, high contrast and minimum noise of image with a suitable format. In this paper, Fast Fourier transform technique and correlation coefficient techniques are used to examine the structure regularity features of the image of the plain fabric.

---

## **The Influence of Variable Stiffness and Irregular Loading Foundation Plates on the Stress-Strain State of the Soil**

*V.V. Znamensky, Ganbold Adyaazhav  
National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* slab foundation; variable cross-section; irregular load; soil base; characteristics of soil;

---

numerical method; software; mosaic; reactive pressure of soil; vertical displacement.

*Abstract.* The purpose of the research was to study the effect of changes in the stiffness and irregular loading of Foundation slabs when constructing multi-section multi-storey buildings on the stress-strain state of the base. The study was carried out numerical method using the software package “Lira-Sapr”. The article presents the results of the research, its methodology and composition, model and characteristics of the soil base. The results are presented in the form of mosaic and plots of the distribution of the reactive resistance of the soil on the sole of Foundation slabs of variable cross-section along the length and their vertical displacements. It is shown that the main influence on the stress-strain state of the soil mass is not the variable stiffness of the plate caused by a decrease in its thickness in less loaded areas, but the irregular distribution of the load over its area.

---

### **Determination Soil Stress in the on Contact with the Geotechnical Screen from the Side the Trench Being Developed for the “Wall in the Ground”**

*E.B. Morozov, V.V. Znamensky*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* analytical solution; pit fencing; cast-in-place trench wall; trench; geotechnical screen; additional sediment.

*Abstract.* The purpose of this paper is to obtain analytical dependencies that link the parameters of the trench opened for a cast-in-place trench wall with the stresses that occur in the soil mass in contact with a geotechnical screen that protects buildings located in the zone of influence of new construction from the development of excess additional sediments. The problem was solved in an elastic formulation based on the Melan solution. The article presents analytical dependencies that allow us to determine the specified stresses and their distribution plots along the screen height from the side of the excavated trench.

---

### **Effective Ceramic Materials**

*V.S. Semenov*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* ceramics; building ceramics; ceramic bricks; ceramic stones; warm ceramics; firing; clays; lightweight additives.

*Abstract.* Wall ceramic materials and structures made of them are non-combustible, environmentally friendly; they have the highest category of reliability, high durability and decorativeness. An urgent issue is to reduce the average density of ceramic shards and energy costs during production, which allows obtaining energy-efficient building materials and structures. A hypothesis is formulated, according to which a decrease in the average density of a ceramic product can be achieved by introducing into the raw material mixture lightening non-burning components, for example, expanded vermiculite. The aim of the research was to determine the optimal temperature range for firing composite lightweight ceramic products depending on the flow rate of expanded vermiculite. The implementation of laboratory studies by the methods recommended during the manufacture of building ceramics, using the methodology of mathematical planning and processing of experimental results, made it possible to determine optimal intervals for the consumption of expanded vermiculite and firing temperatures of the ceramic material for the manufacture of different products.

---

---

## **Study of the Impact of the Effectiveness of Design Solutions on the Obsolescence of Civil Buildings**

*E.A. Slatova, G.V. Shuryшева, E.V. Loginova*  
*Khakass Technical Institute – Branch of Siberian Federal University, Abakan*

*Keywords:* obsolescence; design solutions; methods for determining obsolescence; causes of obsolescence; design stage.

*Abstract.* It is known that all types of products are subject to wear and tear: physical, moral and economic, including buildings and structures. Depreciation occurs regardless of physical wear and tear and represents a decrease and/or loss in the performance of buildings caused by a change in regulatory requirements for their layout and comfort. The purpose of the study is to identify and establish the pattern of negative impact of obsolescence of the design solution of the construction project on its effectiveness in future operation. The questions addressed in the study are analysis of methods for determining the obsolescence of construction projects and design decisions; identification of the relationship between the presence of obsolescence of the design solution and its effectiveness.

---

## **Results of the Study of the Causes of Deformation of a Residential Building in Matur**

*O.Z. Halimov, A.N. Dulesov, V.M. Kainakova, V.P. Stepkina*  
*Khakass Technical Institute – Branch of Siberian Federal University, Abakan*

*Keywords:* heaving soil; frosty heaving; frozen soil; heat loss; energy efficiency.

*Abstract.* The purpose of the research described in the article is to study the causes of deformation of a residential building in Matur. To achieve the goal, the following problems were discussed: conducting an examination to establish the operability of the supporting structures; giving recommendations on the stability of foundations from the effects of tangential forces of frost heaving of soils at the stages of the building's life cycle. Basic research methods are visual inspection method, geometric leveling method, research using a thermal imager. As a result of the study, the main cause of the deformations was found – frosty swelling that occurs due to constant moisture and then freezing of the soil. To eliminate this phenomenon at this facility, recommendations have been developed on the creation of a new heat-insulating block.

---

## **Organizational and Technological Reliability of Design Solutions for Pit Fences**

*Yu.G. Zheglova, B.P. Titarenko*  
*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* accidents in pits; organizational and technological reliability; pit fences; parameters affecting the choice of pit fencing; comprehensive assessment of organizational and technological reliability.

*Abstract.* In this paper, the analysis of emergency situations arising during the construction of pits is carried out, the parameters influencing the choice of the pit fence are investigated, and an approach is formulated for the comprehensive assessment of organizational and technological reliability. These studies can be used to develop an approach for a comprehensive assessment of the organizational and technological reliability of the chosen design solution for the pit fencing and to ensure the required level of safety and economic efficiency of the design solution.

---

---

## **Organizational and Technical Solution of Resource-Saving Production Using the Example of 3D Technology Development in Construction Industry**

*V.V. Luchkina*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* 3D technologies in construction; 3D printing; resource-saving production; technologies and organization of construction production.

*Abstract.* Currently, 3D technologies have become widely used in industrial practice and in construction production, which accelerated the development of the technology itself. Layer-by-layer 3D printing provides flexibility and freedom of architectural design, and saves tons of material. The purpose of the study was to study the technology of 3D printing of a simplified one-story building. Printing of the investigated one-story building includes printing of 120 consecutive layers, which is a total volume of 4.3 m<sup>3</sup> of concrete. The main tasks of the study were to conduct 4 laboratory test scenarios and to identify the most effective and effective with the characteristics of a quick gain of strength and an increased setting speed of the printing layer. A total of 4 scenarios were considered: without delay, with a delay of 10 minutes, with a delay of 20 minutes, with heating of the printing layers. During the study, the weaknesses and strengths of the use of 3D technology in construction production were revealed. It is obvious that printing technologies need further development and research. 3D printing technologies can improve time and cost management in construction, lean construction, environmental friendliness and sustainability in the construction industry

---

## **BIM and Technologies 4.0 in Construction**

*A.E. Sivkova, S.V. Pridvizhkin, A.S. Volkov*

*Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg*

*Keywords:* 4D modeling; Microsoft Project; Navisworks; Primavera; Synchro.

*Abstract.* The article focuses on software necessary for 4D modeling that can provide information about building process before it even started. The purpose of the study is a review of programs for 4D modeling technologies. The objective of the study is to identify the main functions, the principle of the programs, how the BIM-model is linked to construction work. The hypothesis is that information modeling has much software among users and is fundamental for development in this area. The research methods are review and analysis. The main results are examples of 4D models developed in various software systems. Conclusions about the advantage of using information modeling in a construction company are made.

---

## **Urban Environmental Analysis of the Ural Federal District Atmospheric Air**

*M.Yu. Zhurkin*

*Tyumen State Institute of Culture;  
Tyumen State University, Tyumen*

*Keywords:* anthropogenic impact; atmospheric pollution; Ural Federal District; urban environment; urban environmental analysis.

*Abstract.* The author of the paper carries out an urban environmental analysis of atmospheric air within the Ural Federal District (UFD). The purpose of the article is to consider and compare the degree of air pollution in the regions of the UFD. The objectives of the study include: collecting data on the pollutant emissions (PE) into the air in 6 regions of the UFD in the period from 2010 to 2018; analysis of information on the number of observation stations, the density of the urban population, the number of stationary sources of pollution; interpretation of the obtained data in the form of diagrams on the volume and distribution of airborne explosives in the studied regions of the UFD. The research methodology

---

includes: analytical and synthetic methods, comparative approach, and modeling. The research results are as follows: the data of the state report of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation for 2018 on the presence of pollutant emissions (PE) are analyzed; the fluctuation of PE in the territory of the UFD was determined due to the number of observation stations, the number of cities where monitoring is carried out, etc.; it is noted that the comparison of PE by regions within the federal district is not completely correct, since data can only be collected where stations are installed. For a more accurate comparative analysis, the need to install these stations is obvious.

---

### **Development of Architecture of Concert Halls in the Aspect of Social Changes in Concert Activities**

*A.V. Glukhova*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* architecture; consumer groups; concert halls; concert activity; design of concert halls; social aspects.

*Abstract.* The tendencies and ways of development of the architecture of concert halls are considered on the basis of the historical stages of their development, modern social aspects of the development of concert activity. Based on the study and the results obtained as a result of the analysis, the main characteristics and social models of the organization of concert activity that affect the design of concert halls were established. A comprehensive approach is used based on the relationship between the principles of organization of concert halls, the features of concert activities and the portrait of consumers. As a result of the study, the main vectors of the development of the architecture of concert halls are presented.

---

### **Perception of Russian Literature by Foreign Students of the Russian Language (the Example of A.I. Kuprin's Stories "The Wonderful Doctor", "The Lilac Bush")**

*E.I. Gorbulinskaya, N.N. Malakhova, E.L. Kokova*

*Berbekov Kabardino-Balkarian State University;*

*Secondary school № 9, Nalchik*

*Keywords:* teaching Russian literature; foreign students; complex skills formation; working with artistic texts; philological analysis; lack of language environment.

*Abstract.* The paper presents a study of perception of Russian and classical literature by foreign students through the example of A.I. Kuprin's stories "The Wonderful Doctor" and "The Lilac Bush"; the analysis of the reaction of foreign students during the study of Russian classical literature was carried out. It was revealed that in the course of teaching Russian literature to foreign students, it is necessary to orient them towards the complex formation of skills and abilities to work with a literary text based on philological analysis in the absence of a language environment. Using the methods of philological analysis and observation, data were obtained on an increase in the level of literary and linguistic instinct among foreigners, the transformation of the semantics of the word, the disclosure of its potential as a result of teaching Russian literature to foreign students.

---

### **Civic and Patriotic Education of Schoolchildren in the Far North**

*L.I. Grigoryeva, A.G. Struchkov*

*M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk*

*Keywords:* citizen; civic-patriotic education; homeland; patriot; nature; homeland; native land; ecology.

---

---

*Abstract.* The purpose of the paper is to consider the pedagogical conditions of civil and patriotic education of schoolchildren in the Far North. Our study confirmed the effectiveness of the hypothesis that civic and patriotic education of schoolchildren in the North will be successful if the following conditions are met. The civic and patriotic education of schoolchildren in the Far North will be successful if the unity of man with nature is respected; if the consolidation of state structures, schools and families in the education of the younger generation is ensured; if a certain material and technical base is created for environmental education and enlightenment of students in secondary schools.

---

### **The Study of Parenting as the Basis for the Development of Environmental Concepts of Preschoolers**

*N.E. Zhdanova*

*Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg*

*Keywords:* parental relationships; types of parental relationships; environmental concepts; children of preschool age.

*Abstract.* The aim of the paper is an empirical study of the characteristics of parental relationships, affecting the development of environmental concepts in older preschool age. The objective of the work was to conduct a comparative analysis of the differences in the level of severity of environmental ideas and the characteristics of parenting towards boys and girls of older preschool age. The hypothesis of the article is as follows: there are significant differences in the severity of environmental representations between boys and girls of senior preschool age. To study environmental perceptions in the context of parenting, data collection was organized from 90 respondents, of which 60 were senior preschool children and 30 were parents of children. The processing of empirical data was carried out in the statistical package SPSS Statistics 19.0 through descriptive statistics and comparative analysis. A generalization of the results of an empirical study will allow you to create a project for the development of environmental concepts in older preschool children in the context of parenting.

---

### **Teaching English to High School Students with Speech Impairments**

*A.V. Zabolotskikh, T.V. Dugina*

*Peoples' Friendship University of Russia, Moscow*

*Keywords:* English language; individual approach; speaking abilities; students with special needs.

*Abstract.* The aim of the article is to consider problems of teaching English to students with special needs and speech impairments. The article objectives are to study and analyze special pedagogical, psychological and medical literature; to develop the main approach to teaching students with speech impairments who have difficulties in learning English. The hypothesis is that students with speech impairments have problems with controlling articulation movements which affect the formation of the phonetic component of the speech system. A special integrated system of rehabilitative intervention contributes to the improvement of students' speaking abilities. The research methods include the analysis of the content and teaching foreign languages methodology, literature analysis, generalization and systematization. The practical application of the algorithm for acquisition of phonetic, lexical and grammar material brought positive outcomes, such as improvement of oral motor, retaining of postural pose, automation and differentiation of English sounds.

---



---

## **The Study of the Relationship of School Anxiety and Educational Motivation in Primary School Students**

*T.V. Nosakova*

*Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg*

*Keywords:* school anxiety; educational motivation; primary school students; secondary school.

*Abstract.* The aim of the paper is an empirical study of the relationship of school anxiety and educational motivation in primary school students. The objective of the study was to conduct a theoretical analysis of scientific sources on the problems of school anxiety and educational motivation and to conduct a comparative and correlation analysis of the relationship of these phenomena. The hypothesis of the article is the assumption that the presence of school anxiety in students affects their learning motivation. In an empirical study, data was collected from 60 respondents aged 10 to 11 years studying in primary grades of a comprehensive school. Processing of the obtained results was carried out in the statistical package SPSS Statistics 19.0 through discriminatory statistics, comparative and correlation analysis. Summarizing the results of the study will allow us to determine areas of activity to increase educational motivation among students of secondary schools.

---

## **The Analysis of Mistakes Made by Young Gymnasts in the Process of Performing Balances with Rope Movements at the Stage of Initial Training**

*O.P. Vlasova*

*Russian State Vocational Pedagogical University, Nizhny Tagil*

*Keywords:* skipping-rope movements; qualitative execution; mistakes; balance; rhythmic gymnastics.

*Abstract.* The aim of the study is to obtain results on which to base the content and type of mistakes made by young gymnasts when execution of balances with skipping-rope movements, for the development of special exercises aimed at removal mistakes in the process of sequential mastering of elements of non-objective and subject training at the stage of elementary training stage. The task of the study is to conduct pedagogical observations, allowing to analyze the elements of the “Balance” structural group performed by young gymnasts in competitive compositions, as well as to reveal the mistakes made by young gymnasts in the process of performing balances with skipping-rope movements at the stage of elementary training. The analysis of technical mistakes made by gymnasts when performing the formative phase of motor action is carried out. The obtained results formed the basis for the method of sequential mastering of movements from the basic to the profiling elements of balance and subject training at the initial training stage.

---

## **Designing a Study Program for Physical Culture and Sports Discipline “Fitness” (Elective Course)**

*D.S. Evtropkova, E.M. Solodovnik*

*Petrozavodsk State University, Petrozavodsk*

*Keywords:* elective course; set of exercises; testing; step aerobics; fitness; course program; assessment tools.

*Abstract.* In 2016–2017, Petrozavodsk State University introduced a system for organizing the educational process in physical education through elective courses, taking into account the requirements of the Federal State Educational Standard 3+. A preliminary survey of 1st year students [1] made it possible to determine the preferences of students. Students chose the sports specialization “Fitness” as one of the directions.

---

As in all academic disciplines, a study program was developed for the new direction, in accordance with the requirements of the Federal State Educational Standard (328 hours of practical training), the implementation of the discipline according to the curriculum in 2-6 semesters.

In the process, teachers of the Department of Physical Culture were faced with the fact that not all students cope with the proposed practical program for the “Fitness” course. In this regard, the faculty conducted a study, selected and developed new evaluation tools, followed by testing and adjustment, which formed the basis of a new innovative work program in the elective course “Fitness” presented in this article.

---

### **Formation of Health-Saving Behavior of Students in the Process of Physical Education at University**

*V.I. Ivannikova, T.N. Prokhorova*

*Caspian Institute of Sea and River Transport named after Admiral General F.M. Apraksin –  
Branch of Volga State University of Water Transport);  
Astrakhan State University, Astrakhan*

*Keywords:* higher education; physical education of students; health-saving behavior; physical culture; means of physical education.

*Abstract.* The article deals with the topical problem of the content of health-saving technologies in the context of physical education of university students. The purpose of the research is to analyze the features of formation of health-saving behavior of students in the process of physical education at university. The objectives of the study are to identify the forms, methods and means of forming health-saving behavior of future specialists and describe the criteria and levels of formation of health-saving behavior. The research hypothesis is based on the assumption that the formation of health-saving behavior will be successful when using an effective model of education focused on improving the health of students. Methods used in the article are theoretical and practical analysis of pedagogical, psychological, and medical literature, analysis, synthesis, and generalization. The findings are as follows: psychological and pedagogical conditions that contribute to the formation of health-saving behavior of future specialists in the process of physical education at the university are identified.

---

### **Views of the Sakha People on Human Physical Qualities**

*S.I. Kolodeznikova, M.N. Protodyakonova*

*M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk*

*Keywords:* national games; Sakha people; Republic of Sakha (Yakutia); physical qualities; Yakut works.

*Abstract.* Modern reality is characterized by an increased interest in folk culture, in particular, in traditional folk games. Today, the Yakut folk games enter the international arena (mas-wrestling, hapsagai), International Games “Children of Asia” have become a traditional festival of children’s sports in the world under the auspices of the International Olympic Committee and updates the traditional folk culture. The purpose of the study is the reconstruction of Yakut people’s ideas about the physical qualities of a person. The problems addressed in the article are to identify the traditional ideas of Yakuts about physical strength based on the materials of myths and folklore, to determine the main parameters of the physical strength of the hero, according to the texts of Yakut folklore and works. It is assumed that the study of traditional ideas of the Sakha people about the ways and means of developing physical qualities will improve the effectiveness of physical education of children in general. A descriptive method and cultural analysis were used. As a result of the study, it is noted that the mythological picture of the world can be captured in the elements of material culture, in language, folklore text. The task of modern society is not only to preserve this information, but also to actively and constantly model it.

---

---

## **Health Research into University Students**

*Sun He, Ding Shiwei, Huang Hai  
Heihe University, Heilongjiang, Heihe (China)*

*Keywords:* higher educational institution; health; students.

*Abstract.* The goal is to analyze the health status of students of higher educational institutions. The objectives are to study the concept of body and health; trace the relationship of the body with health; consider the state of health of university students. Methods and methodology include analysis and generalization of special literature, publications in periodicals. The research results are as follows: health status is directly related to the physical body. It depends on many factors such as mental health and physical condition. Unfortunately, against the background of the academic load, students experience a psycho-emotional decline, mood worsens, nervousness increases, and fears appear. This is influenced not only by factors such as an unfavorable environment and ecology, but also by other factors that students themselves attract into their lives, such as alcohol and smoking and poor-quality food, which directly affects their physical and mental state. Among other things, there is a problem in parenting children, in the lack of knowledge of the benefits of sports exercises, as well as in the unwillingness of students to improve their lives and solve problems in a timely manner. Having changed your life for the better, not only the external body will change, but also physical health and psycho-emotional state.

---

## **Distant Learning during the Pandemic**

*L.P. Varenina  
G.V. Plekhanov Russian University of Economics, Moscow*

*Keywords:* digital education; online teaching during the pandemic; digital educational resources; digitalization.

*Abstract.* The aim of the article is to share working experience of online teaching during the pandemic. The objective is to draw the attention to the challenges that both teachers and students faced and to focus on teaching foreign languages online. The research hypothesis is the complete transition to distant learning. There are some examples of using online methods of teaching foreign languages. The research methods were observation and analysis. As a result the author comes to the conclusion about the necessity to conduct all tests and exams face to face.

---

## **Interdisciplinary Approaches to Music as a Source of Creativity**

*T.V. Kozyreva, A.V. Zelenaya  
Yugorsk State University, Khanty-Mansiysk*

*Keywords:* music; creativity; creative potential; personality.

*Abstract.* The article focuses on the problems of music research approaches as a source of creativity. The purpose of the research is to reveal the multidimensional impact of music on human creativity. The following problems are addressed in the study: the analysis of research on the impact of music on humans, the study of approaches to music as a unique phenomenon, and the definition of areas of the creative process affected by music. The main hypothesis is that music influences the various components of the creative process. Analysis, systematization, generalization and comparative methods were used in the research process. The findings are as follows: on the basis of the study, it can be concluded that music is a phenomenon that can be studied mainly through an interdisciplinary approach and that it has a multidimensional effect on the creative process.

---

---

## **Methodology of Forming the Image of the Organization Using Digital Marketing through the Example of the University Library**

*E.S. Kulikova*

*Ural State University of Economics, Yekaterinburg*

*Keywords:* digital marketing; reading hall; library; social network; image.

*Abstract.* In the current conditions of Russia's entry into the knowledge economy and the information society, it requires updating the way the library communicates with its own readers – both the existing and future ones. The rapid development of information and communication technologies affects all spheres of public life, the Internet offers many ways to communicate, exchange information, produces a wide range of opportunities for self-development and self-improvement of a user, implements new services that were previously hard to imagine. The article is devoted to promoting the reading room of an educational institution using digital marketing tools. The purpose of the article is to identify specific activities for promoting the library of the university in social networks. For this, a bibliographic analysis of the problem was carried out, current trends and popular social media channels were discussed, and types of activities that could be carried out in each of them were proposed.

---

## **Factors Affecting the Formation of Socio-Psychological Climate of the Penal System**

*I.N. Kurkina, Yu.A. Sokolova*

*Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Vladimir*

*Keywords:* penal system; socio-psychological climate; employees of the penitentiary system; penitentiary institution.

*Abstract.* The purpose of this article is to analyze the factors that influence the formation of the socio-psychological climate of the penal system. The objectives are to characterize the concept of “socio-psychological climate”, to study internal and external factors of the development of the socio-psychological climate. The hypothesis of the article is as follows: the formation of the socio-psychological climate in the penal system is influenced by the specifics of professional activity. Using the methods of analysis and survey, the authors of the article identify factors that affect the formation of the socio-psychological climate of the penal system.

---

## **Formation of Students' Communicative Competencies in a Digital Educational Environment**

*M.Zh. Polikarpova, O.V. Mikhaleva*

*Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia;*

*Vladimir State University, Vladimir*

*Keywords:* bachelor; communicative competence; competence; educational process; professional training; digital educational environment; digital educational resources; digital technologies.

*Abstract.* The relevance of this article is due to the need to revise the existing traditional forms, methods and means of teaching in connection with the transition to the widespread use of digital technologies in the educational process of the university. The purpose of this study is to analyze the use of digital resources of the university as a key factor aimed at improving the quality of professional training and the formation of communicative competencies in students. The research hypothesis is based on the assumption that these technologies imply the formation of not only general cultural, general professional and professional competencies, but also form the communicative culture of students. The main methods of our research include analysis, synthesis, and generalization. The result of the study is the conclusion that the use of digital technologies in the educational process of bachelors contributes to their comprehensive preparation for future professional activities.

---

---

## **The Initiative of Future Officers as a Psychological and Pedagogical Problem**

*A.A. Smolkin, I.A. Fedoseeva, F.V. Fedorov  
Novosibirsk Military Institute named after General of the Army I.K. Yakovlev  
of the Russian National Guard Troops, Novosibirsk*

*Keywords:* initiative; pro-activity; contradiction; encouragement; prohibition; outlook; will; creativity; teacher; military institute.

*Abstract.* This article deals with the problem of initiative of future officers in the process of their professional training. The purpose of the article is as follows; based on a retrospective analysis, historical and logical approaches, we see views on the initiative in military affairs. The goal is to identify the possible contribution of the education system to the formation of initiative and development in the process of professional training in military institutions. The results of the study are recommendations for unit commanders and teachers to be used in the process of professional training of cadets of military institutes; these recommendations are to be included in the methodology for developing pro-activity.

---

## **Prevention of the Negative Influence of Information and Communication Technologies on the Spiritual Development of Student Personality**

*L.K. Fortova, A.M. Yudina  
Vladimir State University, Vladimir*

*Keywords:* information technology; communication technology, spiritual development of an individual; students.

*Abstract.* The article presents an analysis of ways to prevent the negative impact of information and communication technologies on the spiritual development of student personality. The aim of the study is to determine the possibility of preventing negative, destructive influences when using information and communication technologies in the context of the comprehensive spiritual development of students' personality. The conducted analysis bring to the conclusion that the existing technological platforms on the basis of which e-learning is implemented need differentiated pedagogical support, reorientation of the vectors of the use of communicative and information resources in teaching higher school students.

---

## **Designing the Content of the Discipline “Methods of Teaching Fundamentals of Religious Cultures and Secular Ethics” to Primary School Teachers**

*M.G. Khudeneva  
Surgut State Pedagogical University, Surgut*

*Keywords:* spiritual and moral education; teaching methodology of “Fundamentals of religious cultures and secular ethics”; training of future teachers; content of the discipline; primary school teacher; content developing factors; school course “Fundamentals of religious cultures and secular ethics”.

*Abstract.* The article is devoted to the problem of training future teachers enrolled in the bachelor's program “Pedagogical education” to deliver a comprehensive course “Fundamentals of Religious Cultures and Secular Ethics” in the elementary general education school. In connection with this, the problem of identifying the factors of course design of an academic discipline for future primary school teachers becomes urgent. The aim of the study is to develop the content of the academic discipline “Methods of Teaching the Discipline in Fundamentals of Religious Cultures and Secular Ethics”. The study confirms the hypothesis that taking into account the factors of developing content of the discipline allows you to create an optimal content that is adequate to its goal, objectives and planned results. The study was conducted on the basis of the Faculty of Psychology and Pedagogy of Surgut

---

---

State Pedagogical University. The study used the methods of analysis of regulatory documents, pedagogical and methodological literature, predicting the results of the discipline, questioning bachelor's students and young teachers, university graduates, ranking the most significant moral personality traits of an elementary school teacher delivering the course "Fundamentals of Religious Cultures and Secular Ethics", experimental testing of the content of the discipline. The steps and factors of designing the content of the academic discipline, as well as the conditions for the implementation of the developed content of the discipline are described. The difficulties of young teachers in teaching the school course "Fundamentals of Religious Cultures and Secular Ethics" are revealed. The conclusions are related to the need to correct the content of the academic discipline in order to prevent difficulties, in particular, with the need to increase the amount of hours spent studying the topic of organizing interaction with parents within this school course. It also shows the need to introduce a separate didactic unit into the content of the academic discipline, associated with the system for assessing the achievement of planned results by students, strengthening the content and methodological aspect of mastering the techniques of working with cultural concepts.

---

### **Management of the Pedagogical System of Professional Development in the Process of Scientific Research in a State-Owned Educational Organization**

*O.I. Shevchenko, O.I. Osipova*  
*Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Orel*

*Keywords:* state-owned educational organization; scientific research; academic staff; pedagogical system of professional development; management.

*Abstract.* This article discusses issues of the management of the scientific research at the state-owned educational organization. The goal of the research is to reveal priority directions and management sub-processes of the pedagogical system of professional development through the scientific research. Attention is paid to the structure of the management bodies, the processes of planning and guidance of the scientific research. The research methods are theoretical methodological analysis of scientific literature, pedagogical observation, systematization and generalization. The findings reflect the efficiency of the management process of the scientific research at the state-owned educational organization.

---

### **Digitalization of Education: Experience and Prospects**

*A.M. Yudina, A.A. Pronina*  
*Vladimir State University, Vladimir*

*Keywords:* digitalization; information and communication culture; higher education; humanities students.

*Abstract.* Digitalization of education in Russia initiates the need for pedagogical support for its inclusion in educational work in higher education. The purpose of the research is to analyze the experience and prospects of digitalization of teaching humanities students. The authors consider the experience and prospects of using digitalization in the educational process of higher education. Opportunities, risks, prospects of combining online and traditional educational systems are analyzed. In the conclusion, arguments are presented about the need for a pedagogical rethinking of the inclusion of digitalization processes, taking into account their dynamics, specificity and social order of the state.

---

---

## НАШИ АВТОРЫ

### List of Authors

**И.М. Алесова** – соискатель Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: alesovaim@mail.ru

**I.M. Alesova** – Candidate for PhD degree, St. Petersburg State University, St. Petersburg, e-mail: alesovaim@mail.ru

**Ч.Б. Бактыбеков** – аспирант Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», г. Москва, e-mail: Baktybekovchb@yandex.ru

**Ch.B. Baktybekov** – Postgraduate Student, National Research Technological University “MISiS”, Moscow, e-mail: Baktybekovchb@yandex.ru

**Шоколате Пуати Буйно** – магистрант филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават, e-mail: junichocolate24@gmail.com

**Chocolate Poiti Buino** – Master’s Student, Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat, e-mail: junichocolate24@gmail.com

**В.А. Варламов** – магистрант Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа, e-mail: varlamov\_1996555@list.ru

**V.A. Varlamov** – Master’s Student, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa, e-mail: varlamov\_1996555@list.ru

**К.О. Епишин** – аспирант Московского института электронной техники, г. Зеленоград, e-mail: cyrilleshin@gmail.com

**К.О. Epishin** – Postgraduate Student, Moscow Institute of Electronic Technology, Zelenograd, e-mail: cyrilleshin@gmail.com

**Махасин Али Абделрахман Фрах** – аспирант Российского университета дружбы народов, г. Москва, e-mail: loulouchka@mail.ru

**Mahasin Ali Abdelrahman Frach** – Postgraduate Student, Peoples’ Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: loulouchka@mail.ru

**О.Е. Первун** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной информатики Крымского инженерно-педагогического университета, г. Симферополь, e-mail: o\_per69@mail.ru

**O.E. Pervun** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Applied Informatics, Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol, e-mail: o\_per69@mail.ru

**В.С. Симанков** – доктор технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и информационной безопасности Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар, e-mail: vs@simankov.ru

**V.S. Simankov** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Computer Technologies and Information Security, Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: vs@simankov.ru

---

**М.В. Дриленко** – аспирант Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар, e-mail: mvdrilenko@gmail.com

**M.V. Drilenko** – Postgraduate Student, Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: mvdrilenko@gmail.com

**С.А. Тихомирова** – магистрант Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Москва, e-mail: tikhomirova3112@yandex.ru

**S.A. Tikhomirova** – Master’s Student, National Research Nuclear University “MEPhI”, Moscow, e-mail: tikhomirova3112@yandex.ru

**Е.Б. Золотухина** – кандидат технических наук, доцент Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Москва, e-mail: ebz@fvs.ru

**E.B. Zolotukhina** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, National Research Nuclear University “MEPhI”, Moscow, e-mail: ebz@fvs.ru

**С.А. Красникова** – старший преподаватель Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Москва, e-mail: ksa@fvs.ru

**S.A. Krasnikova** – Senior Lecturer, National Research Nuclear University “MEPhI”, Moscow, e-mail: ksa@fvs.ru

**Е.С. Трифонова** – аспирант Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск, e-mail: anti41@mail.ru

**E.S. Trifonova** – Postgraduate Student, M.T. Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, e-mail: anti41@mail.ru

**Д.В. Малых** – независимый исследователь, г. Ижевск, e-mail: malyh@intmail.net

**D.V. Malykh** – Independent Researcher, Izhevsk, e-mail: malyh@intmail.net

**А.И. Тымчук** – магистрант Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар, e-mail: timchuck.andrey2011@yandex.ru

**A.I. Tymchuk** – Master’s Student, Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: timchuck.andrey2011@yandex.ru

**С.Н. Широбокова** – кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных и измерительных систем и технологий Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, e-mail: Shirobokova\_SN@mail.ru

**S.N. Shirobokova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Information and Measuring Systems and Technologies, M.I. Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, e-mail: Shirobokova\_SN@mail.ru

**М.Е. Диков** – магистрант Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, e-mail: maxjust@inbox.ru

**M.E. Dikov** – Master’s Student, M.I. Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, e-mail: maxjust@inbox.ru

**Д.М. Жевакин** – магистрант Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, dimas-zhevakin@yandex.ru

**D.M. Zhevakin** – Master’s Student, M.I. Platov South Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, e-mail: dimas-zhevakin@yandex.ru



---

**Т.И. Перекрестова** – магистрант Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, e-mail: perekrestovat@mail.ru

**T.I. Perekrestova** – Master’s Student, M.I. Platov South Russian State Polytechnic University (NPI), NovoCherkassk, e-mail: perekrestovat@mail.ru

**И.Р. Шегельман** – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: shegelman@onego.ru

**I.R. Shegelman** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: shegelman@onego.ru

**А.С. Васильев** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации лесного комплекса Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: alvas@petsu.ru

**A.S. Vasilyev** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology and Organization of the Forestry Complex, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: alvas@petsu.ru

**В.М. Лукашевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации лесного комплекса Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: lvm-dov@mail.ru

**V.M. Lukashevich** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology and Organization of the Forestry Complex, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: lvm-dov@mail.ru

**Вай Ян Мин** – аспирант Национального исследовательского университета «Московский институт электронной техники», г. Москва, e-mail: waiyanminn54@gmail.com

**Wai Yang Min** – Postgraduate Student, National Research University “Moscow Institute of Electronic Technology”, Moscow, e-mail: waiyanminn54@gmail.com

**Е. Ионов** – аспирант Национального исследовательского университета «Московский институт электронной техники», г. Москва, e-mail: ionov@3dfabrics.ru

**E. Ionov** – Postgraduate Student, National Research University “Moscow Institute of Electronic Technology”, Moscow, e-mail: ionov@3dfabrics.ru

**Ньян Вин Хтет** – аспирант Национального исследовательского университета «Московский институт электронной техники», г. Москва, e-mail: nwinhtet52@gmail.com

**Nyan Win Htet** – Postgraduate Student, National Research University “Moscow Institute of Electronic Technology”, Moscow, e-mail: nwinhtet52@gmail.com

**Хейн Хтет Зо** – аспирант Национального исследовательского университета «Московский институт электронной техники», г. Москва, e-mail: zawthuraheinhtet250716@gmail.com

**Hein Htet Zo** – Postgraduate Student, National Research University “Moscow Institute of Electronic Technology”, Moscow, e-mail: zawthuraheinhtet250716@gmail.com

**В.В. Знаменский** – доктор технических наук, профессор кафедры механики грунтов и геотехники Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: geosts@yandex.ru

**V.V. Znamensky** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Soil Mechanics and Geotechnics, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: geosts@yandex.ru

---

**Ганболд Адьяажав** – аспирант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: adiyajav1020@gmail.com

**Ganbold Adyaazhav** – Postgraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: adiyajav1020@gmail.com

**Е.Б. Морозов** – старший преподаватель кафедры механики грунтов и геотехники Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: mebmorozov@gmail.com

**E.B. Morozov** – Senior Lecturer, Department of Soil Mechanics and Geotechnics, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: mebmorozov@gmail.com

**В.С. Семенов** – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой строительных материалов и материаловедения Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: science-isa@yandex.ru

**V.S. Semenov** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of Department of Building Materials and Materials Science, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: science-isa@yandex.ru

**Е.А. Слатова** – магистрант Хакасского технического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Абакан, e-mail: slatova.katya@yandex.ru

**E.A. Slatova** – Master's Student, Khakass Technical Institute – Branch of the Siberian Federal University, Abakan, e-mail: slatova.katya@yandex.ru

**Г.В. Шурышева** – кандидат технических наук, доцент кафедры строительства Хакасского технического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Абакан, e-mail: galina@mail.ru

**G.V. Shuryшева** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Civil Engineering, Khakass Technical Institute – Branch of Siberian Federal University, Abakan, e-mail: galina@mail.ru

**Е.В. Логинова** – кандидат технических наук, доцент кафедры строительства Хакасского технического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Абакан, e-mail: evlog2018@yandex.ru

**E.V. Loginova** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Civil Engineering, Khakass Technical Institute – Branch of Siberian Federal University, Abakan, e-mail: evlog2018@yandex.ru

**О.З. Халимов** – кандидат технических наук, доцент кафедры строительства Хакасского технического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Абакан, e-mail: halimovoz@mail.ru

**O.Z. Khalimov** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Civil Engineering, Khakass Technical Institute – Branch of Siberian Federal University, Abakan, e-mail: halimovoz@mail.ru

**А.Н. Дулесов** – кандидат экономических наук, доцент кафедры строительства Хакасского технического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Абакан, e-mail: babyshkag@mail.ru

**A.N. Dulesov** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Civil Engineering, Khakass Technical Institute – Branch of Siberian Federal University, Abakan, e-mail: babyshkag@mail.ru

---

**В.М. Кайнакова** – магистрант Хакасского технического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Абакан, e-mail: kaynakova1996@mail.ru

**V.M. Kaynakova** – Master’s Student, Khakass Technical Institute – Branch of Siberian Federal University, Abakan, e-mail: kaynakova1996@mail.ru

**В.П. Степкина** – магистрант Хакасского технического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Абакан, e-mail: vstep2008@yandex.ru

**V.P. Stepkina** – Master’s Student, Khakass Technical Institute – Branch of Siberian Federal University, Abakan, e-mail: vstep2008@yandex.ru

**Ю.Г. Жеглова** – заместитель начальника учебно-методического центра Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: uliagermanovna@yandex.ru

**Yu.G. Zheglova** – Deputy Head of the Educational and Methodological Center, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: uliagermanovna@yandex.ru

**Б.П. Титаренко** – доктор технических наук, профессор кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: boristitarenko@mail.ru

**B.P. Titarenko** – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: boristitarenko@mail.ru

**В.В. Лучкина** – кандидат экономических наук, доцент кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: luchkinavv@mail.ru

**V.V. Luchkina** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: luchkinavv@mail.ru

**А.Э. Сивкова** – магистрант Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: anastasiasivkova@mail.ru

**A.E. Sivkova** – Master’s Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: anastasiasivkova@mail.ru

**С.В. Придвижкин** – доктор экономических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: dep\_bim\_urfu@mail.ru

**S.V. Pridvzhkin** – Doctor of Economics, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of Department, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: dep\_bim\_urfu@mail.ru

**А.С. Волков** – BIM менеджер Управления капитального строительства города Екатеринбурга, г. Екатеринбург, e-mail: asv.uks@bk.ru

**A.S. Volkov** – BIM Manager, Capital Construction Department for Yekaterinburg, Yekaterinburg, e-mail: asv.uks@bk.ru

**М.Ю. Журкин** – аспирант Тюменского государственного университета; преподаватель кафедры архитектуры и градостроительства Тюменского государственного института культуры, г. Тюмень, e-mail: zhurkin.matvey@mail.ru

---

**M.Yu. Zhurkin** – Postgraduate Student, Tyumen State University; Lecturer, Department of Architecture and Urban Planning, Tyumen State Institute of Culture, Tyumen, e-mail: zhurkin.matvey@mail.ru

**A.B. Глухова** – аспирант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: iolanta71@yandex.ru

**A.V. Glukhova** – Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: iolanta71@yandex.ru

**Е.И. Горбулинская** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры русского языка для иностранных учащихся Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х.М. Бербекова, г. Нальчик, e-mail: Emma\_71@mail.ru

**E.I. Gorbulinskaya** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of the Russian Language for International Students, Kh.M. Berbekov Kabardino-Balkarian State University, Nalchik, e-mail: Emma\_71@mail.ru

**Н.Н. Малахова** – учитель МКОУ СОШ 9 городского округа Нальчик Кабардино-Балкарской Республики, г. Нальчик, e-mail: Emma\_71@mail.ru

**N.N. Malakhova** – Teacher, Secondary School No 9, City District of Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, e-mail: Emma\_71@mail.ru

**Э.Л. Кокова** – кандидат филологических наук, доцент кафедры русского языка для иностранных учащихся Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х.М. Бербекова, г. Нальчик, e-mail: Emma\_71@mail.ru

**E.L. Kokova** – Candidate of Philology, Associate Professor, Department of the Russian Language for International Students, Kh.M. Berbekov Kabardino-Balkarian State University, Nalchik, e-mail: Emma\_71@mail.ru

**Л.И. Григорьева** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры начального образования педагогического института Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: lubov-grigor2011@mail.ru

**L.I. Grigoryeva** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Primary Education, Pedagogical Institute, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: lubov-grigor2011@mail.ru

**А.Г. Стручков** – аспирант Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: afanasij.struchkov@yandex.ru

**A.G. Struchkov** – Postgraduate Student, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: afanasij.struchkov@yandex.ru

**Н.Е. Жданова** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры психологии образования и профессионального развития Российского государственного профессионально-педагогического университета, г. Екатеринбург, e-mail: zne1976@gmail.com

**N.E. Zhdanova** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Educational Psychology and Professional Development, Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg, e-mail: zne1976@gmail.com

**А.В. Заболотских** – старший преподаватель кафедры иностранных языков Российского университета дружбы народов, г. Москва, e-mail: zabolotskikh\_av@pfur.ru

**A.V. Zabolotskikh** – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: zabolotskikh\_av@pfur.ru

---

**Т.В. Дугина** – старший преподаватель кафедры иностранных языков Российского университета дружбы народов, г. Москва, e-mail: dugina\_tv@pfur.ru

**T.V. Dugina** – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: dugina\_tv@pfur.ru

**Т.В. Носакова** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры психологии образования и профессионального развития Российского государственного профессионально-педагогического университета, г. Екатеринбург, e-mail: nosakovatv@mail.ru

**T.V. Nosakova** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Educational Psychology and Professional Development of the Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg, e-mail: nosakovatv@mail.ru

**О.П. Власова** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и физической культуры Российского государственного профессионально-педагогического университета, г. Нижний Тагил, e-mail: ntgspa\_vlasova@rambler.ru

**O.P. Vlasova** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Life Safety and Physical Education of the Russian State Professional Pedagogical University, Nizhny Tagil, e-mail: ntgspa\_vlasova@rambler.ru

**Д.С. Евтропкова** – старший преподаватель кафедры физической культуры Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: solodovnikem@gmail.com

**D.S. Evtropkova** – Senior Lecturer, Department of Physical Culture, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: solodovnikem@gmail.com

**Е.М. Солодовник** – старший преподаватель кафедры физической культуры Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: solodovnikem@gmail.com

**Е.М. Solodovnik** – Senior Lecturer, Department of Physical Culture, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: solodovnikem@gmail.com

**В.И. Иванникова** – начальник Центра физического воспитания и спорта, старший преподаватель кафедры физического воспитания Каспийского института морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина – филиала Волжского государственного университета водного транспорта, г. Астрахань, e-mail: nauka1111@yandex.ru

**V.I. Ivannikova** – Head of Center for Physical Education and Sports, Senior Lecturer, Department of Physical Education, Caspian Institute of Sea and River Transport named after General Admiral F.M. Apraksin – Branch of Volga State University of Water Transport, Astrakhan, e-mail: nauka1111@yandex.ru

**Т.Н. Прохорова** – доктор педагогических наук, профессор кафедры дошкольного и начального образования Астраханского государственного университета, г. Астрахань, e-mail: prohorova.tn@mail.ru

**T.N. Prokhorova** – Doctor of Pedagogy, Professor of the Department of Preschool and Primary Education, Astrakhan State University, Astrakhan, e-mail: prohorova.tn@mail.ru

**С.И. Колодезникова** – кандидат экономических наук, доцент Института физической культуры и спорта Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: kolsar@mail.ru

**S.I. Kolodeznikova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Institute of Physical Culture and Sports, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: kolsar@mail.ru

**М.Н. Протодьяконова** – старший преподаватель Института физической культуры и спорта Северо-

---

Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: kolsar@mail.ru

**M.N. Protodyakonova** – Senior Lecturer, Institute of Physical Culture and Sports, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: kolsar@mail.ru

**Сунь Хэ** – лектор Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай), e-mail: sunhe0401@126.com

**Sun He** – Lecturer, Heihe University, Heihe (China), e-mail: sunhe0401@126.com

**Дин Шивэй** – лектор Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай), e-mail: 106580760@qq.com

**Ding Shiwei** – Lecturer, Heihe University, Heihe (China), e-mail: 06580760@qq.com

**Хуан Хай** – лектор Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай), e-mail: 74439500@qq.com

**Huang Hai** – Lecturer, Heihe University, Heihe (China), e-mail: 174439500@qq.com

**Л.П. Варенина** – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков № 2 Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Москва, e-mail: luvaren@starlink.ru

**L.P. Varenina** – Candidate of Philology, Associate Professor of the Department of Foreign Languages No. 2, G.V. Plekhanov Russian Economic University, Moscow, e-mail: luvaren@starlink.ru

**Т.В. Козырева** – кандидат социологических наук, доцент кафедры истории, философии и права Югорского государственного университета, г. Ханты-Мансийск, e-mail: zav10@mail.ru

**T.V. Kozyreva** – Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor of the Department of History, Philosophy and Law, Ugra State University, Khanty-Mansiysk, e-mail: zav10@mail.ru

**А.В. Зеленая** – аспирант Югорского государственного университета, г. Ханты-Мансийск, e-mail: zav10@mail.ru

**A.V. Zelenaya** – Postgraduate Student, Yugorsk State University, Khanty-Mansiysk, e-mail: zav10@mail.ru

**Е.С. Куликова** – кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург, e-mail: e.s.kulikova@inbox.ru

**E.S. Kulikova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of State and Municipal Administration, Ural State Economic University, Yekaterinburg, e-mail: e.s.kulikova@inbox.ru

**И.Н. Куркина** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры психологии и педагогики профессиональной деятельности Владимирского юридического института Федеральной службы исполнения наказаний, г. Владимир, e-mail: i-kurkina@yandex.ru

**I.N. Kurkina** – Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Department of Psychology and Pedagogy of Professional Activity, Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service, Vladimir, e-mail: i-kurkina@yandex.ru

**Ю.А. Соколова** – кандидат психологических наук, старший преподаватель кафедры психологии и педагогики профессиональной деятельности Владимирского юридического института Федеральной службы исполнения наказаний, г. Владимир, e-mail: yuliyasokolova77@mail.ru

**Yu.A. Sokolova** – Candidate of Psychology, Senior Lecturer, Department of Psychology and Pedagogy of Professional Activity, Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service, Vladimir, e-mail: yuliyasokolova77@mail.ru

**М.Ж. Поликарпова** – старший преподаватель кафедры публично-правовых дисциплин Владимирского юридического института Федеральной службы исполнения наказаний, г. Владимир, e-mail:

---

mazhor33@mail.ru

**M.Zh. Polikarpova** – Senior Lecturer, Department of Public Law Disciplines, Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service, Vladimir, e-mail: mazhor33@mail.ru

**О.В. Михалева** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков профессиональной коммуникации Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: denisovaolga@inbox.ru

**O.V. Mikhaleva** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Foreign Languages of Professional Communication, Vladimir State University, Vladimir, e-mail: denisovaolga@inbox.ru

**А.А. Смолкин** – адъюнкт Новосибирского военного института имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии РФ, г. Новосибирск, e-mail: Smoll84AA@yandex.ru

**A.A. Smolkin** – Adjunct, Novosibirsk Military Institute named after General of the Army I.K. Yakovlev of the National Guard of the Russian Federation, Novosibirsk, e-mail: Smoll84AA@yandex.ru

**И.А. Федосеева** – доктор педагогических наук, профессор, доцент кафедры педагогики Новосибирского военного института имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии РФ, г. Новосибирск, e-mail: fedoseevairina60@gmail.com

**I.A. Fedoseeva** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Associate Professor, Department of Pedagogy, Novosibirsk Military Institute named after General of the Army I.K. Yakovlev of the Russian National Guard Troops, Novosibirsk, e-mail: fedoseevairina60@gmail.com

**Ф.В. Федоров** – старший научный сотрудник Новосибирского военного института имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии РФ, г. Новосибирск, e-mail: Fedorfedorov996@gmail.com

**F.V. Fedorov** – Senior Researcher, Novosibirsk Military Institute named after General of the Army I.K. Yakovlev of the Russian National Guard Troops, Novosibirsk, e-mail: Fedorfedorov996@gmail.com

**Л.К. Фортова** – доктор педагогических наук, почетный работник высшего профессионального образования РФ, профессор кафедры психологии личности и специальной педагогики Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: anna-yudina@mail.ru

**L.K. Fortova** – Doctor of Pedagogy, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Professor of the Department of Personality Psychology and Special Pedagogy, Vladimir State University, Vladimir, e-mail: anna-yudina@mail.ru

**А.М. Юдина** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей и педагогической психологии Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: anna-yudina@mail.ru

**A.M. Yudina** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of General and Pedagogical Psychology, Vladimir State University, Vladimir, e-mail: anna-yudina@mail.ru

**М.Г. Худенева** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогического и специального образования Сургутского государственного педагогического университета, г. Сургут, e-mail: Olgavita98@mail.ru

**M.G. Khudeneva** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Pedagogical and Special Education of the Surgut State Pedagogical University, Surgut, e-mail: Olgavita98@mail.ru

**О.И. Шевченко** – кандидат педагогических наук, сотрудник Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации, г. Орел, e-mail: klio80@mail.ru

---

**O.I. Shevchenko** – Candidate of Pedagogical Sciences, Employee, Academy of Federal Security Service of the Russian Federation, Oryol, e-mail: klio80@mail.ru

**O.I. Осипова** – кандидат экономических наук, доцент, сотрудник Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации, г. Орел, e-mail: oksanaosipova@mail.ru

**O.I. Osipova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Employee, Academy of Federal Security Service of the Russian Federation, Oryol, e-mail: oksanaosipova@mail.ru

**A.A. Пронина** – старший преподаватель кафедры общей и педагогической психологии Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: anna-yudina@mail.ru

**A.A. Pronina** – Senior Lecturer, Department of General and Educational Psychology, Vladimir State University, Vladimir, e-mail: anna-yudina@mail.ru



---

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---

---

**ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ**  
**SCIENCE PROSPECTS**  
**№ 7(130) 2020**  
**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

---

Подписано в печать 20.07.2020 г.  
Дата выхода в свет 27.07.2020 г.  
Формат журнала 60×84/8  
Усл. печ. л. 26,27. Уч.-изд. л. 32,72.  
Тираж 1000 экз.  
Цена 300 руб.

Издательский дом «ТМБпринт».