

**ISSN 2077-6810**

# **ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ**

**SCIENCE PROSPECTS**

**№ 1(112) 2019**

*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

Вычислительные машины, комплексы  
и компьютерные сети

Математическое моделирование  
и численные методы

### **СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА:**

Строительные конструкции,  
здания и сооружения

Технология и организация строительства

Архитектура, реставрация и реконструкция

### **ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ:**

Теория и методика обучения и воспитания

Организация  
социально-культурной деятельности

Профессиональное образование

**ТАМБОВ 2019**

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

**Комарова Эмилия Павловна** – доктор педагогических наук, профессор кафедры иностранных языков, заведующая кафедрой межкультурных коммуникаций Воронежского государственного технического университета; тел.: +7(4752)53-10-81, +7(919)245-05-44; E-mail: vivtkmk@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 гуманитарных дисциплин, русского и иностранных языков Воронежского государственного института физической культуры; тел.: +7(4732)53-70-70, +7(4732)35-22-63; E-mail: in-ad@yandex.ru

---

## Экспертный совет журнала

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

**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: vbrenkov@mail.ru

**Джаманбаалин 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 автоматизации 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 автоматизации 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

**Янусов А.С., Курганов В.В.** Удаленное управление технологическими процессами с использованием web-технологий на примере ООО «Элком+» г. Томск..... 8

### Автоматизация и управление

**Частикова В.А., Чич А.И.** Генетические алгоритмы и генетическое программирование: особенности реализации..... 13

**Чуракова Е.Ю., Куприков М.Ю.** Геометрическое моделирование для установки протеза сердечного клапана..... 17

### Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

**Лушников Н.Д.** СуперЭВМ как высокопроизводительное аппаратно-техническое средство функционирования в среде виртуальной реальности..... 22

### Математическое моделирование и численные методы

**Андрианов И.К.** Численная модель оптимального теплоотвода в многослойных оболочковых элементах турбомашин..... 25

**Петров Ю.П.** Температура недр Земли..... 29

**Рыжикова Е.Г., Евельсон Л.И.** Разработка, обоснование и тестирование подхода к применению альфа-бета отсечения в численных методах оптимизации..... 34

**Свиридова А.С., Бочарова О.А., Орешенко Т.Г.** Показатель непрерывности проведения измерений текущих навигационных параметров: назначение, оценка, критерии..... 39

## СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

### Строительные конструкции, здания и сооружения

**Иващенко А.В., Знаменская Е.П.** Геометрические конфигурации, используемые в металлоконструкциях в строительстве..... 43

**Koltsova E.I., Ushanova N.P.** Modern Ceramic Technologies Applied in Finishing Materials.... 50

**Лобачева Н.Г., Яркин В.В.** Сравнительный анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований метода уплотнения основания фундаментов внутренними давлениями..... 54

### Технология и организация строительства

**Погодин Д.А., Уханова М.А.** Интенсификация технологических процессов зимнего бетонирования монолитных зданий..... 63

**Постнов К.В., Романовская М.Е.** Подход к оценке конкурентоспособности проектных организаций отрасли строительства с учетом современных проблем проектирования..... 69

### Архитектура, реставрация и реконструкция

**Касимова А.Р.** Особенности архитектурно-планировочных решений объектов этнической культуры в составе этнокультурных туристических кластеров Российско-казахстанского приграничья..... 75

---

## Содержание

<b>Ли Цзян</b> Анализ сути архитектурно-феноменального пространства.....	82
<b>Попов А.В.</b> Особенности архитектурной организации жилых комнат студенческих общежитий по результатам архитектурного обследования 297 объектов студенческого жилища в России и СНГ (общежитий, студенческих городков, кампусов вузов).....	89

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### Теория и методика обучения и воспитания

<b>Григорьева Т.А.</b> Принципы педагогического сопровождения нравственно-правового самоопределения будущих специалистов таможенного дела .....	97
<b>Зязина Т.В., Маликов А.Т.</b> Научно-методические основы использования кейс-заданий по безопасности жизнедеятельности для формирования у школьников навыков эколого-направленной практической деятельности.....	103
<b>Никулина Л.П.</b> Вопросы обучения академическому чтению на иностранном языке магистрантов неязыковых вузов .....	110
<b>Поляков А.В., Вилкова А.В.</b> Социально-педагогическая среда коллектива сотрудников исправительного учреждения: сущность, специфика, условия формирования.....	114
<b>Сергиенко А.И.</b> Современные подходы к совершенствованию морально-психологической подготовки военнослужащих .....	120
<b>Цветков Д.Н., Пятаев М.В., Басев И.Н.</b> Модель внедрения электронного обучения в учебный процесс технического вуза .....	124

#### Организация социально-культурной деятельности

<b>Ван Сяомэй</b> Важность языка и культуры меньшинств в пограничных портах.....	132
<b>Гальцева И.Н., Шилова В.С.</b> Стиль деятельности – исходная посылка формирования стиля социально-экологической деятельности школьников.....	135

#### Профессиональное образование

<b>Баранова И.М., Пугин В.Б.</b> Повышение компетентности научно–педагогических кадров высшей школы в современных условиях.....	139
<b>Боброва О.М., Боброва Э.В., Еременская Л.И.</b> Изменение функционального состояния студенток под влиянием тренировочных нагрузок, предусматривающих свободу выбора форм занятий.....	144
<b>Калянова Л.М.</b> Деловая переписка и особенности стиля деловых документов .....	149
<b>Седых А.М., Тихончук А.А., Козиков Я.С., Зайцев О.С., Веляев В.В.</b> Особенности организации тренировочного процесса по военно-спортивному многоборью с курсантами военного вуза.....	153
<b>Соловьева В.Ю.</b> Принципы отображения диалогической речи в русско-английском переводе кинофильмов .....	158

---

# Contents

## INFORMATION TECHNOLOGY

### System Analysis, Control and Information Processing

- Yanusov A.S., Kurganov V.V.** Remote Control of Technological Processes with Web-Technologies Using the Example of Elkom+ LLC in Tomsk ..... 8

### Automation and Control

- Chastikova V.A., Chich A.I.** Genetic Algorithms and Genetic Programming: Features of Realization ..... 13
- Churakova E.Yu., Kuprikov M.Yu.** Geometric Modeling for Heart Valve Prosthesis ..... 17

### Computers, Packages and Computer Networks

- Lushnikov N.D.** Super-Computer as a High-Performance Hardware-Technical Tool in Virtual Reality Environment..... 22

### Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Petrov Yu.P.** Temperature Bowels of the Earth..... 25
- Evelson L.I., Ryzhikova E.G.** Development, Justification and Approbation of the Application of Alpha-Beta Severance for Numerical Methods of Optimization..... 30
- Sviridova A.S., Bocharova O.A., Oreshenko T.G.** Indicator of Uninterrupted of Measurements of Current Navigation Parameters: Purpose, Evaluation, Criteria ..... 37

## CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

### Building Structures, Buildings and Structures

- Ivashchenko, A.V. Znamenskaya E.P.** Geometries Configurations Used in Metal Structures in Construction..... 39
- Кольцова Е.И., Ушанова Н.П.** Современные керамические технологии, применяемые в отделочных материалах..... 46
- Lobacheva N.G., Yarkin V.V.** Comparative Analysis of Theoretical and Experimental Research into the Method of Foundation Base Compaction Using Internal Pressures..... 50

### Technology and Organization of Construction

- Pogodin D.A., Ukhanova M.A.** Intensification of Technological Processes of Winter Concreting of Monolithic Buildings ..... 59
- Postnov K.V., Romanovskaya M.E.** The Approach to the Competitiveness Assessment of Project Organizations in the Construction Industry in the Context of Existing Design Problems..... 65

### Architecture, Restoration and Reconstruction

- Kasimova A.R.** Features of Architectural Planning Solutions of Ethnic Culture Objects as Part of Ethno-Cultural Tourist Clusters on the Russian-Kazakhstan Border..... 71
- Li Jiang** The Analysis of the Essence of Architectural-Phenomenal Space ..... 78
- Popov A.V.** Peculiarities of Architectural Organization of Accommodation of Student Dormitories Using the Results of the Architectural Survey of 297 Facilities in Russia and the CIS Countries (Dormitories, Student Quarters, Campuses) ..... 85

---

# Contents

## PEDAGOGICAL SCIENCES

### Theory and Methods of Training and Education

- Grigoryeva T.A.** Principles of Pedagogical Support of Moral and Legal Self-Determination of Future Customs Specialists ..... 93
- Zyazina T.V., Malikov A.T.** Scientific and Methodological Foundations of Life-Skills Case Studies to Develop Students' Skills in Environmental-Oriented Practical Activities ..... 99
- Nikulina L.P.** Questions of Teaching Academic Reading in a Foreign Language to Students of Non-Linguistic Universities ..... 106
- Polyakov A.V., Vilkova A.V.** Socio-Pedagogical Environment of the Staff of Correctional Institutions: Essence, Specificity, Conditions of Formation ..... 110
- Sergienko A.I.** Modern Approaches to the Improvement of Moral-Psychological Training of Military Personnel ..... 116
- Tsvetkov D.N., Pyataev M.V., Basev I.N.** A Model of Implementing E-Learning in the Educational Process of Technical University ..... 120

### Socio-Cultural Activities

- Wang Xiaomei** The Importance of Minority Language and Culture at Border Ports ..... 128
- Galtseva I.N., Shilova V.S.** Style of Activity as the Initial Premise of the Formation of Style of Socio-Environmental Activities of Schoolchildren ..... 131

### Professional Education

- Baranova I.M., Pugin V.B.** Increasing Competence of Academic Staff of Higher Education Institutions in Modern Conditions ..... 135
- Bobrova O.M., Bobrova E.V., Eremenskaya L.I.** Changing the Functional State of Female Students under the Influence of Training Loads in Elective Forms of Classes ..... 140
- Kalyanova L.M.** Business Correspondence and Peculiarities of Business Documents Style ..... 145
- Sedykh A.M., Tikhonchuk A.A., Kozikov Ya.S., Zaytsev O.S., Velyaev V.V.** Features of the Training Process Organization for Military Sports Combined Competitions for Cadets of Military Higher Education Institutions ..... 149
- Solovyova V.Yu.** Principles of Reflection of Dialogic Speech in Movie Russian-English Translation ..... 154

## УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ ООО «ЭЛКОМ+» Г. ТОМСК

А.С. ЯНУСОВ, В.В. КУРГАНОВ

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

*Ключевые слова и фразы:* автоматизация; веб-сокеты; промышленность; системы автоматизированного управления; системы управления; *web*-технологии.

*Аннотация:* Целью настоящей статьи является демонстрация применения *web*-технологий для удаленного управления объектами. Задачами являются анализ текущей ситуации в *web*-сфере и интеграция *web* в системы автоматизированного управления (АСУ). На примере разработки *web-SCADA* компании ООО «Элком+» представлено применение протокола веб-сокеты для управления удаленными объектами посредством браузера.

В настоящее время тенденция развития производственных технологий направлена в сторону удаленного управления и мониторинга технологических процессов, осуществляемых дистанционно. Это обусловлено тем, что с каждым годом производственные масштабы по всему миру растут, усложняются технологии, а следовательно, нужен постоянный контроль за функционированием заводов, предприятий и т.п., который может быть достигнут за счет применения *web*-технологий, наиболее распространенных по всему миру. Также потребность в удаленном управлении технологическим процессом может объясняться опасным для здоровья человека производством, территориальной труднодоступностью, грифом секретности и другими возможными причинами.

Вышеописанная идея входит в глобальные задачи мирового сообщества, реализация которых в полной мере воплощается в Индустрии 4.0: Умное производство (рис. 1) [1].

Так как наиболее развивающимися и пользующимися актуальностью в нашем мире являются *web*-технологии, промышленные и производственные системы управления также внедряются в эту область для удаленного управления и мониторинга процессов на объектах управления.

Одной из современных компаний, проч-

но занимающих нишу разработок и внедрения комплексных проектов в области систем технологической связи и автоматизации, является ООО «Элком+» г. Томск.

В 2018 г. компания создала и развивает направление интеграции *web*-технологий в область промышленности, в частности происходит целенаправленное внедрение *web* в автоматизированные системы автоматического управления технологическими процессами (АСУ ТП). В рамках данного направления отделом АСУ ТП ООО «Элком+» разработано программное обеспечение (ПО) *web-SCADA*, имеющее все характеристики *SCADA*-систем (*Supervisory Control And Data Acquisition* – диспетчерское управление и сбор данных) и обладающее несомненным преимуществом – интеграцией с *web*, которая осуществляется за счет применения технологии асинхронной передачи данных веб-сокеты. [2]

Веб-сокеты являются передовой технологией в области *web*, так как позволяет в реальном времени обмениваться данными между сервером и клиентом (браузером) без постоянных повторяющихся запросов от клиента к серверу: нужно лишь один раз отправить запрос и слушать сервер, который по мере готовности (изменения) данных, будет отдавать все клиенту. Веб-сокеты, в отличие от *HTTP*, позволяют ра-

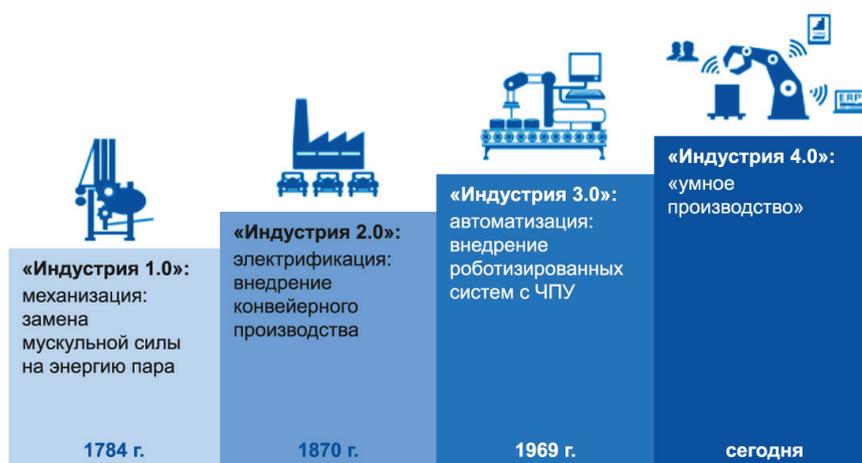


Рис. 1. Развитие мировой промышленности в разрезе индустриальных революций

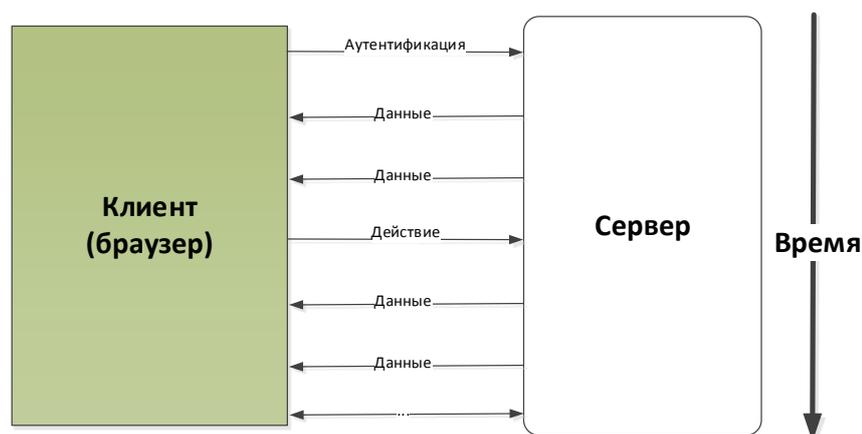


Рис. 2. Схема работы веб-сокета

ботать с двунаправленным потоком данных, что делает эту технологию совершенно уникальной.

Преимущества использования веб-сокета:

- передача данных любого типа;
- передача данных на любой домен;
- защита от несанкционированных воздействий злоумышленников;
- компактная передача сетевого трафика.

На рис. 2 представлена схема работы веб-сокета.

Интеграция промышленных технологий с *web* реализует концепцию удобства управления технологическими процессами с любого устройства на производстве без установки какого-либо дополнительного программного обе-

спечения на ПК. Для управления необходимо лишь установить на сервер ПО *web-SCADA* и произвести необходимые настройки, после чего к *web-SCADA* можно подключаться с любого устройства, находящегося в сети предприятия, будь то ПК или мобильные устройства.

С помощью специального драйвера технологические данные с промышленных объектов по технологии веб-сокета передаются на сервер, в котором производится манипуляция с данными: перерасчет, запись в базу данных, запись в исторический журнал и т.д. Последующая передача данных в *web-SCADA* (в браузер) осуществляется также по технологии веб-сокета, в которой управляющий персонал взаимодействует с

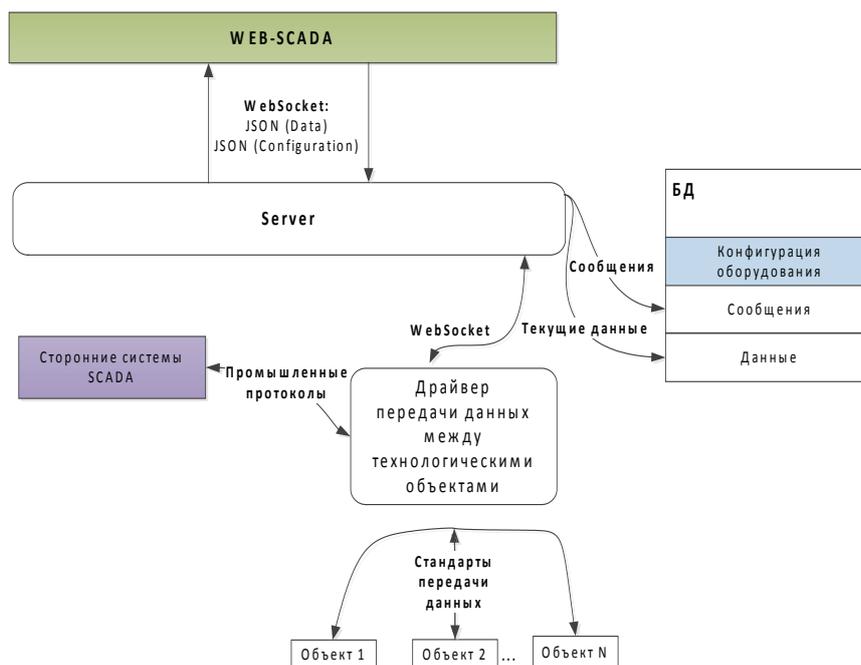


Рис. 3. Схема передачи данных по web-SCADA ООО «Элком+»

системой как с SCADA-системой.

Обратное взаимодействие с объектами управления осуществляется также с использованием той же самой технологии: пользователь из web-SCADA с помощью управляющих кнопок формирует управляющие сигналы, которые передаются на сервер (производятся аналогичные действия: запись в БД, в исторический журнал и т.д.) и по протоколу веб-сокета отправляются на управляющие устройства, взаимодействующие с объектом управления.

Структурная схема передачи данных на web-SCADA представлена на рис. 3.

Пример работы web-SCADA представлен на рис. 4–6.

На рис. 4 представлена главная страница web-SCADA, на которой в левой части экрана отображается левое меню, панель инструментов (верхняя часть модуля) и рабочая область, в которой представлено общее описание объекта (состояние подключения к объекту и есть ли на объекте авария). Также в нижней рабочей области располагается сводная информация текущих аварий на подключенных объектах управления.

На рис. 5 представлена панель web-SCADA, которую можно создавать в произвольном порядке или автоматически конфигурировать на

основании сигналов, получаемых с объектов управления.

На панелях управления создаются специальные рабочие области, называемые карточками, и в каждую такую карточку появляется возможность добавлять виджеты – интерактивные элементы графического интерфейса пользователя. Каждый виджет SCADA-объекта отображает изменение значений параметра в режиме реального времени. Некоторые виджеты несут в себе управляющий функционал (например, нажатие кнопки или изменение целевого значения параметра в объекте).

На рис. 6 представлен исторический график изменения параметров объектов управления. Есть возможность выбирать в произвольном диапазоне временного интервала несколько параметров одновременно.

Таким образом, в ходе данной статьи было рассмотрено новое веяние в АСУ-индустрии: использование web-технологий для управления удаленными объектами.

В частности, на примере ООО «Элком+» г. Томск было рассмотрено применение технологии асинхронной передачи данных веб-сокета, которая является ключевым элементом для транспортировки промышленных данных с удаленных объектов управления в браузер пользо-

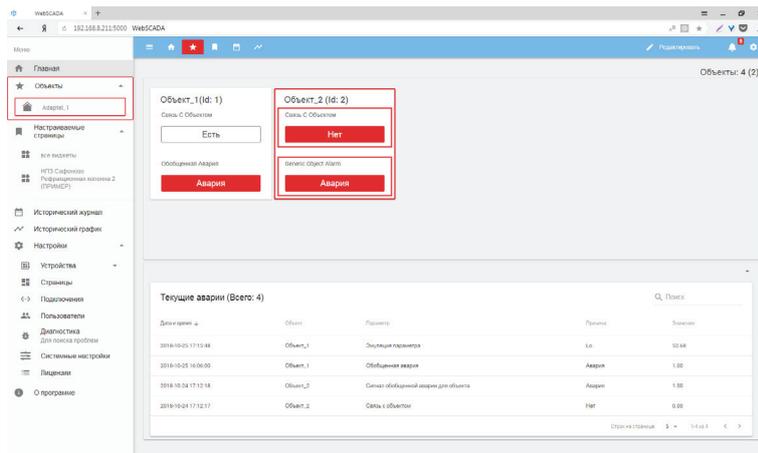


Рис. 4. Главная страница web-SCADA

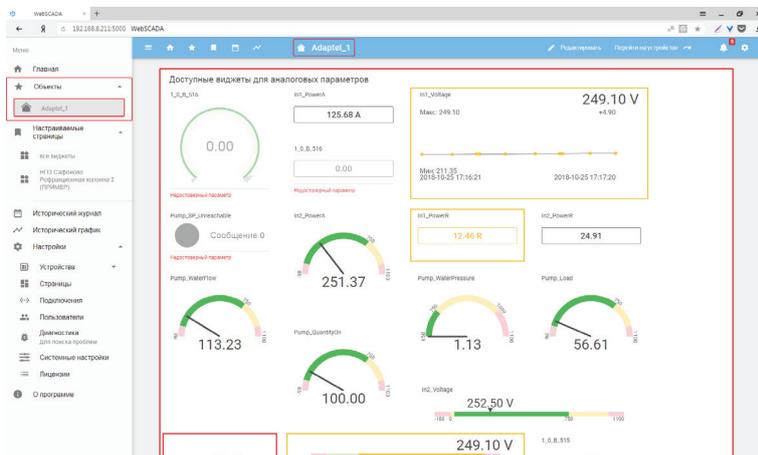


Рис. 5. Пример представления аналоговых параметров в виде виджетов на web-SCADA

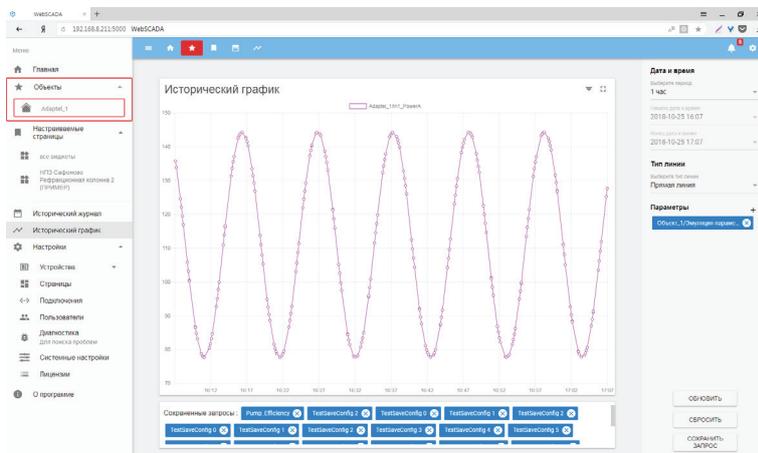


Рис. 6. Исторический график (тренд)

вателя, работающего с *web-SCADA*.

Использование веб-сокета несет в себе огромные перспективы: от разработок собственных *SCADA*-систем, которые не будут уступать по своим функциональным возможностям уставленным на ПК приложениям (а в некоторых случаях даже превосходить их по степени удобства пользователя и мобильности доступа к промышленной информации управляющему персоналу), до разработки систем *ERP*-

предприятия, охватывающего весь комплекс систем управления.

С использованием *web*-технологий и новых технологий для анализа данных, таких как машинное обучение и создание цифровых двойников объектов управления, можно с уверенностью сказать, что сегодня будущее уже близко, и не за горами те дни, когда управление сложными объектами будет происходить из дома за чашечкой кофе.

### Литература

1. Четвертая промышленная революция // Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Четвертая\\_промышленная\\_революция](https://ru.wikipedia.org/wiki/Четвертая_промышленная_революция).
2. Асинхронный веб, или Что такое веб-сокеты // Tproger – создано программистами для программистов, 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tproger.ru/translations/what-are-web-sockets>.
3. WebSocket // Современный учебник Javascript [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://learn.javascript.ru/websockets>.
4. WebSockets // Веб-документация MDN [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://developer.mozilla.org/ru/docs/WebSockets>.

### References

1. CHetvertaya promyshlennaya revolyutsiya // Vikipediya – svobodnaya entsiklopediya [Electronic resource]. – Access mode : [https://ru.wikipedia.org/wiki/CHetvertaya\\_promyshlennaya\\_revoljutsiya](https://ru.wikipedia.org/wiki/CHetvertaya_promyshlennaya_revoljutsiya).
2. Asinkhronnyy veb, ili CHto takoe veb-sokety // Tproger – sozdano programmistami dlya programmistov, 2017 [Electronic resource]. – Access mode : <https://tproger.ru/translations/what-are-web-sockets>.
3. WebSocket // Sovremennyu uchebnik Javascript [Electronic resource]. – Access mode : <https://learn.javascript.ru/websockets>.
4. WebSockets // Veb-dokumentatsiya MDN [Electronic resource]. – Access mode : <https://developer.mozilla.org/ru/docs/WebSockets>.

---

## Remote Control of Technological Processes With Web-Technologies Using the Example of Elkom+ LLC in Tomsk

*A.S. Yanusov, V.V. Kurganov*

*National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk*

*Keywords:* automation; automatic control systems; industry; web-technologies; WebSocket.

*Abstract.* The purpose of this article is to demonstrate the use of web-technologies for remote control of any objects. The objectives are to analyze the current situation in WEB-technologies and the integration of the WEB with automated control systems. Using the example of the WEB-SCADA development of the company Elcom+, the use of WebSocket Protocol to control remote objects through the browser is described.

---

© А.С. Янусов, В.В. Курганов, 2019

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ И ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ: ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

В.А. ЧАСТИКОВА, А.И. ЧИЧ

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

*Ключевые слова и фразы:* генетические алгоритмы; генетическое программирование; искусственный интеллект; эволюционные вычисления.

*Аннотация:* Генетическое программирование и генетические алгоритмы наряду с другими методами относятся к одному из направлений искусственного интеллекта – эволюционным алгоритмам (эволюционному моделированию). Они используют общий подход к решению задач, основанный на принципах естественного отбора и наследования, описанного еще Ч. Дарвином. Целью данной работы является формулирование отличительных особенностей применения данных направлений. Задачей исследования является анализ структур вышеуказанных методов.

Генетическое программирование и генетические алгоритмы очень похожи. Оба подхода используются для поиска решения проблемы путем определения пригодности каждого кандидата из популяции всех потенциально пригодных кандидатов на протяжении указанного количества поколений.

В каждом поколении новые кандидаты образуются путем случайных изменений (мутаций) кандидатов из предыдущего поколения либо путем взаимного замещения их частей (скрещивания). Наименее подходящие кандидаты удаляются из новой популяции.

### Структурные различия

Основным различием между подходами является их представление. Генетические алгоритмы можно представить как список операторов и значений, часто отображаемых в виде строк. Например:

$$1 + x^n - a \times b.$$

Для кодирования данной строки необходимо написать парсер, чтобы понять, каким образом преобразовать ее в функцию. Полученная функция может выглядеть следующим образом:

$$f(x) = \{return 1 + x \times 3 - a \times b\}.$$

Парсер также должен знать, как обращаться со строками, которые невозможно преобразовать в функцию, поскольку операции мутации и скрещивания не учитывают семантику алгоритма. В результате нескольких операций может получиться строка следующего вида:

$$1 + / a - b \times,$$

поэтому необходимо принять решение, что делать с такими недействительными строками.

Индивидуумы в генетическом программировании представлены как древовидные структуры операторов и переменных, обычно являющихся вложенными структурами данных. Ниже приведен тот же самый пример, изображенный в виде дерева (рис. 1).

Для данного представления также должен быть написан парсер, но при использовании методов генетического программирования недействительные состояния обычно не возникают, поскольку операции мутации и скрещивания работают внутри структуры дерева.

### Практические различия

Особенности реализации генетических ал-

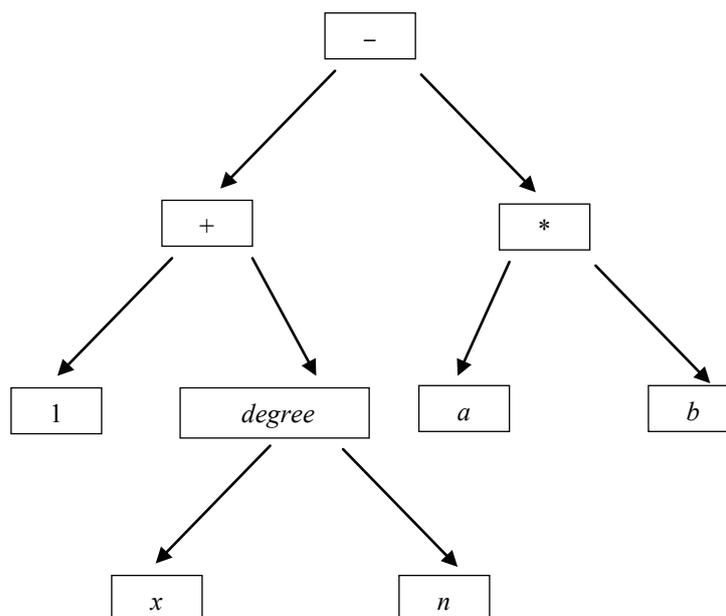


Рис. 1. Представление индивидуума в генетическом алгоритме в виде дерева

горитмов могут выражаться в следующем:

- индивидуумы по существу имеют ограниченную длину; это означает, что результирующая функция имеет ограниченную длину;
- часто возникают недействительные состояния, что требует дополнительной обработки без разрушения структуры;
- часто учитывается приоритет оператора (в приведенном выше примере, умножение происходит до вычитания), что можно рассматривать как ограничение.

При использовании методов генетического программирования необходимо учитывать следующие их особенности:

- имеют переменную длину, то есть являются более гибкими, но, в соответствии с этим, часто растет сложность вычисления функции приспособленности;
- редко возникают недействительные состояния, которые можно просто отбросить;
- используют явную структуру, чтобы исключить приоритет операторов.

Методы генетического программирования могут быть использованы при создании структур нейронных сетей, баз правил в системах, основанных на нечеткой логике, и символьных выражений, а генетические алгоритмы довольно часто применяются, например, для настройки лингвистических переменных, весовых ко-

эффициентов нейронных сетей и параметров символьных выражений. Хотя эволюционные алгоритмы успешно применяются при решении многих практических задач оптимизации и моделирования, существенная зависимость их эффективности от выбора настроек и параметров создает серьезные трудности для дальнейшего расширения возможности их приложения.

Ниже изложены некоторые трудности, связанные с практической реализацией методов генетического программирования:

- появление решений с избыточным программным кодом;
- недостаточная надежность генетических операторов;
- недостаточное математическое обоснование эффективности использования методов генетического программирования.

Преодолеть вышеуказанные трудности можно следующими способами:

- генерация кроссингом большого числа потомков; внедрение фрагментов программ, не чувствительных к кроссингову (например,  $A = A \times 1$ );
- создание новых операторов: перестановки (обмен двух символов в дереве), редактирование (оптимизация и сокращение  $S$ -выражения) и инкапсуляция (преобразование

поддеревя в узел);

– использование автоматически определяемых функций.

К недостаткам генетических алгоритмов можно отнести:

– генетические алгоритмы плохо масштабируемы под сложность решаемой задачи: это означает, что число элементов, подверженных мутации, будет очень много, если будет большой размер области поиска решений;

– во многих задачах генетические алгоритмы имеют тенденцию сходиться к локальному оптимуму или даже к спорным точкам вместо глобального решения для данной задачи.

В настоящее время генетическое программирование развивается благодаря совершенствованию вычислительной техники и программного обеспечения, широко используется в задачах классификации, прогнозирования, анализа и многих других областях.

### Литература

1. Семенкина, М.Е. Самоконфигурируемое генетическое программирование и алгоритм локального спуска / М.Е. Семенкина // Решетневские чтения. – Красноярск. – 2015. – № 19.
2. Хлыстов, И.С. Генетическое программирование / И.С. Хлыстов, О.Ю. Жарова // Электронный журнал: наука, техника и образование. – Калуга. – 2016. – № 4(9).
3. Королев, С.Н. Об эволюционных алгоритмах, нейросетевых вычислениях, генетическом программировании. Математические проблемы / С.Н. Королев // Автоматика и телемеханика. – М. – 2007. – № 5.
4. Родзин, С.И. Генетическое программирование и проблемы синтеза программ / С.И. Родзин // Интеллектуальные САПР.
5. Курейчик, В.М. Эволюционные алгоритмы: генетическое программирование. Обзор / В.М. Курейчик, С.И. Родзин // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2002. – № 1.
6. Симанков, В.С. Генетический поиск решений в экспертных системах : монография / В.С. Симанков, В.А. Частикова. – Краснодар, 2008.
7. Симанков, В.С. Генетические алгоритмы и программы для решения задач оптимизации / В.С. Симанков, В.А. Частикова // Материалы международной научно-практической конференции «Компьютерные технологии в науке, производстве, социальных и экономических процессах», 2000. – С. 14–15.

### References

1. Semenkina, M.E. Samokonfiguriruemoe geneticheskoe programmirovaniye i algoritm lokal'nogo spуска / M.E. Semenkina // Reshetnevskie chteniya. – Krasnoyarsk. – 2015. – № 19.
2. Khllystov, I.S. Geneticheskoe programmirovaniye / I.S. Khllystov, O.YU. ZHarova // Elektronnyy zhurnal: nauka, tekhnika i obrazovaniye. – Kaluga. – 2016. – № 4(9).
3. Korolev, S.N. Ob evolyutsionnykh algoritmakh, neyrosetevykh vychisleniyakh, geneticheskoy programmirovaniy. Matematicheskie problemy / S.N. Korolev // Avtomatika i telemekhanika. – M. – 2007. – № 5.
4. Rodzin, S.I. Geneticheskoe programmirovaniye i problemy sinteza programm / S.I. Rodzin // Intellektual'nye SAPR.
5. Kureychik, V.M. Evolyutsionnyye algoritmy: geneticheskoe programmirovaniye. Obzor / V.M. Kureychik, S.I. Rodzin // Izvestiya RAN. Teoriya i sistemy upravleniya. – 2002. – № 1.
6. Simankov, V.S. Geneticheskyy poisk resheniy v ekspertnykh sistemakh : monografiya / V.S. Simankov, V.A. CHastikova. – Krasnodar, 2008.
7. Simankov, V.S. Geneticheskie algoritmy i programmy dlya resheniya zadach optimizatsii / V.S. Simankov, V.A. CHastikova // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Komp'yuternye tekhnologii v nauke, proizvodstve, sotsial'nykh i ekonomicheskikh protsessakh», 2000. – S. 14–15.

**Genetic Algorithms and Genetic Programming: Features of Realization**

*V.A. Chastikova, A.I. Chich*

*Kuban State Technological University, Krasnodar*

*Keywords:* genetic programming; genetic algorithms; artificial intelligence; evolutionary computation.

*Abstract.* Along with other methods, genetic programming and genetic algorithms relate to one of the areas of artificial intelligence – evolutionary algorithms (evolutionary modeling). They use a common approach to solving the problems based on the principles of natural selection and inheritance that was described by Charles Darwin. The purpose of this study is to formulate the distinctive features of the application of these areas. The task of the study is to analyze the structures of the above methods.

---

© В.А. Частикова, А.И. Чич, 2019

## ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ УСТАНОВКИ ПРОТЕЗА СЕРДЕЧНОГО КЛАПАНА

Е.Ю. ЧУРАКОВА, М.Ю. КУПРИКОВ

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

*Ключевые слова и фразы:* магниторезонансная томография (МРТ); протез клапана сердца; эхокардиография (ЭХОКГ).

*Аннотация:* Целью исследования является рассмотрение возможности внедрения системы геометрического моделирования протеза клапана сердца для предоперационного этапа. Задачей является адаптация и использование возможностей современного диагностического оборудования (МРТ, ЭХОКГ) для создания индивидуальной модели для 3D-печати. Гипотезой исследования является возможность наложения результатов МРТ, ЭХОКГ исследований сердца для получения более точной картины состояния органа. Представлено использование возможностей современного диагностического оборудования (МРТ, ЭХОКГ).

Заболевания сердечно-сосудистой системы являются главной причиной инвалидизации и смертности населения в большинстве стран мира. Среди них пороки клапанов сердца занимают одно из главных мест, уступая лишь ишемической болезни сердца. Повышение требований к качеству жизни современного человека обусловило широкий поиск новых решений не только в медицине, но и технике. Одним из таких решений является концепция геометрического моделирования для установки протеза сердечного клапана (ПКС).

Введение системы геометрического моделирования позволит устранить ряд проблем: уже на этапе моделирования отработать методику установки ПКС молодыми специалистами, увеличить точность подбора ПКС с учетом особенностей параметров человека и, наконец, что очень важно, повысить безопасность проведения операций.

История создания, лабораторно-клинических испытаний и внедрения в кардиохирургическую практику отечественных ПКС в России насчитывает без малого 50 лет. За этот период времени были созданы различные конструкции ПКС нескольких поколений и многочисленные способы коррекции клапанной патологии сердца. Эволюция внедрения в клиническую практику ПКС проходила как по пути совершен-

ствования конструкций протезов и технологии их производства, так и в направлении разработки техники их имплантации (Л.А. Бокерия, 2003; А.М. Караськов, 2008). При этом особенности анатомического строения камер сердца, корня аорты ставили перед инженерами-разработчиками задачи создания принципиально новых ПКС и, наоборот, новые протезы клапанов сердца требовали внедрения новых хирургических технологий (В.А. Мироненко, 2005; И.И. Скопин, 2005; А.Б. Зорин, 2007; А.М. Караськов, 2008). Следует отметить, что появившиеся в 2006 г. отечественные трехстворчатые ПКС являются отражением еще одной тенденции модернизации конструкций протезов клапанов сердца – концептуального повторения первых трехстворчатых ПКС лепесткового типа начала 60-х годов, но изготовленных из современных, принципиально новых материалов, по высокоточным компьютеризированным технологиям.

Протезы клапанов сердца предназначены для непрерывной длительной работы в организме человека в условиях постоянного контакта с кровью. Именно эти условия предъявляют к свойствам материалов для ПКС особые требования по био- и гемосовместимости, длительности срока безотказной работы, износостойкости и неизменности формы и размеров

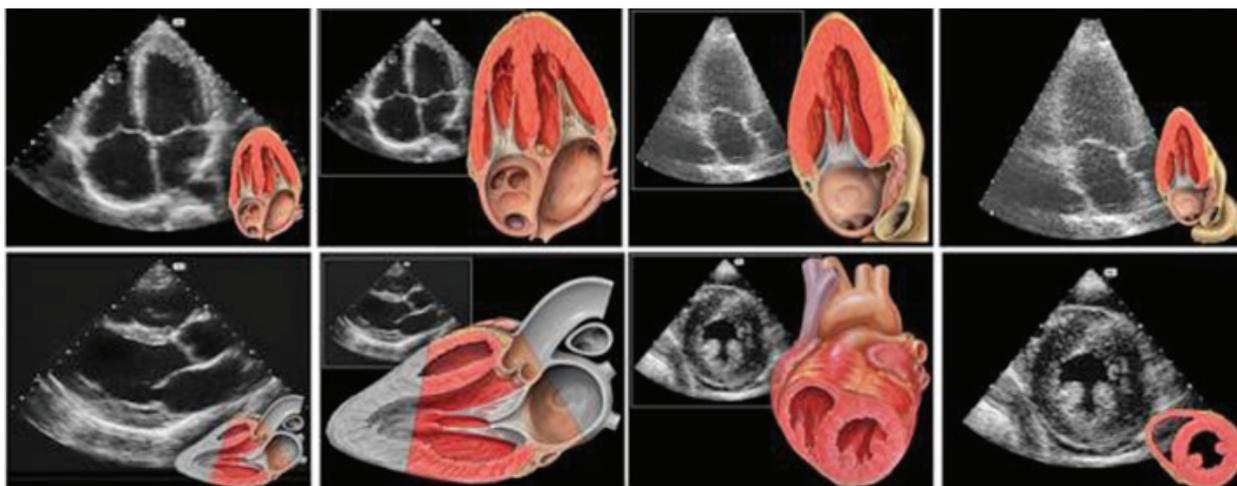


Рис. 1. ЭХОКГ исследование сердца

конструктивных элементов. Протезы клапанов относятся к медицинским изделиям III класса (самого высокого) потенциального риска применения. Конструктивное решение клапана, материалы, технология изготовления и хирургическая методика имплантации должны обеспечивать эффективность и безопасность его функционирования на протяжении срока службы, заявленного изготовителем. Механические виды ПКС обладают значительным запасом механической надежности, они различаются конструктивным решением, количеством запирающих элементов и формой проходного отверстия.

По данным клинических наблюдений, длительность безотказной работы механического протеза может превышать 40 лет. В результате лабораторных ускоренных испытаний выяснилось, что механические клапаны могут непрерывно функционировать без признаков недопустимого износа, достигая сроков безотказной работы, эквивалентных 50 годам и более [1].

В настоящее время разработано множество рекомендаций по диагностике и лечению проблем, связанных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и в частности заболеваний клапанов сердца. Любая существующая рекомендация ставит перед собой цель помочь практическому врачу принять оптимальное решение при диагностике, определении тактики лечения и вторичной профилактике на основе последних научных данных. Стоит отметить, что такие рекомендации имеют ряд ограничений, например, они не учитывают всех особенностей кон-

кретного пациента, поэтому все рекомендации сводятся к нескольким методикам выявления, и одна из них – визуализация [2].

Для оценки общей и локальной сократимости сердечной мышцы должна быть выполнена эхокардиография (ЭХОКГ). ЭХОКГ также важна для диагностики расслоения аорты, аортального стеноза, перикардита, гипертрофической кардиомиопатии, тромбоэмболии легочной артерии, оценки систолической функции желудочков сердца.

ЭХОКГ – это метод ультразвукового исследования, направленный на изучение морфологических и функциональных изменений сердца и его клапанного аппарата. Основан на улавливании отраженных от структур сердца ультразвуковых сигналов (рис. 1) [3].

Для проведения ЭХОКГ сердца необходимо особое электронное оборудование, которое называется преобразователем. Его необходимо плотно приложить к грудной клетке, а затем привести в рабочее состояние. Данное устройство является генератором волн, принадлежащих к ультразвуковому спектру. Они способны проникать внутрь органа, отбиваться от его тканей и возвращаться назад. С помощью современных эхо-преобразователей можно изучать работу жизненно важного органа в 3D-изображении.

В настоящее время существует несколько видов проведения эхокардиограммы.

1. Трансторакальное. Для проведения данного вида ЭХОКГ датчик, который осуществляет

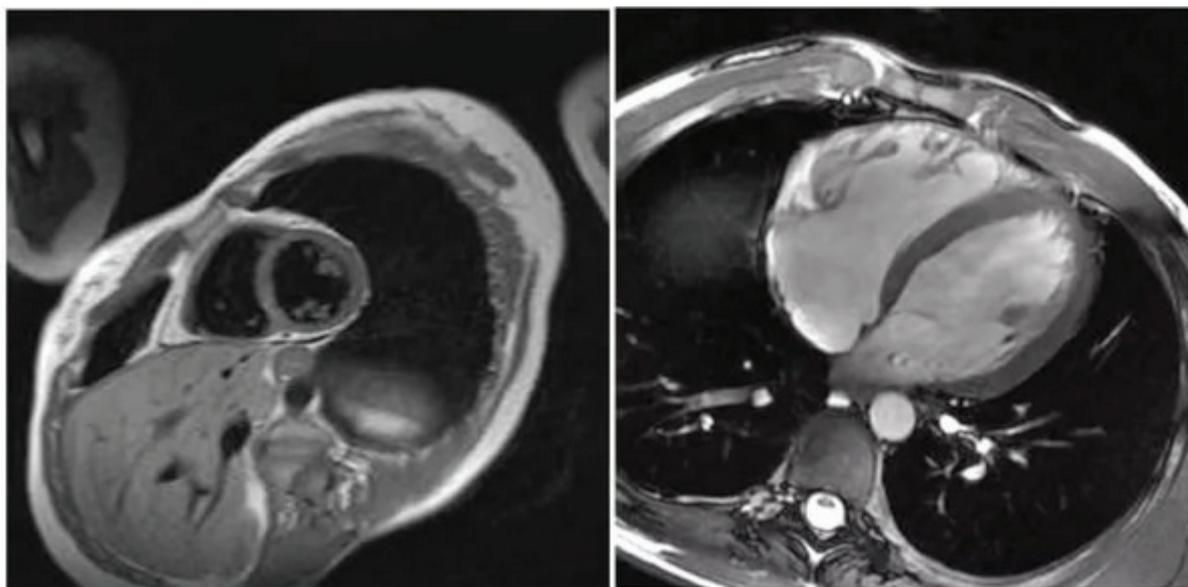


Рис. 2. МРТ исследование сердца

ет передачу звуковых волн высокой частоты, прикладывают к груди. Сердечная мышца отбивает эти волны, и таким образом происходит создание звуков и изображения, анализируя которые врач определяет наличие/отсутствие отклонений, аномалий и болезней сердца.

2. Чреспищеводное. При проведении этого вида ЭХОКГ датчик в виде глотательной трубки вводится в полость пищевода. Его тесное расположение к сердцу способствует получению отчетливого изображения строения органа.

3. Стресс с нагрузочным тестом. ЭХОКГ проводят во время спортивных занятий пациента с использованием беговой дорожки или велотренажера. На протяжении этой процедуры можно визуализировать движение сердечных стенок и анализировать его насосное функционирование при увеличении нагрузки на орган. Благодаря данному виду исследования можно определить недостаток кровяного тока. При невозможности проведения исследования с использованием дорожки или велосипеда используют медицинские препараты, стимулирующие работу сердца: добутами или аденозин.

4. Внутрисосудистое. Данный тип исследования проводится в основном для того, чтобы проанализировать закупорку сосудов. Проводится при катетеризации сердца, путем ввода в кровеносный сосуд датчика посредством катетера.

Существует 3 типа эхокардиограммы:

- одномерная в М-режиме – волна, подаваемая устройством, размещается вдоль одной оси, поэтому на мониторе показан вид на орган сверху; при перемещении линии ультразвука можно осуществлять проверку желудочка, аорты и предсердия;
- двумерная эхокардиограмма способствует осмотру сердца в двух проекциях, поэтому при ее проведении можно проводить анализ движения сердечных структур;
- доплеровскую эхокардиограмму проводят для того, чтобы оценить такие параметры работы органа, как скорость, с которой движется кровь, и ее турбулентность; в результате принятых итогов можно сделать заключение о наличии пороков и степени наполнения желудочка.

Также для визуализации используют результаты исследований сердца, полученные с помощью магнитного резонанса.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) – весьма распространенный метод диагностики при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Обследование позволяет получить наиболее точные данные о состоянии тканей, органов и кровеносных сосудов, а также установить диагноз, спрогнозировать дальнейшее развитие заболевания и разработать эффективную схему лечения (рис. 2) [4].

МРТ сердца при грамотном и своевременном подходе позволяет существенно облегчить диагностирование, а значит, и повысить шансы пациента на скорейшее выздоровление. Главными и немаловажными достоинствами этого исследования являются:

- неинвазивность – возможность получения точных данных без хирургического и прочего внешнего воздействия;
- возможность визуализации сердца в различных плоскостях методом компьютерной обработки полученной информации;
- одновременный анализ движущейся крови с оценкой скорости и прочих функциональных особенностей;
- получение снимков высокой контрастности и четкости.

МРТ-диагностика основана на взаимодействии магнитного поля и высокочастотных радиоволн, а применение современных компьютерных технологий позволяет создать 3D-модель сердца и определить точную локализацию патологии.

В результате врач, анализируя послойные изображения сердца и сосудов, может оценить состояние кровотока, изучить функциональные особенности сердечной деятельности пациента и констатировать (при наличии) изменения в работе сердечных камер. МРТ-исследование сердца позволяет выявить (при наличии) дефекты межжелудочковой и межпредсердной перегородки, различные объемные образования и врожденные пороки развития, а также оценить степень локализации атеросклероза.

Оба метода визуализации функций работы сердца позволяют получить 3D-изображение, на основании которого возможно создать 3D-модель сердца.

В настоящее время существует множество инструментов, позволяющих работать с 3D-моделями, например прототипирование с использованием 3D-печати.

3D-прототипирование представляет собой 3D-печать и используется в самых различных сферах человеческой жизнедеятельности. Дан-

ная технология обладает рядом безусловных преимуществ. Главными преимуществами является ее оперативность и быстрая реализация, а также высокая точность.

Чаще всего 3D-прототипирование применяется в медицине и промышленности. В медицине при помощи 3D-печати разрабатываются протезы для ортопедии и ортодонтологии. В промышленности 3D-прототипирование используется для дизайна, помогает в архитектурном макетировании, в машиностроении и в изготовлении ювелирных украшений и сувениров. 3D-технологии активно участвуют в образовательном процессе, в котором при помощи 3D-печати создаются учебные проекты и так называемые наглядные пособия для учеников и студентов.

Технология, в соответствии с которой происходит трехмерная печать, предполагает использование самых разнообразных материалов. Какой материал выбрать – решает специалист, отталкиваясь от назначения будущего прототипа. Чаще всего в быстром прототипировании применяются такие материалы, как гипсовый порошок (многоцветный), фотополимер, имеющий жидкое состояние и застывающий под ультрафиолетовой лампой, а также полиамид. Этот метод также носит другое название и часто именуется селективным лазерным спеканием.

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод, что использование результатов исследований ЭХОКГ и МРТ, их обработки и наложения позволит получить 3D-модель сердца, а технологии 3D-печати позволят создать твердую копию человеческого сердца, которую специалисты в области кардиохирургии смогут использовать не только как наглядный материал, но также как макет для отработки навыков проведения операций на открытом сердце. Данная разработка поможет повысить уровень подготовки студентов медицинского профиля, а также может стать вспомогательным инструментом для практикующего врача для диагностики имеющихся пороков у пациента, давая более полную картину состояния сердца.

## Литература

1. Фадеев, А.А. Конструктивные формы и функциональные свойства протезов клапанов сердца / А.А. Фадеев // *Анналы хирургии*. – 2013. – № 3. – С. 9–18.
2. Аверков, О.В. Диагностика и лечения больных с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST электрокардиограммы / О.В. Аверков, Б.Г. Алякин, Д.М. Аронов и др. // *Рекомендации Общества специалистов неотложной кардиологии*, 2015.

3. Лутра, А. ЭхоКГ понятным языком / А. Лутра // Практическая медицина, 2017.
4. Саренко, А. Для чего делают диагностику МРТ в медицине, что это за процедура и как проходит обследование? / А. Саренко [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://uzimetod.ru/mrt/o-diagnostike/chto-takoe-mrt.html>.

### References

1. Fadeev, A.A. Konstruktivnye formy i funktsional'nye svoystva protezov klapanov serdtsa / A.A. Fadeev // Annaly khirurgii. – 2013. – № 3. – S. 9–18.
2. Averkov, O.V. Diagnostika i lecheniya bol'nykh s ostrym koronarnym sindromom bez pod»ema segmenta ST elektrokardiogrammy / O.V. Averkov, B.G. Alekyan, D.M. Aronov i dr. // Rekomendatsii Obshchestva spetsialistov neotlozhnoy kardiologii, 2015.
3. Lutra, A. EkhoKG ponyatnym yazykom / A. Lutra // Prakticheskaya meditsina, 2017.
4. Sarenko, A. Dlya chego delayut diagnostiku MRT v meditsine, chto eto za protsedura i kak prokhodit obsledovanie? / A. Sarenko [Electronic resource]. – Access mode : <https://uzimetod.ru/mrt/o-diagnostike/chto-takoe-mrt.html>.

---

### Geometric Modeling for Heart Valve Prosthesis

*E.Yu. Churakova, M.Yu. Kuprikov*

*Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow*

*Keywords:* heart valve prosthesis; echocardiography; MRI.

*Abstract.* The aim of the study is to consider the possibility of introducing a system of geometric modeling of the heart valve prosthesis for the preoperative stage. The task is to adapt and use the capabilities of modern diagnostic equipment (MRI, echocardiography) to create an individual model for 3D printing. The hypothesis of the study is the possibility of applying the results of MRI, echocardiography studies of the heart to obtain a more accurate picture of the state of the organ.

---

© Е.Ю. Чуракова, М.Ю. Куприков, 2019

## СУПЕРЭВМ КАК ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ АППАРАТНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В СРЕДЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Н.Д. ЛУШНИКОВ

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»,  
г. Уфа

*Ключевые слова и фразы:* автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП); виртуальная реальность; информационные технологии; суперкомпьютер.

*Аннотация:* Целью научного материала является нахождение практического применения суперкомпьютера в среде виртуальной реальности. К задачам можно отнести изучение терминологического материала, приведение практических примеров и подведение итогов. Гипотезой является описание среды виртуальной реальности и способов использования выбранной технологии в различных сферах деятельности. Также в статье рассматриваются принципы работы суперкомпьютера, терминологическое обоснование, инновационные информационные технологии в среде виртуальной реальности. Методологией статьи является анализ, аналогия, обобщение, классификация.

Таким образом, виртуальная реальность является хорошим подспорьем для исследований и улучшения алгоритмов работы. Технологии на данный момент быстро прогрессируют, и рыночная стоимость данного комплекса будет доступна малому числу пользователей, заинтересованных в разработках информационных технологий нового поколения.

Виртуальная реальность – это созданный посредством технологического и программного обеспечения мир, который передается человеку через основные органы чувств. Совокупность всех этих воздействий на чувства человека в общей сложности называется интерактивным миром [4].

Современные суперкомпьютеры – это элементы большего числа высокоскоростных серверных компьютеров, которые соединяются друг с другом посредством высокопроизводительной компьютерной магистрали для максимальной производительности вычислительных задач [3].

Усовершенствование методов численного структурирования происходило одновременно с усовершенствованием вычислительных информационных систем. Вначале областью применения суперкомпьютеров являлись оборонные задачи. Затем по мере усовершенствования математических устройств моделирования суперкомпьютеры стали использоваться и в обы-

денных сферах деятельности людей, создавая новые предметы исследования, где достижения информационных технологий были паритетными с достижениями прикладной науки.

Главной задачей АСУ ТП является автоматизированный процесс оптимизации технических методов реализации товаров в организации. В АСУ ТП реализуются законы управления и, как результат, наиболее продуктивное ведение технического функционирования и высокий уровень качества товаров (выпускается максимальное количество товаров при обеспечении высокого качества и разрешаемой загрузки технического оснащения). Структура технического оборудования должна гарантировать минимальное количество затрат и потерь, а разработка – максимальное пользование исходным продуктом и энергией. Ведение технического процесса обеспечивает выпуск товаров с наименьшим полем допусков и минимум брака [1].

Важнейшей чертой классификации АСУ

ТП является характер функционирования – беспрерывный и дискретный. Довольно обширен класс промышленной продукции с техническим процессом дискретного типа. Отличие объемов выпуска промышленных товаров приводит к разделению технических процессов дискретного функционирования на процессы изготовления массовых и серийных товаров, ограниченной и единичной продукции. У любой из этих разновидностей общепринятым способом сложились разные подходы к реализации объемного производства с обширной совокупностью обозначений выпускаемого товара, регулированию планируемого качества изготовленной продукции и автоматизации производства.

Использование высокопроизводительной и быстродействующей вычислительной техники обуславливает вторую характерную особенность АСУ ТП – интеллектуальную гибкость, которая позволяет максимально повысить гибкость технического объекта управления.

Самым востребованным программными обеспечением суперкомпьютеров является интерфейс программирования приложений (API) и решения на основе открытых программ, позволяющих реализовывать виртуальные суперкомпьютеры на основе обычных рабочих мест и персональных компьютеров. При быстром подключении инновационных вычислительных систем в состав специализированного кластерного комплекса применяются компьютерные элементы.

На данный момент рамки между суперкомпьютером и обыденным программным обеспечением сильно размыты вместе с внедре-

нием разработок средств параллелизации и многоядерности в персональные компьютеры и рабочие станции. Обособленным суперкомпьютерным программным обеспечением на сегодняшний день можно назвать лишь программные средства управления мониторингом определенных типов компьютеров, а также уникальные программные среды, которые создаются в вычислительных сервисах под уникальные конфигурации суперкомпьютерных систем [2].

На данный момент развитие информационных технологий дает множество нереальных открытий, инновационное поколение использует такие возможности, о которых совсем недавно приходилось только лишь мечтать. И прогресс воплотил мечту в реальность.

Корпорация *HP Enterprise* выиграла грант на исследования от Министерства энергетики США для создания высокопроизводительного и высокоскоростного суперкомпьютера, позволяющего реализовывать невозможные на данный момент математические задачи и процессы, которые в дальнейшем будут использоваться в науке, медицине, проектировании и непосредственно в среде виртуальной реальности.

Базой разработки *HPE* является концепция вычислений, ориентированных на память. Данная архитектура исчисляемой системы, основным элементом которой является память, позволяет получить недоступное увеличение производительности и быстродействия. 16 мая 2017 г. корпорация *HPE* презентовала новую версию прототипа, разработанного при реализации данного проекта и ставшего крупнейшим в мире компьютером с общей памятью [5].

### Литература

1. Альтерман, А.Д. Классификация и характерные особенности АСУ ТП / А.Д. Альтерман, Н.Д. Лушников // Инновационное развитие. – Пермь. – 2017. – № 12. – С. 73.
2. Лушников, Н.Д. Модернизация IT-технологий при создании масштабного бизнес-проекта / Н.Д. Лушников // Инновационное развитие. – Пермь. – 2017. – № 12. – С. 55.
3. Лушников, Н.Д. Принцип работы программного обеспечения суперЭВМ / Н.Д. Лушников // Инновационное развитие. – Пермь. – 2017. – № 12. – С. 61.
4. Лушников, Н.Д. Развитие технических средств технологии среды виртуальной реальности / Н.Д. Лушников // Инновационное развитие. – Пермь. – 2017. – № 12. – С. 63.
5. Лушников, Н.Д. Эксафлопсный компьютер как концепция будущих высокопроизводительных систем / Н.Д. Лушников // Инновационное развитие. – Пермь. – 2017. – № 12. – С. 71.

### References

1. Al'terman, A.D. Klassifikatsiya i kharakternye osobennosti ASU TP / A.D. Al'terman, N.D. Lushnikov // Innovatsionnoe razvitie. – Perm'. – 2017. – № 12. – S. 73.

2. Lushnikov, N.D. Modernizatsiya IT-tehnologiy pri sozdanii masshtabnogo biznes-proekta / N.D. Lushnikov // Innovatsionnoe razvitie. – Perm'. – 2017. – № 12. – S. 55.
  3. Lushnikov, N.D. Printsip raboty programmogo obespecheniya superEVM / N.D. Lushnikov // Innovatsionnoe razvitie. – Perm'. – 2017. – № 12.– S. 61.
  4. Lushnikov, N.D. Razvitie tekhnicheskikh sredstv tekhnologii sredy virtual'noy real'nosti / N.D. Lushnikov // Innovatsionnoe razvitie. – Perm'. – 2017. – № 12. – S. 63.
  5. Lushnikov, N.D. Eksaflopsnyy komp'yuter kak kontseptsiya budushchikh vysokoproizvoditel'nykh sistem / N.D. Lushnikov // Innovatsionnoe razvitie. – Perm'. – 2017. – № 12. – S. 71.
- 

## **Super-Computer as a High-Performance Hardware-Technical Tool in Virtual Reality Environment**

*N.D. Lushnikov*

*Bashkir State University, Ufa*

*Keywords:* virtual reality; supercomputers; information technologies; computer-aided control systems.

*Abstract.* The purpose of the research is to find the practical application of supercomputers in a virtual reality environment. The objectives include studying terminology, giving practical examples and summarizing the findings. The hypothesis is the description of the virtual reality environment and ways to use the selected technology in various fields of activity. The article also discusses the principles of the supercomputer, terminological justification, and innovative information technologies in the virtual reality environment. The methodology of the article is analysis, analogy, generalization, and classification. Virtual reality is a good tool for research and improvement of algorithms. Technologies are currently progressing very quickly, and the market value of this complex will be available to a small number of users interested in developing new generation if information technologies.

---

© Н.Д. Лушников, 2019

# ЧИСЛЕННАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО ТЕПЛОТВОДА В МНОГОСЛОЙНЫХ ОБОЛОЧКОВЫХ ЭЛЕМЕНТАХ ТУРБОМАШИН

И.К. АНДРИАНОВ

ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре

*Ключевые слова и фразы:* моделирование; оболочка; расход; теплоотвод.

*Аннотация:* В работе представлена математическая модель процесса теплоотвода в многослойном оболочковом элементе турбомашин при минимизации массового расхода охладителя. Цель работы заключалась в оптимизации теплообменного процесса. Задача исследования состояла в разработке численной модели минимизации массового расхода охладителя на основании конечно-разностного метода и метода интерполяции. Полученная численная модель устанавливает зависимость между температурным полем в слоях оболочки, распределением коэффициентов теплоотдачи, оптимальным расходом хладагента с учетом напряженного состояния оболочки.

В виду большого количества факторов теплообменные процессы в тонкостенных элементах турбомашин носят сложный характер, что создает ряд трудностей для получения аналитических закономерностей их протекания. Вопросы оптимизации комбинированных теплообменных процессов с разных позиций рассматривались в работах [2–4].

В данном исследовании рассмотрена нелинейная обратная задача теплопереноса, протекающего в оболочковых элементах, состоящих из  $n$  разнородных слоев:  $l_0$  – основной слой;  $l_k$ ,  $k = 1, \dots, n$  – теплозащитные слои. Граничные поверхности оболочки обозначим как  $S_a$  и  $S_b$ , где  $S_a$  – наиболее термонагруженная поверхность основного слоя;  $S_b$  – граничная поверхность, взаимодействующая с охладителем. Для теплозащитных слоев поверхности  $S_1, S_2, \dots, S_{n-1}$  – поверхности сопряжения, а поверхность  $S_n$  – ограждающая поверхность, омываемая теплоподводящим газовым потоком (рис. 1).

Постановка обратной задачи теплообмена предполагает при известных теплофизических параметрах воздействия теплоподводящего потока восстановить причинные характеристики теплообменного процесса на поверхности теплоотвода, удовлетворяющие заданному температурному полю на наиболее термонагруженной поверхности оболочковой лопатки.

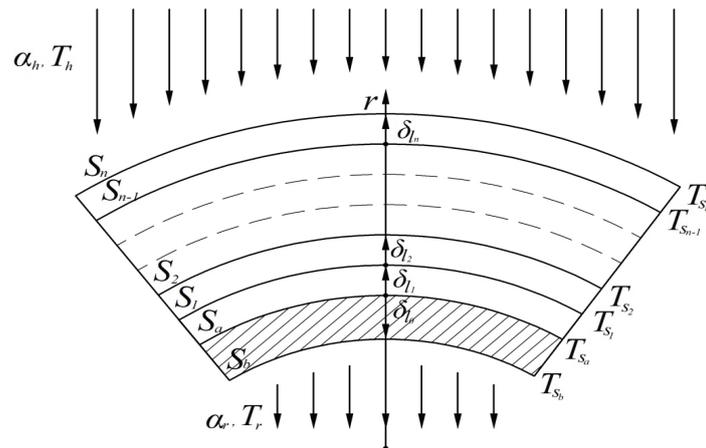
Математическая модель теплообменного процесса, протекающего в многослойной оболочке, строится на основании системы дифференциальных уравнений теплопроводности Фурье для слоев  $k = 0, \dots, n$  в системе  $r, s$ :

$$\left( \xi_k + \eta_k T_{l_k} \right) \left[ \frac{\partial^2 T_{l_k}}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T_{l_k}}{\partial r} + \frac{\partial^2 T_{l_k}}{\partial s^2} - \frac{1}{r} \frac{\partial r}{\partial s} \frac{\partial T_{l_k}}{\partial s} \right] + \eta_k \left[ \left( \frac{\partial T_{l_k}}{\partial r} \right)^2 + \left( \frac{\partial T_{l_k}}{\partial s} \right)^2 \right] = 0, \quad (1)$$

$$r_{s_{k-1}} \leq r \leq r_{s_k}, \quad 0 \leq s \leq L, \quad T_r < T_{l_k} < T_h,$$

где  $\xi_0, \xi_1, \dots, \xi_n$ ;  $\eta_0, \eta_1, \dots, \eta_n$  – параметры коэффициентов нелинейной теплопроводности  $\lambda_{l_k} = \xi_k + \eta_k T_{l_k}$ ,  $k = 0, 1, \dots, n$  слоев оболочки;  $r$  – радиус кривизны оболочки;  $T_{l_k}$  – температура слоя.

Условия на граничных поверхностях оболочки:



**Рис. 1.** Элемент многослойного оболочкового элемента

$$\alpha_h (T_{S_n} - T_h) = - \left( \lambda_{l_n} \frac{\partial T_{l_n}}{\partial r} \right) \Big|_{r=r_{S_n}}, \quad \alpha_r (T_{S_b} - T_r) = \left( \lambda_{l_0} \frac{\partial T_{l_0}}{\partial r} \right) \Big|_{r=r_{S_b}}. \quad (2)$$

Условия идеального контакта слоев:

$$\lambda_{l_{k-1}} \frac{\partial T_{l_{k-1}}}{\partial r} \Big|_{r=r_{S_{k-1}}} = \lambda_{l_k} \frac{\partial T_{l_k}}{\partial r} \Big|_{r=r_{S_{k-1}}}, \quad T_{l_{k-1}} \Big|_{r=r_{S_{k-1}}} = T_{l_k} \Big|_{r=r_{S_{k-1}}}, \quad k = 1, \dots, n. \quad (3)$$

Условие максимизации теплопрочностного потенциала согласно [1]:

$$T_a = T_{l_0} \Big|_{r=r_a} = \max_{T \in U} T = \begin{cases} \sum_{i=0}^n \sum_{k=0}^m a_{ik} ([n]\bar{\sigma})^i \tau^k, & T \in U_1 \\ T^*, & T \in U_2 \end{cases}. \quad (4)$$

Условие теплового баланса в процессе отведения теплоты при минимальном расходе хладагента согласно модели [1]:

$$\int_L \alpha_r (T_{S_b} - T_r) \Delta z ds = c_p G_r^{\min} \Delta T_r. \quad (5)$$

Построенная модель обеспечивает требуемое тепловое состояние в слоях элемента, при котором реализуется максимальный тепловой и прочностной ресурс нагруженного элемента при минимальном расходе. Для разрешения системы (1)–(4) и установления функциональных закономерностей между такими параметрами, как расход хладагента, теплоотдача и тепловое состояние многослойной оболочки ввиду нелинейности систем уравнений требует построения дискретной модели теплоотвода.

Для аппроксимации дифференциальных соотношений (1) разобьем контур  $s$  рассматриваемого сечения на участки с шагом  $\Delta s = L/m$ , где  $L$  – длина контура. Введем точки  $s_j = j\Delta s$ ,  $j = 0, 1, \dots, m$  и для построения разностной схемы введем сетку:  $\omega_s = \{s_j = j\Delta s, j = 0, 1, \dots, m, m\Delta s = L\}$ .

При фиксированных  $j = 0, 1, \dots, m$  представим функцию  $T_{l_{k,j}}$  с помощью параболической аппроксимации  $T_{l_{k,j}} = A_{k,j} r_j^2 + B_{k,j} r_j + C_{k,j}$ , где  $A_{k,j}, B_{k,j}, C_{k,j}$  – постоянные, подлежащие опреде-

лению. Аппроксимируя дифференциальные уравнения конечно-разностными аппроксимациями, получим дискретную модель теплопроводности в слоях для  $j = 1, \dots, m-1, k = 0, 2, \dots, n$  оболочки:

$$\left( \xi_k + \eta_k T_{s_{k,j}} \right) \left[ \frac{A_{k,j} (2r_{s_{k,j}} + \delta_k)}{r_{s_{k,j}}} + \frac{T_{s_{k,j}} - T_{s_{k-1,j}}}{r_{s_{k,j}} \delta_k} + \frac{T_{s_{k,j+1}} - 2T_{s_{k,j}} + T_{s_{k,j-1}}}{\Delta s^2} - \frac{T_{s_{k,j+1}} - T_{s_{k,j-1}}}{2r_{s_{k,j}} \Delta s} \left( \frac{\partial r}{\partial s} \right)_{k,j} + \eta_k \left[ \left( \frac{T_{s_{k,j}} - T_{s_{k-1,j}}}{\delta_k} + A_{k,j} \delta_k \right)^2 + \left( \frac{T_{s_{k,j+1}} - T_{s_{k,j-1}}}{2\Delta s} \right)^2 \right] \right] = 0. \quad (6)$$

$$\left( \xi_k + \eta_k T_{s_{k,j}} \right) \left( \frac{T_{s_{k,j}} - T_{s_{k-1,j}}}{\delta_k} - A_{k,j} \delta_k \right) - \left( \xi_{k+1} + \eta_{k+1} T_{s_{k,j}} \right) \left( \frac{T_{s_{k+1,j}} - T_{s_{k,j}}}{\delta_{k+1}} - A_{k+1,j} \delta_{k+1} \right) = 0. \quad (7)$$

$$\left( \xi_n + \eta_n T_{s_{n,j}} \right) \left( 2A_{n,j} r_{s_{n,j}} + B_{n,j} \right) = \alpha_{h_j} \left( T_{h_j} - T_{s_{n,j}} \right) \quad (8)$$

В результате полученная разностная схема (6)–(8) состоит из  $2n(m-1)$  нелинейных уравнений для  $2n(m-1)$  внутренних узлов при  $j = 1, \dots, m-1$ . Решаем систему с помощью метода последовательных приближений, в качестве начального приближения примем  $T_{s_{k,j}}^{(0)} = T_{s_{a,j}}, A_{s_{k,j}}^{(0)} = A_{k,0}$ . Окончанию итерационного процесса соответствует условие:  $\max \left| \frac{T_{s_{k,j}}^{(i)} - T_{s_{k,j}}^{(i-1)}}{T_{s_{k,j}}^{(i)}} \right| < \varepsilon$ , где  $\varepsilon$  – заданная погрешность;  $i$  – номер итерации.

Для решения уравнения (5), согласно [1], воспользуемся методом численного интегрирования с заданным шагом  $\Delta s = s_j - s_{j-1}$ :

$$\left( \alpha_{r_j} \left( T_{s_{b_j}} - T_{r_j} \right) + \alpha_{r_{j-1}} \left( T_{s_{b_{j-1}}} - T_{r_{j-1}} \right) \right) \Delta z \Delta s / 2 = c_p G_r^{\min} \left( T_{r_j} - T_{r_{j-1}} \right). \quad (9)$$

Согласно (2), (4), (8), конечно-разностная модель теплоотдачи охладителя при минимальном расходе будет описываться соотношениями:

$$T_{r_j} = T_{s_{b,j}} - \frac{1}{\alpha_{r_j}} \left[ 2A_{0,j} \left( r_{s_{a,j}} - \delta_l \right) + B_{0,j} \right] \left( \xi_0 + \eta_0 T_{s_{b,j}} \right) \quad (10)$$

$$\alpha_{r_j} \left[ 2c_p G_r \left( T_{s_{b,j}} - T_{r_{j-1}} \right) - \alpha_{r_{j-1}} \left( T_{s_{b,j-1}} - T_{r_{j-1}} \right) \right] \Delta z \Delta s - \left( \alpha_{r_j} + 2c_p G_r^{\min} \right) \left( \xi_0 + \eta_0 T_{s_{b,j}} \right) \left[ 2A_{0,j} \left( r_{s_{a,j}} - \delta_l \right) + B_{0,j} \right] = 0, \quad (11)$$

$$G_r^{\min} = \begin{cases} \int_{s_0}^{s_n} \alpha_{h_j} \left( T_{h_j} - \sum_{i=0}^n \sum_{k=0}^m a_{ik} \left( [n] \bar{\sigma} \right)^i \tau^k \right) \Delta z \Delta s / c_p \Delta T_r, T \in U_1, \\ \int_{s_0}^{s_n} \alpha_{h_j} \left( T_{h_j} - T^* \right) \Delta z \Delta s / c_p \Delta T_r, T \in U_2. \end{cases} \quad (12)$$

Таким образом, в данном исследовании предложен метод численного восстановления распределения коэффициентов теплоотдачи и полей температур охлаждающего потока согласно (10), (11), которые обеспечивают минимизацию массового расхода охладителя (12), требуемое температурное поле на наиболее термонагруженной поверхности оболочки, учитывая нелинейность урав-

нений теплопроводности, сложную геометрию многослойного оболочкового элемента.

*Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта «Численное моделирование оптимального теплоотвода в многослойных оболочковых элементах турбомашин» № 18-38-00055\18.*

### Литература

1. Андрианов, И.К. Разработка модели оптимального расхода охладителя на основании условия максимизации термopочностного потенциала оболочковых элементов турбомашин / И.К. Андрианов // Математическое моделирование в естественных науках. – 2018. – Т. 1. – С. 3–7.
2. Гринкруг, М.С. Управление параметрами теплоотвода, обеспечивающими равнопрочное напряженное состояние оболочковых элементов турбомашин / М.С. Гринкруг, И.К. Андрианов // Решетневские чтения. – 2016. – Т. 1. – № 20. – С. 225–227.
3. Иванов, Д.Ю. Анализ двумерных граничных интегральных уравнений, определяющих решения задач теплопроводности в прямых цилиндрах / Д.Ю. Иванов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2014. – № 12(63). – С. 103–109.
4. Махди, Я.Ю. Оптимизация теплообменных аппаратов с кольцевыми турбулизаторами в криволинейных каналах / Я.Ю. Махди, А.В. Барakov // Вестник ВГТУ. – 2013. – Т. 9. – № 3–1. – С. 53–55.

### References

1. Andrianov, I.K. Razrabotka modeli optimal'nogo raskhoda okhladitelya na osnovanii usloviya maksimizatsii termoprochnostnogo potentsiala obolochkovykh elementov turbomashin / I.K. Andrianov // Matematicheskoe modelirovanie v estestvennykh naukakh. – 2018. – Т. 1. – С. 3–7.
2. Grinkrug, M.S. Upravlenie parametrami teplootvoda, obespechivayushchimi ravnoпрочное napryazhennoe sostoyanie obolochkovykh elementov turbomashin / M.S. Grinkrug, I.K. Andrianov // Reshetnevskie chteniya. – 2016. – Т. 1. – № 20. – С. 225–227.
3. Ivanov, D.YU. Analiz dvumernykh granichnykh integral'nykh uravneniy, opredelyayushchikh resheniya zadach teploprovodnosti v pryamykh tsilindrakh / D.YU. Ivanov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2014. – № 12(63). – С. 103–109.
4. Makhdi, YA.YU. Optimizatsiya teploobmennyykh apparatov s kol'tsevymi turbulizatorami v krivolineynykh kanalakh / YA.YU. Makhdi, A.V. Barakov // Vestnik VGTU. – 2013. – Т. 9. – № 3–1. – С. 53–55.

---

## The Numerical Model of Optimal Heat Transfer in the Turbomachine Multilayer Shell Elements

*I.K. Andrianov*

*Komsomolsk-on-Amur State University, Komsomolsk-on-Amur*

*Keywords:* heat sink; shell; modeling; consumption.

*Abstract.* A mathematical model of the heat removal process in a multilayer shell element of turbomachines while minimizing the mass flow of the cooler is presented in the paper. The aim of the work was to optimize the heat exchange process. The task of the study was to develop a numerical model to minimize the mass flow of the cooler on the basis of the finite-difference method and the interpolation method. The obtained numerical model establishes the relationship between the temperature field in the layers of the shell, the distribution of the heat transfer coefficients of the cooler, the optimal refrigerant flow rate taking into account the stress state of the shell.

---

© И.К. Андрианов, 2019

## ТЕМПЕРАТУРА НЕДР ЗЕМЛИ

Ю.П. ПЕТРОВ

ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Пермь

*Ключевые слова и фразы:* атом водорода; закон Больцмана; кинетическая энергия; плотность; сейсмические волны; степени свободы; фазовое состояние.

*Аннотация:* Показано, что источником тепла недр Земли является увеличение плотности с глубиной. Увеличение плотности вещества вызывает деформацию атомов, которая приводит к увеличению их кинетической энергии. Кинетическая энергия атомов определяет их тепловое движение. Физическим параметром, характеризующим тепловое движение, является температура. Учитывая в принятой модели химический состав и фазовое состояния вещества, получена зависимость температуры с глубиной, позволяющая предполагать резкое изменение температуры на границе жидкое ядро – твердое ядро. Сделано предположение о физических причинах возникновения вулканов по границам литосферных плит.

Считалось, что основным источником внутреннего тепла планеты является радиоактивность изотопов урана, тория, калия. Исследования показали, что радиоактивные элементы с сильными литофильными свойствами в основном распределены в коре и не могут определить весь тепловой поток, излучаемый Землей.

По современным представлениям распределение температур в недрах зависит от состава недр и геодинамических процессов. Процессы, происходящие в мантии, связывают с фазовыми переходами, процессы в жидком ядре – с конвекцией и адиабатическими явлениями [1]. В работе [3] условно определено, что такие параметры, как плотность  $\rho$ , температура  $T$ , давление  $P$  и их распределение в недрах создают физическую модель Земли. Предложен метод исследований, заключающийся в определении теоретической зависимости одной физической величины от другой, которая с большой вероятностью может быть определена экспериментально. Далее показано, что прохождение поперечных ( $S$ ) и продольных ( $P$ ) волн может дать точную информацию о распределении плотности и давления в недрах Земли.

Рассмотрим качественную модель распределения температуры в недрах Земли с учетом изменения плотности  $\rho$  вещества. Отметим, что температура  $T_{\text{теор}}$  является мерой средней кинетической энергии атомов в веществе

[4], и далее определим причины движения атомов.

В работе [2] показано, что одной из причин движения атома, изначально находящегося в неподвижном состоянии, является испускаемый им фотон. Количество движения неподвижного атома равно нулю. Также нулю равно и суммарное (ядро + фотон) количество движения атома после испускания им фотона. Однако фотон движется в одну сторону, а атом, согласно закону сохранения импульса, в противоположную. Атом приобретает кинетическую энергию, а совокупность атомов определяет их среднюю кинетическую энергию в веществе, что и характеризует его температуру.

Рассмотрим причину установления температуры вещества с учетом внутриаомных взаимодействий, зависящих от его плотности.

Интересным представляется высказывание В.Н. Жаркова: «Реальной физической характеристикой среды, характеристикой более осязаемой, чем давление, является расстояние между атомами» [1]. Эта идея им в дальнейшем не была развита. В данной работе авторы исходят из того, что увеличение плотности вещества вызывает деформацию его атомов.

Исследования проведены с использованием модели атома Резерфорда-Бора. Кинетическая энергия электрона  $(E_k)_e$  в атоме определяется формулой:

$$(E_k)_e = \frac{m_e v_e^2}{2}, \quad (1)$$

где  $m_e$  – масса электрона;  $v_e$  – скорость электрона.

Второй закон Ньютона для электрона, движущегося в атоме под действием сил Кулона, имеет следующий вид:

$$\frac{z q_e^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} = \frac{m_e v_e^2}{r}, \quad (2)$$

где  $r$  – радиус орбиты электрона;  $q_e$  – заряд электрона;  $\epsilon_0$  – электрическая постоянная;  $z$  – заряд ядра.

Воспользовавшись первым постулатом Бора [4] определяемого формулой

$$m_e v_e r = \frac{h}{2\pi} n, \quad (3)$$

определим радиус  $r$  на основании (3):

$$r = \frac{nh}{2\pi m_e v_e}. \quad (4)$$

Здесь  $h$  – постоянная Планка;  $n$  – номер орбиты электрона.

Подставляя найденный радиус  $r$  в уравнение (2), получим следующую формулу для вычисления  $v_e$ :

$$v_e = z \frac{q_e^2}{2\epsilon_0 h n}. \quad (5)$$

Уравнение (1) с учетом (5) запишется в виде:

$$(E_k)_e = z^2 \frac{m_e q_e^4}{8h^2 \epsilon_0^2 n^2}. \quad (6)$$

Для атома водорода ( $z = 1$ ,  $n = 1$ ), принимаемая  $m_e = 9,109 \times 10^{-31}$  кг;  $q_e = 1,602 \times 10^{-19}$  Кл;  $h = 6,626 \times 10^{-34}$  Дж  $\times$  с;  $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12}$  Ф/м, на основании (6) получим значение кинетической энергии  $[(E_k)_e]_{z=1, n=1}$  электрона, равное  $21,80 \times 10^{-19}$  Дж.

Полученное значение кинетической энергии электрона равно величине энергии  $(E_u)_a$  ионизации атома водорода, которое установлено

[6] экспериментально и имеет значение, равное  $21,79 \times 10^{-19}$  Дж.

Относительная погрешность энергии, теоретически найденной по формуле (6) и полученной экспериментальным путем, составляет 0,05 %, что находится в пределах погрешностей измерительных приборов. Поэтому в дальнейших расчетах будем использовать теоретическое значение кинетической энергии электрона, равное  $21,80 \times 10^{-19}$  Дж.

В этом случае уравнение (6) запишется в следующем виде:

$$(E_k)_e = \frac{z^2}{n^2} [(E_k)_e]_{z=1, n=1}. \quad (7)$$

В веществе тепловое движение атома определяется его кинетической энергией  $(E_k)_a$ . Масса  $m_a$  атома с большой степенью точности определяется массой  $m_j$  его ядра, т.к. электроны в атомах имеют гораздо меньшие значения массы. Для дальнейших рассуждений примем  $(E_k)_a = (E_k)_j$ .

Предположим, что атом в первоначальный момент неподвижен и не излучает фотон. Согласно планетарной модели атома, предложенной Резерфордом [4], электрон движется по орбите и обладает в каждый момент времени количеством движения  $m_e v_e$ . Из закона сохранения импульса следует, что равным ему и противоположным количеством движения –  $m_j v_j$  должно обладать взаимодействующее с ним ядро, т.е.  $m_e v_e - m_j v_j = 0$ . Здесь символы  $m_j$  и  $v_j$  соответственно обозначают массу и скорость ядра атома.

Отсюда, с учетом выражения (5), получаем формулу для скорости  $v_j$ :

$$v_j = \frac{m_e}{m_j} v_e = \frac{m_e}{m_j} \cdot \frac{z}{n} \cdot \frac{q_e^2}{2\epsilon_0 h}. \quad (8)$$

Кинетическая энергия  $(E_k)_a$  атома с учетом (7) и (8) запишется в следующем виде:

$$(E_k)_a = (E_k)_j = \frac{m_j v_j^2}{2} = \frac{z^2}{n^2} \frac{m_e}{m_j} [(E_k)_e]_{z=1, n=1}. \quad (9)$$

В атоме водорода радиусу  $r$  минимальной орбиты электрона соответствует ее номер  $n = 1$ . При увеличении плотности вещества объем ато-

Таблица 1. Распределение плотности  $\rho$  и температуры  $T$  с глубиной  $H$  в недрах Земли

Н, км	$\rho$ 103, кг/м <sup>3</sup>	T, К	T <sub>теор</sub> , К	Н, км	$\rho$ 103, кг/м <sup>3</sup>	T, К	T <sub>теор</sub> , К
200	3,30	1 770	1 109	2 886	9,52	–	–
430	3,60	1 940	1 320	3 000	10,06	3 310	3 310
430	3,82	2 010	1 487	3 400	10,60	3 830	3 675
600	4,09	2 130	1 704	3 800	11,06	4 400	4 000
670	4,16	2 170	1 793	2 400	11,43	4 870	4 273
670	4,37	2 110	1 946	4 600	11,72	5 280	4 492
800	4,49	2 170	2 054	5 000	11,97	5 620	4 686
1 000	4,61	2 260	2 166	5 120	12,04	5 710	4 741
1 200	4,72	2 360	2 270	5 120	13,00	–	–
1 400	4,83	2 450	2 377	5 400	13,10	5 890	5 890
1 600	4,94	2 540	2 486	5 800	13,23	6 060	6 007
1 800	5,04	2 640	2 589	6 000	13,27	6 110	6 044
2 200	5,25	2 820	2 809	6 200	13,29	6 140	6 062
2 600	5,45	3 010	3 026	6 371	13,29	6 140	6 062
2 885	5,60	3 130	3 195				

ма уменьшается за счет приближения электрона к ядру. Поэтому делаем предположение, что значение  $n$  будет меньше единицы и обратно пропорциональным величине плотности  $\rho$ . Данное предположение запишем в виде отношения:

$$n = \frac{C}{\rho}, \quad (10)$$

где  $C$  – коэффициент пропорциональности, зависящий от среды и внешних условий.

С учетом (10) выражение (9) будет иметь вид:

$$(E_k)_a = z^2 \frac{\rho^2}{C^2} \frac{m_e}{m_j} [(E_k)_e]_{z=1, n=1}. \quad (11)$$

Австралийский геофизик Булен, анализируя распределение сейсмических волн в недрах Земли, разделил недра на ряд зон, для которых ориентировочно был определен химический состав вещества. Согласно [5], принимаем, что твердое и жидкое ядра состоят из железа  ${}^{56}_{26}Fe$ , а мантия из силикатов  $MgSiO_2 - Fe_2SiO_2$ .

В силу этого можно принять осредненные значения расчетных величин для твердого ядра

(тв.я.), жидкого ядра (ж.я.) и мантии (м):

$$\begin{aligned} (z)_{тв.я.} &= (z)_{ж.я.} = 26; \\ (m_e/m_j)_{тв.я.} &= (m_e/m_j)_{ж.я.} = 9,82 \times 10^{-6}; \\ (z)_m &= 13,8; (m_e/m_j)_m = 3,00 \times 10^{-6}. \end{aligned} \quad (12)$$

Вычисление заряда  $z$  и соотношения масс  $m_e/m_j$  взяты как усредненные значения на каждый атом среды. Информация для вычисления этих величин взята из справочника [6].

При тепловом движении атомов, согласно закону Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы [4], для вычисления температуры  $T_{теор.}$ , характеризующей энергию атома, имеем формулу:

$$(E_k)_a = \frac{i}{2} k T_{теор.}, \quad (13)$$

где  $i$  – степень свободы атома;  $k$  – постоянная Больцмана? равная  $1,38 \times 10^{-23}$  Дж/К.

В твердом ядре Земли атом имеет три степени свободы ( $i = 3$ ). В жидком ядре атомы дополнительно имеют еще одну степень свободы, обеспечивающую конвекционное движение ( $i = 4$ ). Для мантии, состоящей из силикатов, имеющих в молекулах связанное состояние ато-

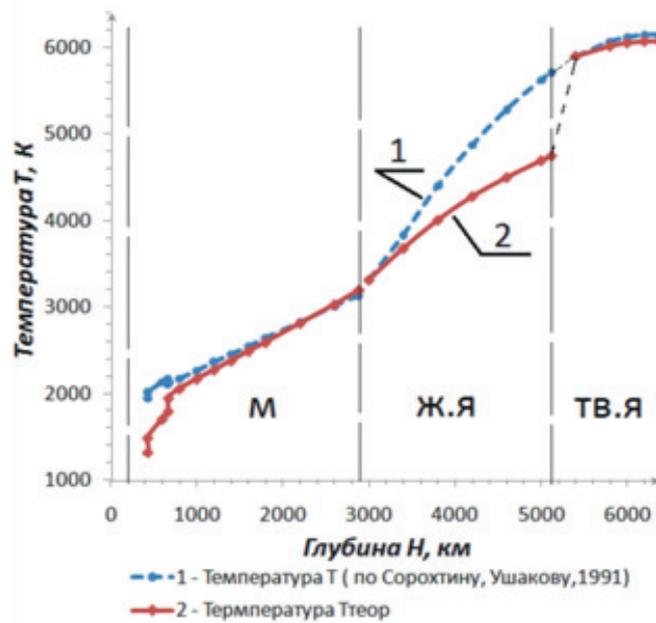


Рис. 1. График зависимости распределения температур  $T$  в недрах Земли с глубиной  $H$

мов, характерны колебательные движения последних, что отвечает двум степеням свободы ( $i = 2$ ). Из равенства правых частей уравнений (11) и (13) для определения температуры вещества в недрах Земли получаем формулу:

$$T_{\text{Теор.}} = \frac{2}{ik} z^2 \frac{\rho^2}{C^2} \cdot \frac{m_e}{m_y} [(E_k)_e]_{z=1, n=1}. \quad (14)$$

При вычислении  $T_{\text{Теор.}}$  по формуле (14) воспользуемся данными о плотности и температуре, приведенными в работе [3] (табл. 1).

В уравнении (14) величина  $C$ , зависящая от параметров среды и внешних условий, является неизвестной. Значение  $C$  можно рассчитать, используя метод реперных точек [5]. Для этого из уравнения (14) находим:

$$C = \sqrt{\frac{2}{ik} z^2 \frac{c^2}{T_{\text{Теор.}}} \frac{m_e}{m_y} [(E_k)_e]_{z=1, n=1}}. \quad (15)$$

В реперных точках на границах мантия – жидкое ядро, жидкое ядро – твердое ядро предполагаем, что температура  $T$  и плотность  $\rho$ , приводимая в большинстве исследований, численно равны  $T_{\text{Теор.}}$  и  $\rho$ . Численные значения  $T$  и  $\rho$  берем из табл. 1.

Для мантии на глубине порядка 400 км при температурах  $T = (1600 \pm 50)$  К создаются условия для фазовых переходов минералов  $MgSiO_2$ . Такая температура соответствует плотности  $\rho = 3,90 \times 10^3$  кг/м<sup>3</sup>. Вычисления по формуле (15) для мантии дают значение величины  $C_m = 0,82 \times 10^3$  ( $n = 21$ ). Для жидкого ядра при значении  $T = 3310$  К и плотности  $\rho = 10,06 \times 10^3$  кг/м<sup>3</sup> величина  $C_{\text{ж.я.}} = 4,00 \times 10^3$  ( $n = 0,33$ ), а для твердого ядра при  $T = 5890$  К и  $\rho = 13,10 \times 10^3$  кг/м<sup>3</sup> значение  $C_{\text{тв.я.}} = 4,50 \times 10^3$  ( $n = 0,34$ ).

В соответствии с вычисленными значениями коэффициентов  $C$ , используя уравнения (15) проведены вычисления величины  $T_{\text{Теор.}}$ . Результаты расчетов  $T_{\text{Теор.}}$  представлены в табл. 1 (столбец 4), с их использованием построен график зависимости распределения температур в недрах  $T_{\text{Теор.}}$  Земли с глубиной (рис. 1).

Результаты исследований показывают, что источником тепла служит изменение (увеличение) плотности пород. Чем плотнее сжата порода, тем выше ее температура. Движение литосферных плит в местах их взаимного соприкосновения создает условия, способствующие значительному увеличению плотности пород, повышению температуры до образования жидкой мантии, что, в свою очередь, приводит к образованию вулканов.

---

**Литература**

1. Жарков, В.Н. Внутреннее строение Земли и планет / В.Н. Жарков. – М. : Наука, 1983. – 416 с.
2. Петров, Ю.П. Совершенствование методики преподавания естественных наук / Ю.П. Петров, А.В. Киевский, В.И. Костицын // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2014. – № 2(53). – С. 60–63.
3. Сорохтин, О.Г. Глобальная эволюция Земли / О.Г. Сорохтин, С.А. Ушаков. – М. : изд-во МГУ, 1991. – 455 с.
4. Трофимова, Т.И. Курс физики / Т.И. Трофимова. – М. : Высшая школа, 2004. – 544 с.
5. Трухин, В.И. Общая и экологическая геофизика / В.И. Трухин, К.В. Показаев, В.Е. Кунинцин. – М. : Физматлит, 2005. – 576 с.
6. Прохоров, А.М. Физический энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. – М. : Советская энциклопедия, 1983. – 928 с.

**References**

1. ZHarkov, V.N. Vnutrennee stroenie Zemli i planet / V.N. ZHarkov. – M. : Nauka, 1983. – 416 s.
2. Petrov, YU.P. Sovershenstvovanie metodiki prepodavaniya estestvennykh nauk / YU.P. Petrov, A.V. Kievskiy, V.I. Kostitsyn // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2014. – № 2(53). – S. 60–63.
3. Sorokhtin, O.G. Global'naya evolyutsiya Zemli / O.G. Sorokhtin, S.A. Ushakov. – M. : izd-vo MGU, 1991. – 455 s.
4. Trofimova, T.I. Kurs fiziki / T.I. Trofimova. – M. : Vysshaya shkola, 2004. – 544 s.
5. Trukhin, V.I. Obschaya i ekologicheskaya geofizika / V.I. Trukhin, K.V. Pokazaev, V.E. Kunitsin. – M. : Fizmatlit, 2005. – 576 s.
6. Prokhorov, A.M. Fizicheskiy entsiklopedicheskiy slovar' / gl. red. A.M. Prokhorov. – M. : Sovetskaya entsiklopediya, 1983. – 928 s.

---

**Temperature of the Earth's interior***Yu.P. Petrov**Perm State National Research University, Perm*

*Keywords:* Boltzmann's law; degrees of freedom; density; hydrogen atom; kinetic energy; phase state; seismic waves.

*Abstract.* The study shows that the heat source of the Earth's interior is an increase in density with depth. The increase in the density of a substance causes the deformation of atoms, which leads to an increase in their kinetic energy. The kinetic energy of atoms determines their thermal motion. The physical parameter characterizing thermal motion is temperature. Taking into account in the accepted model the chemical composition and phase state of the substance, the temperature dependence with depth is obtained, suggesting an abrupt temperature change at the interface between the liquid core and the solid core. An assumption about the physical causes of volcanoes along the boundaries of lithospheric plates was made.

© Ю.П. Петров, 2019

## РАЗРАБОТКА, ОБОСНОВАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ ПОДХОДА К ПРИМЕНЕНИЮ АЛЬФА-БЕТА ОТСЕЧЕНИЯ В ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДАХ ОПТИМИЗАЦИИ

Л.И. ЕВЕЛЬСОН, Е.Г. РЫЖИКОВА

ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»,  
г. Брянск

*Ключевые слова и фразы:* альфа-бета отсечение; компьютерное имитационное моделирование; оптимизация; сравнение значений целевой функции; целевая функция; численные методы.

*Аннотация:* Цель статьи – представить и проиллюстрировать идею применения «альфа-бета отсечения» в численных методах оптимизации нелинейной целевой функции (ЦФ), определить классы методов, в которых отсечение может быть эффективно. Для ее достижения решаются следующие задачи: формулируются принципы реализации альфа-бета отсечения; анализируются алгоритмы методов оптимизации с последующим выделением методов, для которых альфа-бета отсечение оказывается эффективным; выполняется модификация алгоритмов методов оптимизации путем применения на некоторых шагах альфа-бета отсечения и делается обоснование и оценка ее эффективности, предлагаемый подход тестируется на конкретных примерах. Выдвигается гипотеза о том, что численные методы оптимизации, в которых на разных шагах алгоритма осуществляется сравнение значений ЦФ в различных точках факторного пространства, могут быть модифицированы путем использования альфа-бета отсечения, что будет способствовать повышению эффективности расчетов. При проведении исследования рассматривались различные методы альфа-бета отсечения, одномерной и многомерной оптимизации, Хука-Дживса, случайного поиска. В результате разработан подход к модификации численных методов оптимизации путем применения на некоторых шагах алгоритмов альфа-бета отсечения. Выполнено его тестирование на примерах решения задач оптимизации, подтверждающее присутствие эффективности и целесообразность введенной модификации для целевых функций, определение значений которых требует много ресурсов (реальных или компьютерных экспериментов).

В статье приняты следующие обозначения:

- $f(x_1, x_2)$  – ЦФ;
- $k$  – номер итерации,  $k = 1, 2, \dots$ ;
- $X^k, X_p^{k+1}$  – точки, получаемые в результате исследующего поиска и поиска по образцу, соответственно;
- $\xi^k$  – случайный вектор единичной длины, определяющий направление поиска;
- $t_k > 0$  – величина шага;
- $X^{min}$  – точка, в которой ЦФ принимает минимальное значение.

Альфа-бета ( $\alpha$ - $\beta$ ) отсечение в шахматах и подобных играх реализуется при переборе ветвей дерева решений: если в каком-то узле позиция оказывается хуже, чем в уже ранее рассмотренной параллельной ветви, то дальше рассматривать такой вариант не имеет смысла.

Шахматисты используют этот принцип при расчете вариантов интуитивно, обычно даже не подозревая об этом, однако в компьютерные программы игры в шахматы ( $\alpha$ - $\beta$ ) отсечение закладывается. Имеются научные исследования и публикации, посвященные его применению, как в теории игр, так и в других задачах поиска по дереву [1; 2].

Как известно, используются различные классификации методов оптимизации [4; 6; 7]. Не претендуя на создание еще одной, выделяем класс методов, для которых применим предлагаемый подход, следующим образом.

Методы, в которых не предусматривается аппроксимация ЦФ и выполняется итерационный алгоритм поиска точки экстремума (будем далее для определенности предполагать, что

ищется минимум), в котором сравниваются значения ЦФ в разных точках. При этом, вообще говоря, не важно, идет ли речь об одномерной или многомерной оптимизации, о детерминированном или случайном поиске, о безусловной или об условной оптимизации и т.д. Важно, что не используются производные ЦФ и что для всех промежуточных итераций не требуются сами значения ЦФ, а достаточно иметь возможность сравнивать эти значения в разных точках. К подобным методам можно отнести, в частности, методы исключения интервалов в одномерной оптимизации (дихотомии, «золотого сечения», чисел Фибоначчи); методы прямого поиска в многомерной оптимизации – различные модификации методов Хука-Дживса, поиска по симплексам, сопряженных направлений, случайного поиска, покоординатного спуска и др. Все перечисленные методы и их модификации давно и широко известны, они прошли основательную проверку практикой. Предлагаемый в настоящей статье подход позволяет во многих случаях осуществлять сравнение значений ЦФ в различных точках, не вычисляя их, т.е. определять, что одна из точек лучше других, не имея самих значений ЦФ во всех точках, а только в одной. Впрочем, как будет показано ниже, в большинстве численных методов рассматриваемого класса на каждой итерации сравниваются значения ЦФ в двух точках. Только в методе поиска по симплексам требуется сравнение по трем точкам, причем выбора наилучшей точки недостаточно, а необходимо ранжировать значения. Как будет показано далее, такая ситуация также позволяет использовать идею ( $\alpha$ - $\beta$ ) отсечения.

Возьмем в качестве иллюстрации, например, метод Хука-Дживса, подробнее с его алгоритмом можно ознакомиться в [4; 6]. Для примера возьмем ЦФ, зависящую от 2 переменных. Метод Хука-Дживса состоит из двух основных этапов: исследующего поиска и поиска по образцу. Целью исследующего поиска является определение направления, в котором значение ЦФ будет улучшаться. Он начинается в некоторой исходной точке при заданном шаге. При реализации исследующего поиска происходит сравнение значений целевой функции в девяти точках (в двумерном пространстве). Полученную в результате точку называют базовой [6].

Поиск по образцу заключается в реализации единственного шага из полученной базовой точки вдоль прямой, соединяющей эту точку с

предыдущей базовой точкой. Поиск по образцу также подразумевает последующее сравнение ЦФ в двух точках. Новая точка образца определяется по формуле [6]:

$$X_p^{k+1} = X^k + (X^k - X^{k-1}). \quad (1)$$

Число сравнений значения ЦФ доходит до девяти на одной итерации.

Еще одной иллюстрацией, для которой сравниваются значения ЦФ в нескольких точках, наверное, можно считать разновидность случайного поиска, которую часто называют методом наилучшей пробы [4].

Задается начальная точка  $X^0$ . Каждая следующая точка находится по формуле:

$$X^{k+1} = X^k + t_k \xi^k. \quad (2)$$

На текущей итерации при помощи генерирования случайных векторов  $\xi^k$  получается  $M$  точек, лежащих на гиперсфере радиуса  $t_k$  с центром в точке  $X^k$  [4]. Алгоритм включает сравнение значений ЦФ в  $M$  различных точках с выбором лучшей из них и сравнение в двух точках, найденных в двух последовательных итерациях.

Рассмотрим пример реализации описанных методов, в котором абстрагируемся от объекта оптимизации и будем считать, что для ЦФ целесообразно применение отсечения, например, ввиду высокой ресурсоемкости вычислений, предположим, что ЦФ была аппроксимирована функцией от двух переменных вида:

$$f(x_1, x_2) = x_1^2 + 4x_2^2 - 4x_1 - x_2. \quad (3)$$

Попробуем приближенно оценить возможный эффект по снижению ресурсоемкости для разных численных методов, относящихся к определенному выше классу методов, для которого в принципе возможно применение отсечения. Будем условно считать для каждого из методов, что при каждом сравнении значений функции в 2 точках удается сэкономить, например, 30 % ресурсов, необходимых для вычисления ЦФ.

Ниже представлен фрагмент решения по методу Хука-Дживса.

1. Проведем исследующий поиск относительно точки  $X^0(0; 0)$  (табл. 1).

Исследующий поиск удачен, так как  $f(1,5; 0,5) < f(1; 1)$ .

$X^1(1,5; 0,5)$  – базовая точка.

**Таблица 1.** Исследующий поиск относительно точки  $X^0$  при  $\Delta = 0,5$

$f(1; 1) = 0$	$f(1; 1,5) = 4,5$	$f(0,5; 0,5) = -1,25$
$f(1,5; 1) = -0,75$	$f(1; 0,5) = -2,5$	$f(1,5; 0,5) = -3,25$
$f(0,5; 1) = 1,25$	$f(1,5; 1,5) = 3,75$	$f(0,5; 1,5) = 5,75$

**Таблица 2.** Анализ алгоритмов при оптимизации ЦФ

Название метода	Хука-Дживса	Поиска по симплексам	Случайного поиска	Покоординатного спуска
Число итераций	4	6	6	2
Количество вычислений значения ЦФ на одной итерации	10	Первая итерация – 4 Вторая-последняя – 1	3	11
Максимальное количество сравнений значения ЦФ на одной итерации	9	4	$M$	4
Минимальное количество сравнений значения ЦФ на одной итерации при использовании метода отсечений	2	2	$M-2$	1

2. Выполним поиск по образцу. Найдем с помощью (1)

$$X_p^2(2; 0), f(X_p^2) = -4.$$

3. Проведем исследующий поиск относительно точки  $X_p^2$ . Он неудачен т.к. не обнаружена точка, в которой значение целевой функции меньше, чем в точке  $X_p^2$ . Условие окончания поиска не выполняется, проведем исследующий поиск относительно  $X_p^2$ , уменьшив  $\Delta$ . При поиске оптимальной точки для заданной ЦФ выполнено четыре итерации, по результатам которых получена точка минимума:

$$X^{min}(2; 0,125), \\ f(X^{min}) = -4,063.$$

Можно подсчитать, что общее число сравнений значений ЦФ, в которых при использовании отсечения можно было бы не вычислять полностью ЦФ в одной из сравниваемых точках, равно 14.

Выполнена дальнейшая оптимизация ЦФ (3) различными методами с использованием

специальных компьютерных программ и сред программирования, результат представлен в табл. 2.

Применение отсечения возможно в сочетании с некоторыми численными методами прямого поиска. В методе Хука-Дживса можно сократить процедуру исследующего поиска за счет «отсечения» направлений поиска при ухудшении значения ЦФ в одной из точек. В методах случайного поиска эффект может быть получен при «отсечении» ряда из  $M$  точек, полученных по результатам генерирования координат случайных векторов, как только будет наблюдаться ухудшение значений ЦФ. Сравнение эффекта от применения отсечения в этих методах показало, что наибольший эффект для выбранного примера отсечение получаем в методе наилучшей пробы.

Предложенный в статье подход рекомендуется использовать при оптимизации нелинейных ЦФ, для вычисления значений которых используются компьютерные и имитационные модели и требуются значительные затраты времени. Для этих задач можно надеяться на ощутимое снижение трудоемкости вычислений при

том, что результат оптимизации не изменится. мального проектирования транспортных машин  
Такие ЦФ часто встречаются в задачах опти- [3; 5], зданий и сооружений.

### Литература

1. Альфа-бета-отсечение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://intellect.ml/alfa-beta-otsechenie-1935>.
2. Дерево ходов и Альфа-бета отсечение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://acm.mipt.ru/twiki/bin/view/Algorithms/AlgorithmAlphaBeta>.
3. Евельсон, Л.И. Методология математического и компьютерного моделирования трибодинамических систем / Л.И. Евельсон. – Брянск : БГИТА, 2015. – 204 с.
4. Пантелеев, А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. – СПб. : Лань, 2015. – 512 с.
5. Никольский, Л.Н. Амортизаторы удара подвижного состава / Л.Н. Никольский, Б.Г. Кеглин. – М. : Машиностроение, 1986. – 144 с.
6. Реклейтис, Г. Оптимизация в технике: книга 1 / Г. Реклейтис, К. Рэгсдел, А. Рейвиндран. – М. : Мир, 1986. – 350 с.
7. Рыжикова, Е.Г. Развитие методов экспертных оценок и их реализация в комплексах проблемно-ориентированных программ / Е.Г. Рыжикова, А.В. Яковлев, И.И. Теремкова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 6(84). – С. 30–34.

### References

1. Al'fa-beta-otsechenie [Electronic resource]. – Access mode : <https://intellect.ml/alfa-beta-otsechenie-1935>.
2. Derevo khodov i Al'fa-beta otsechenie [Electronic resource]. – Access mode : <http://acm.mipt.ru/twiki/bin/view/Algorithms/AlgorithmAlphaBeta>.
3. Evel'son, L.I. Metodologiya matematicheskogo i komp'yuternogo modelirovaniya tribodinamicheskikh sistem / L.I. Evel'son. – Bryansk : BGITA, 2015. – 204 s.
4. Panteleev, A.V. Metody optimizatsii v primerakh i zadachakh / A.V. Panteleev, T.A. Letova. – SPb. : Lan', 2015. – 512 s.
5. Nikol'skiy, L.N. Amortizatory udara podvizhnogo sostava / L.N. Nikol'skiy, B.G. Keglin. – M. : Mashinostroenie, 1986. – 144 s.
6. Rekleytis, G. Optimizatsiya v tekhnike: kniga 1 / G. Rekleytis, K. Regsdel, A. Reyvindran. – M. : Mir, 1986. – 350 s.
7. Ryzhikova, E.G. Razvitie metodov ekspertnykh otsenok i ikh realizatsiya v kompleksakh problemno-orientirovannykh programm / E.G. Ryzhikova, A.V. YAKovlev, I.I. Teremkova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 6(84). – S. 30–34.

### Development, Justification and Approbation of the Application of Alpha-Beta Severance for Numerical Methods of Optimization

*L.I. Evelson, E.G. Ryzhikova*

*Bryansk State Engineering and Technological University, Bryansk*

*Keywords:* alpha-beta severance; numerical methods; optimization; target function; comparison of the target function values; computer simulation.

*Abstract.* The purpose of the article is to present and illustrate an idea of application of “alpha-beta severance” for optimization of numerical methods with non-linear target function. Determination of the groups of numerical methods for which the presented approach can be effective is also done. To reach the purpose the following problems are solved: the principles of “alpha-beta severance” application

are formed, algorithms for optimization methods are analyzed; determination of the methods for which the severance can be effective is done; the optimization algorithms with addition of the severance in several steps are modified. Basing and estimation of effectiveness of the modification is done. Presented approach is tested on the specific examples. Various numerical methods (in particular: Hooke-Jeeves, random search) are investigated. The general method of application of the “alpha-beta severance” in optimization problems has been developed and tested. The effectiveness and expediency of the proposed method has been presented on some examples. The method is recommended for target functions that demand many resources (real or computer experiments) to determine the target function values.

---

© Л.И. Евельсон, Е.Г. Рыжикова, 2019

## ПОКАЗАТЕЛЬ НЕПРЕРЫВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕКУЩИХ НАВИГАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ: НАЗНАЧЕНИЕ, ОЦЕНКА, КРИТЕРИИ

А.С. СВИРИДОВА, О.А. БОЧАРОВА, Т.Г. ОРЕШЕНКО

ФГАОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий  
имени академика М.Ф. Решетнева»,  
г. Красноярск

*Ключевые слова и фразы:* беззапросное измерительное средство; ГЛОНАСС; измерения; космический аппарат; навигационная система; непрерывность; погрешность; точность.

*Аннотация:* Цель данной статьи заключается в определении понятия непрерывности проведения измерений текущих навигационных параметров с точки зрения анализа измерений, проводимых беззапросным измерительным средством.

Для достижения поставленной цели необходимо выделить критерии непрерывности измерений текущих навигационных параметров путем построения алгоритма для вычисления показателя непрерывности измерений текущих навигационных параметров.

Гипотеза исследования основывается на предположении, что для повышения точности навигационных определений беззапросным измерительным средством необходимо достичь непрерывности измерений текущих навигационных параметров на всей зоне радиовидимости навигационного космического аппарата.

Методы исследования основываются на теоретических познаниях по навигационным системам, анализе данных, полученных с беззапросного измерительного средства, а также экспериментальной отработке результатов исследования, апробированных на объектах наземного комплекса управления системы ГЛОНАСС.

Изучение потребностей пользователей системы ГЛОНАСС указывает на необходимость повышения качественных требований глобальности навигационной системы ГЛОНАСС. В этом контексте требования к точностным характеристикам показателей надежности навигационного обеспечения, следующие:

- доступность (готовность);
- целостность, мерой которой является вероятность выявления отказа в течение времени;
- непрерывность обслуживания (вероятность работоспособности системы в течение наиболее ответственных отрезков времени движения).

Беззапросное измерительное средство, входящее в состав наземного комплекса управления системы ГЛОНАСС, выполняет беззапросные измерения псевдодальности и радиальной псевдоскорости до спутников ГЛОНАСС, нахо-

дящихся в зоне радиовидимости.

Таким образом, отсутствие приема навигационных сообщений оказывает непосредственное влияние на результат обработки, который в зависимости от времени отсутствия измерений, вызывает снижение точности навигационного определения.

Для того чтобы оценить показатель непрерывности проведения измерений текущих навигационных параметров, проводится анализ полученных приемником измерений за определенный период времени. Например, разрывы в измерениях, которые, как правило, являются результатом аппаратной погрешности, при анализе измерений представляются в виде отсутствия данных об измерениях на момент времени (рис. 1).

Для расчета оценки показателя непрерывности проведения измерений беззапросным

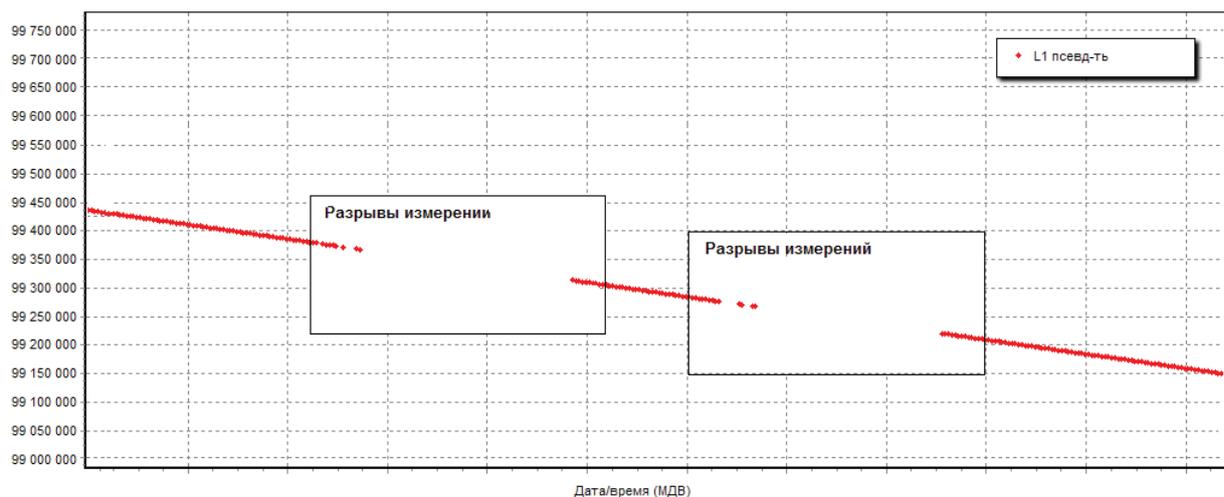


Рис. 1. Определение разрывов при анализе измерения текущих навигационных параметров

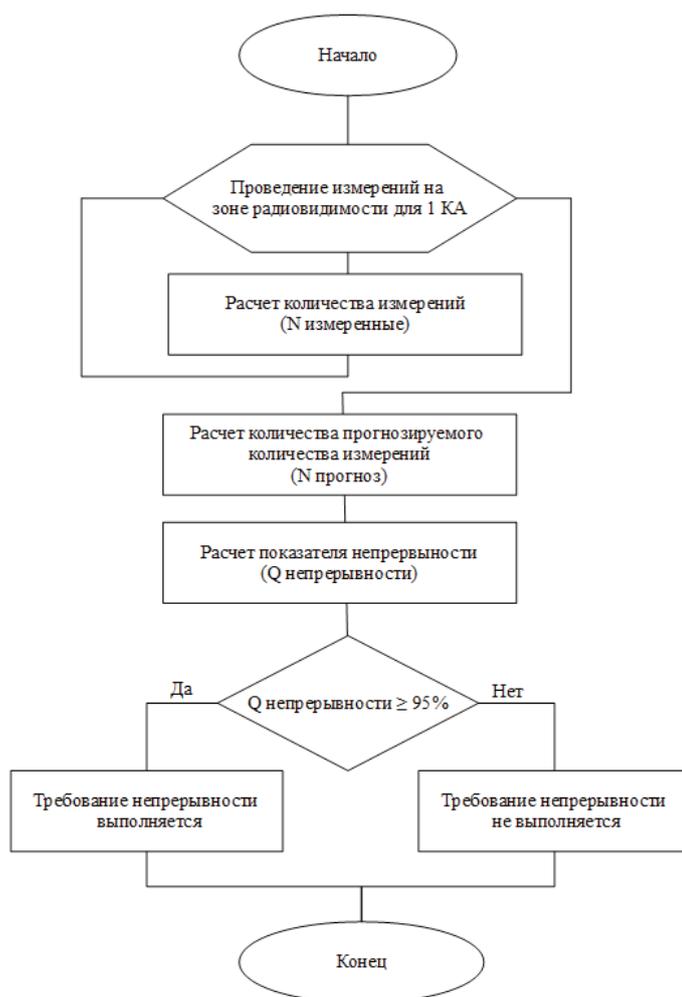


Рис. 2. Алгоритм оценки непрерывности измерений текущих навигационных параметров

измерительным средством текущих навигационных параметров выполняется следующий алгоритм действий (рис. 2):

1) проводится расчет количества проведенных измерений на определенном интервале времени;

2) на оцениваемом интервале времени проводится расчет прогнозируемого количества измерений, при этом применяются равноценные параметры отбора, что и для фактически проведенного измерения (расчет прогнозируемого количества измерений проводится с определенного угла места, выбирается аналогичный навигационный космический аппарат);

3) определяется показатель непрерывности проведения измерения текущих навигационных параметров согласно формуле:

$$Q_{\text{непрерывности}} = N_{\text{измеренные}} / N_{\text{прогноз}} \times 100 \%,$$

где  $N_{\text{измеренные}}$  – общее количество проведенных

измерений на оцениваемом интервале;  $N_{\text{прогноз}}$  – прогнозируемое количество измерений на оцениваемом интервале;

4) путем определения допуска к непрерывности измерений проводится сравнение полученного значения  $Q_{\text{непрерывности}}$  с допустимым.

Как правило, допускается наличие разрывов в измерениях не более 5 %. При удовлетворении этого показателя можно утверждать о достижении беззапросным измерительным средством требования о непрерывности проведения измерений текущих навигационных параметров. Выявление разрывов в измерениях позволяет учесть этот фактор, выявить причины снижения точностных характеристик в части непрерывности измерений текущих навигационных параметров. В зависимости от времени возникновения разрывов, их частоты и общего значения показателя можно выявить истинную причину данного поведения и в последующем устранить.

### Литература

1. Перов, А.И. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / под ред. А.И. Перова, В.Н. Харисова. – М. : Радиотехника, 2010. – С. 800.
2. Кашкаров, А.П. Система спутниковой навигации ГЛОНАСС / А.П. Кашкаров. – М. : ДМК, 2017. – С. 514.
3. Богданов, П.П. Основные направления повышения точности частотно-временного обеспечения ГНСС ГЛОНАСС / П.П. Богданов [и др.] // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. – 2013. – № 6. – С. 38–41.
4. Поваляев, А.А. Спутниковые радионавигационные системы: время, показания часов, формирование измерений и определение относительных координат. Спутниковые радионавигационные системы / А.А. Поваляев. – М. : Радиотехника, 2008. – 324 с.
5. Федотов, В.Н. Оценка погрешностей беззапросных средств измерений ГЛОНАСС / В.Н. Федотов // Измерительная техника. – 2009. – № 1. – С. 25–28.

### References

1. Perov, A.I. GLONASS. Printsipy postroeniya i funktsionirovaniya / pod red. A.I. Perova, V.N. KHarisova. – M. : Radiotekhnika, 2010. – S. 800.
2. Kashkarov, A.P. Sistema sputnikovoy navigatsii GLONASS / A.P. Kashkarov. – M. : DMK, 2017. – S. 514.
3. Bogdanov, P.P. Osnovnye napravleniya povysheniya tochnosti chastotno-vremennogo obespecheniya GNSS GLONASS / P.P. Bogdanov [i dr.] // Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta im. akademika M.F. Reshetneva. – 2013. – № 6. – S. 38–41.
4. Povalyaev, A.A. Sputnikovye radionavigatsionnye sistemy: vremya, pokazaniya chasov, formirovaniye izmereniy i opredeleniye otnositel'nykh koordinat. Sputnikovye radionavigatsionnye sistemy / A.A. Povalyaev. – M. : Radiotekhnika, 2008. – 324 s.
5. Fedotov, V.N. Otsenka pogreshnostey bezzaprosnykh sredstv izmereniy GLONASS / V.N. Fedotov // Izmeritel'naya tekhnika. – 2009. – № 1. – S. 25–28.

**Indicator of Uninterrupted of Measurements of Current Navigation Parameters:  
Purpose, Evaluation, Criteria**

*A.S. Sviridova, O.A. Bocharova, T.G. Oreshenko*

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

*Keywords:* uninterrupted; measurements; navigation system; passive measuring devices; GLONASS, accuracy, error, spacecraft

*Abstract.* The purpose of this article is to define the concept of continuity of measurements of the current navigation parameters from the perspective of the analysis of measurements carried out by an unsolicited measuring instrument. To achieve this goal, it is necessary to identify the criteria for the continuity of measurements of the current navigation parameters, by constructing an algorithm for calculating the continuity of measurements of the current navigation parameters. The hypothesis of the study is based on the assumption that in order to improve the accuracy of the navigation definitions with the help of an unsolicited measuring instrument, it is necessary to achieve the continuity of measurements of the current navigation parameters in the entire zone of radio visibility of the navigation spacecraft. The research methods are based on theoretical knowledge of navigation systems, analysis of data obtained from the unsolicited measuring instrument, as well as experimental testing of the research results tested at the facilities of the ground control complex of the GLONASS system.

---

© А.С. Свиридова, О.А. Бочарова, Т.Г. Орешенко, 2019

## ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ КОНФИГУРАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЯХ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

А.В. ИВАЩЕНКО, Е.П. ЗНАМЕНСКАЯ

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

*Ключевые слова и фразы:* архитектурный объект; геометрическая конфигурация; критерий; металлическая конструкция; объем; параметры формы; площадь; показатель жесткости; строительство; тетраэдр; треугольник; четырехсторонник; эстетическая привлекательность.

*Аннотация:* Цель работы – исследовать возможность определения геометрических параметров проектируемых металлических конструкций с заданными свойствами по жесткости путем расчета различных геометрических конфигураций.

Результат работы: на примере рассмотрения конфигураций полного четырехсторонника и Дезарга показано, что путем расчета из предоставляемого множества вариантов компоновки металлической конструкции можно выбрать один, наиболее полно удовлетворяющий заданным условиям как по жесткости, так и по эстетическим качествам.

Металлические конструкции обладают рядом достоинств, объясняющих их широкое применение в строительстве. Это относительная легкость, технологичность изготовления, прочность и пространственная жесткость, быстрота монтажа и демонтажа.

Наряду с конструктивными преимуществами, металлические конструкции в отдельных случаях имеют и самостоятельную архитектурную и декоративную ценность. Из металлоконструкций построены некоторые известные архитектурные объекты или части архитектурных объектов (Эйфелева башня в Париже, Шуховская башня в Москве, купол Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге, небоскреб Мэри-Экс в Лондоне и др.).

С геометрической точки зрения важно то, что во многих металлоконструкциях можно увидеть известные геометрические конфигурации. Так, например, во многих строительных балках и фермах можно увидеть конфигурацию полного четырехсторонника (рис. 1), конфигурацию Паппа (рис. 2) и неполную конфигурацию Дезарга (рис. 3), а также сложные конфигурации на основе конфигурации Дезарга [1–3].

Напомним, что геометрическими конфи-

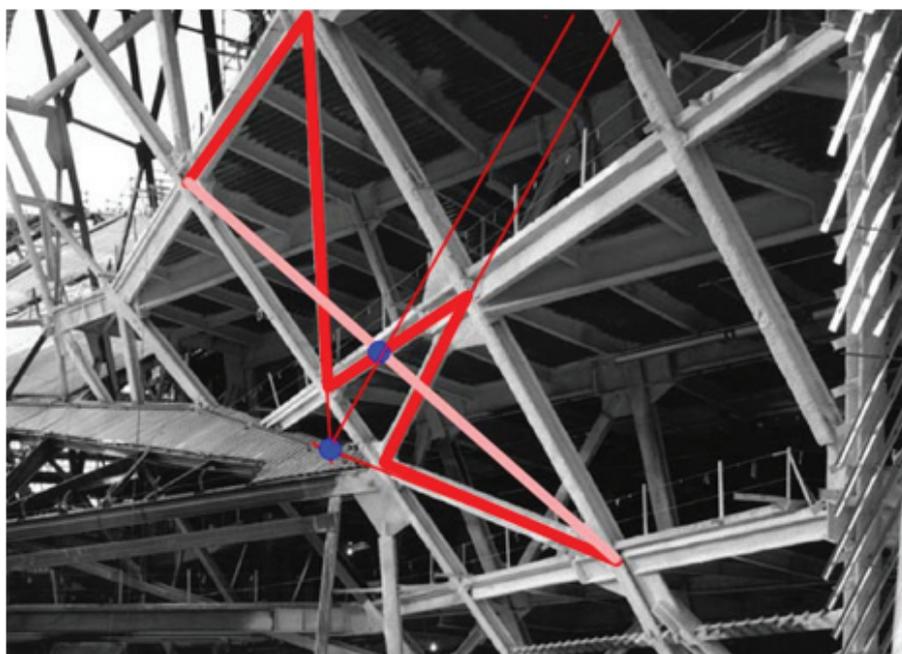
гурациями (плоскостными или пространственными) называются такие конечные множества точек и прямых, в которых каждая точка инцидентна одному и тому же числу прямых и каждая прямая инцидентна одному и тому же числу точек [4–8].

Использование геометрических конфигураций (полностью или частично) в металлоконструкциях вызвано, прежде всего, необходимостью обеспечения жесткости сооружения. Известно, что треугольник, по сравнению с  $n$ -угольником, является более жесткой фигурой, поэтому именно треугольник входит составной частью в любую из вышеперечисленных выше конфигураций. Так, в состав конфигурации полного четырехсторонника входят 4 треугольника, в состав конфигурации Дезарга – 20, если считать различными треугольники с частично совпадающими элементами. В составе полной конфигурации Паппа можно насчитать 18 треугольников.

Помимо прочностных свойств, в строительстве и архитектуре часто требуется обеспечить декоративность возводимого объекта, и этому способствуют эстетически привлекательные формы на основе геометрических кон-



**Рис. 1.** Конфигурация полного четырехсторонника в металлоконструкции



**Рис. 2.** Неполная конфигурация Паппа в металлоконструкции

фигурций [1].

Необходимо учитывать, что количество известных геометрических конфигураций достаточно велико. Так, например, существует три неизоморфных конфигурации из 9 прямых

(среди них конфигурация Паппа), десять неизоморфных конфигураций из 10 прямых (среди них конфигурация Дезарга), и т.д., и только их малая часть подробно исследована из-за особых проективных свойств.



Рис. 3. Конфигурация Дезарга в металлической опоре ЛЭП

При проектировании строительных конструкций с применением геометрических конфигураций необходимо иметь в виду, что параметры формы конфигурации могут влиять на жесткость конструкции. Так, например, при прочих равных условиях форма треугольника будет тем менее жесткой, чем ближе его очертания будут приближаться к отрезку. В этом случае наиболее жестким треугольником будет являться равносторонний треугольник, а наименее жестким – вырожденный, т.е. такой, в котором сумма длин двух сторон становится равной длине третьей стороны.

Показателем жесткости треугольника можно считать отношение его периметра к площади. Чем большую площадь при заданном периметре занимает треугольник, тем он более жесткий.

Этот принцип можно распространить и на трехмерное пространство, приняв за показатель жесткости тетраэдра отношение его объема к площади боковой поверхности. В этом случае наиболее жестким будет правильный тетраэдр, а наименее жестким – приближающийся к вырожденному, схлопывающийся в треугольник или в отрезок. В зависимости от стоящей задачи показателем жесткости тетраэдра может служить и отношение его объема к сумме длин его

ребер.

Исходя из этих предпосылок, в случае необходимости выбора одного из нескольких альтернативных вариантов проекта металлоконструкции, проектировщик в зависимости от поставленной задачи выбирает вариант, в котором параметры формы соответствовали бы одному из этих показателей.

Рассмотрим это на простейшем примере пространственной конфигурации полного четырехсторонника (тетраэдра).

Пусть, например, требуется выбрать вариант построения тетраэдра со следующими размерами ребер в единицах длины: 5, 6, 7, 8, 9, 10. Необходимо скомпоновать их между собой так, чтобы получившийся тетраэдр обладал наибольшим объемом.

Всего возможно 24 варианта взаимного расположения ребер (зеркально симметричные тетраэдры будем считать неразличимыми). Объемы получившихся тетраэдров следующие (в порядке возрастания):

15,98; 18,60; 20,92; 24,82; 25,66; 25,86;  
27,55; 29,12; 29,70; 30,32; 30,80; 31,91;  
31,97; 32,34; 32,44; 33,72; 34,18; 34,64;  
34,99; 35,78; 37,76; 38,39; 38,89; 38,99.

Получается, что объемы тетраэдров с различными взаимными расположениями ребер

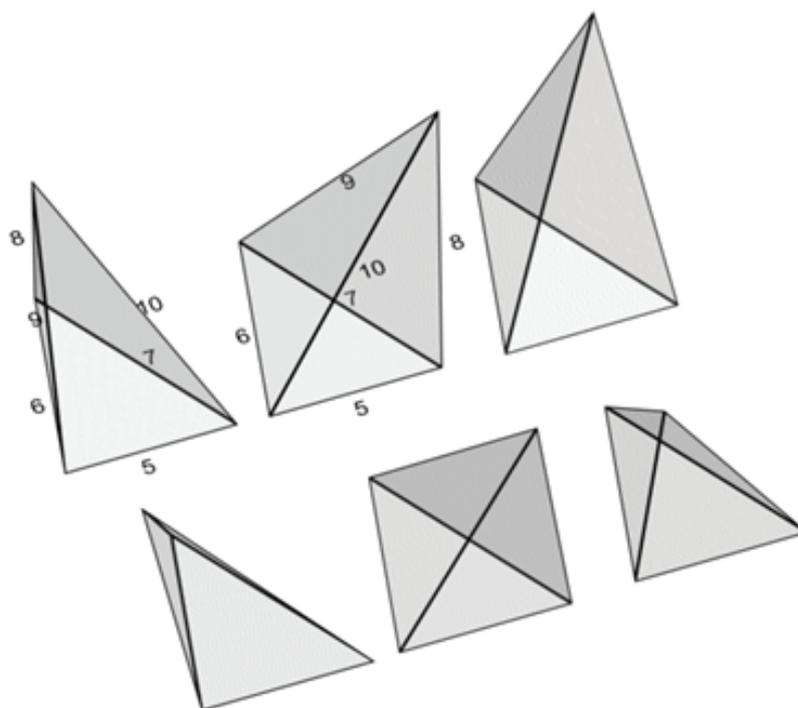


Рис. 4. Варианты тетраэдров с треугольником с длинами сторон 5, 6 и 7 в основании

могут отличаться более чем в два раза (38,99 против 15,98).

Для дальнейшего анализа сузим диапазон возможных комбинаций ребер. Пусть треугольник с длинами ребер 5, 6 и 7 является основанием тетраэдра. Тогда возможны шесть вариантов расположения трех оставшихся ребер по отношению к треугольнику основания (рис. 4) с объемами тетраэдра 25,6; 30,3; 25,8; 32,4; 32,3; 34,1.

Наименее устойчивой будет конструкция тетраэдра с формой, определяемой тремя парами скрещивающихся ребер с длинами 5 и 8, 6 и 9, 7 и 10, а наиболее устойчивая – тремя парами скрещивающихся ребер с длинами 5 и 10, 6 и 9, 7 и 8.

Возможно задачу поставить иначе: среди шести представленных на рис. 4 вариантов выбрать такой, чтобы получающийся тетраэдр обладал наибольшей высотой.

Высоты получающихся тетраэдров следующие: 8,0; 7,9; 7,1; 7,7; 7,3; 7,8.

Таким образом, наибольшая высота будет у тетраэдра, в котором ребро длиной 10 не соприкасается с ребром длиной 5, ребро длиной 9 не соприкасается с ребром длиной 6, а ребро дли-

ной 8 не соприкасается с ребром длиной 7.

Можно сделать практический вывод о том, что критерий условной жесткости, применяемый к объемным конфигурациям, позволит упростить работу проектировщика металлических конструкций.

Рассмотрим теперь пространственный вариант конфигурации Дезарга.

Как уже отмечалось ранее в [2], конфигурация Дезарга может быть рассмотрена в разных аспектах. Примем такой вариант, который основан на конфигурации полного четырехсторонника, 4 вершины которого можно задавать совершенно произвольно. Остальные параметры уже частично ограничены в своем диапазоне. Так, следующие три точки должны принадлежать трем инцидентным прямым, а остальные элементы конфигурации Дезарга уже однозначно определяются этими заданными точками. Поэтому, если предположить, что мы ограничены набором ребер, из которых необходимо сконструировать пространственную конфигурацию Дезарга, то, во-первых, на длины этих ребер накладываются ограничения треугольника, и, во-вторых, из разнообразия реализаций конфигурации полного четырехсторонника, яв-

ляющегося в нашем случае ядром построения конфигурации Дезарга, вытекает разнообразие подмножества ребер, длины которых являются зависимыми от первичной конфигурации полного четырехсторонника. Если вводить критерий условной жесткости к пространственной конфигурации Дезарга, то нужно иметь в виду то обстоятельство, что в полной конфигурации Дезарга можно насчитать пять конфигураций полного четырехсторонника и при этом не все они одновременно обладают одинаковой мерой жесткости. Таким образом, необходимо провести некое усреднение параметров этой условной жесткости, учитывая, что часть ребер имеет независимую длину, а часть – зависимую.

Можно поставить другую задачу: из набора стержней заданной длины построить остов конфигурации Дезарга, который затем дополняется до полной конфигурации.

Независимыми переменными будем считать, во-первых, длины ребер полного четырехсторонника, на основе которого производим построение конфигурации Дезарга (6 переменных), во-вторых, длина ребра, относительно которой по выбранному направлению откладывается вершина нового треугольника, и, наконец, длины двух смежных ребер этого нового треугольника. Итого, имеем 9 длин ребер в качестве исходных параметров.

На предыдущем примере мы убедились, что если все возможные комбинации троек ребер позволяют составить невырожденный треугольник, то возможно построить 24 различных тетраэдра (пространственного варианта полного четырехсторонника), не различая при этом право- и лево-ориентированных модификаций. Учтем при этом, что количество вариантов полных четырехсторонников из множества из 9 ребер составляет  $9!/(6! \times (9 - 3)!) = 84$  (по-прежнему предполагаем, что все варианты троек ребер допускают построение невырожденного треугольника).

В каждом из этих 84 случаев можно выбрать точку Дезарга четырьмя различными способами (т.е. принимаем одну из вершин полного четырехсторонника за точку Дезарга, относительно которой будем производить дальнейшие построения). Таким образом, уже на этом этапе количество вариантов становится равным  $84 \times 4 = 336$ .

Теперь рассмотрим конфигурацию Дезарга как два треугольника, вершины которых лежат на трех прямых, пересекающихся в одной точке [9]. Из оставшихся трех неиспользованных пока ребер выбираем одно в качестве расстояния между первым и вторым треугольниками в конфигурации Дезарга вдоль одного из трех лучей, причем расстояние можно откладывать в направлении как по одну, так и по другую сторону от точки Дезарга. Таким образом, количество вариантов построения на этом этапе составляет  $336 \times 3 \times 2 = 2016$ .

У нас остаются еще два пока что неиспользованных параметра – длины ребер второго треугольника, соединяющиеся в вершине, которую мы только что определили, и точки этого треугольника будут определяться пересечениями прямых и окружностей радиуса оставшихся параметров. Поскольку первое из этих ребер треугольника можно отложить как на одной, так и на другой из оставшихся прямых, инцидентных точке Дезарга, и при этом возможны два варианта реализации (окружность пересекает прямую в двух точках), то восьмое ребро для каждого из этих 2016 вариантов можно построить четырьмя способами, а количество вариантов к этому моменту построения становится равным 8064.

И, наконец, последний, девятый параметр определяет длину ребра этого второго треугольника, которое может быть построено двумя способами. Таким образом, полное число вариантов конфигурации Дезарга указанным методом становится равным 16128.

Из 30 отрезков, составляющих конфигурацию Дезарга (с учетом того, что на каждой прямой, входящих в эту конфигурацию, можно указать три отрезка) мы выбрали девять в качестве исходных «кирпичиков», остальные 21 получают по построению.

На основании рассмотренных примеров конфигураций полного четырехсторонника и конфигурации Дезарга можно сделать вывод о том, что расчеты, связанные с этими конфигурациями, можно связать с некоторыми геометрическими параметрами, характеризующими разные аспекты проектируемой конструкции (жесткость, эстетические качества и др.), и из предоставляемого множества вариантов выбрать один, наиболее пригодный для решения заданных задач.

## Литература

1. Ивашенко, А.В. Конфигурация Дезарга в архитектурном и дизайн-проектировании / А.В. Ивашенко, Е.П. Знаменская // Вестник МГСУ. – 2014. – № 9. – С. 154–166.
2. Ивашенко, А.В. Варианты последовательностей построения конфигурации Дезарга / А.В. Ивашенко, Е.П. Знаменская // Вестник МГСУ. – 2016. – № 9. – С. 130–139.
3. Ивашенко, А.В. Построение сложных конфигураций на основе конфигурации Дезарга / А.В. Ивашенко, Е.П. Знаменская // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 3. – С. 43–48.
4. Кон-Фоссен, Г. Наглядная геометрия / Г. Кон-Фоссен. – М., 1936.
5. Юнг, Дж.В. Проективная геометрия / Дж.В. Юнг. – М. : Издательство иностранной литературы, 1949.
6. Четверухин, Н.Ф. Проективная геометрия / Н.Ф. Четверухин. – М. : Просвещение, 1969. – С. 98–104.
7. Глаголев, Н.А. Проективная геометрия / Н.А. Глаголев. – М. : Высшая школа, 1963. – С. 42–57.
8. Р. Бэр. Линейная алгебра и проективная геометрия / Р. Бэр. – М. : Издательство иностранной литературы, 1955.
9. Ивашенко, А.В. Особенности компьютерной реализации построения плоскостной конфигурации Дезарга / А.В. Ивашенко, Е.П. Знаменская // Вестник МГСУ. – 2015. – № 9. – С. 168–177.

## References

1. Ivashchenko, A.V. Konfiguratsiya Dezarga v arkhitekturnom i dizayn-proektirovanii / A.V. Ivashchenko, E.P. Znamenskaya // Vestnik MGSU. – 2014. – № 9. – S. 154–166.
2. Ivashchenko, A.V. Varianty posledovatel'nostey postroeniya konfiguratsii Dezarga / A.V. Ivashchenko, E.P. Znamenskaya // Vestnik MGSU. – 2016. – № 9. – S. 130–139.
3. Ivashchenko, A.V. Postroenie slozhnykh konfiguratsiy na osnove konfiguratsii Dezarga / A.V. Ivashchenko, E.P. Znamenskaya // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 3. – S. 43–48.
4. Kon-Fossen, G. Naglyadnaya geometriya / G. Kon-Fossen. – M., 1936.
5. YUng, Dzh.V. Proektivnaya geometriya / Dzh.V. YUng. – M. : Izdatel'stvo inostrannoy literatury, 1949.
6. SHetverukhin, N.F. Proektivnaya geometriya / N.F. SHetverukhin. – M. : Prosveshchenie, 1969. – S. 98–104.
7. Glagolev, N.A. Proektivnaya geometriya / N.A. Glagolev. – M. : Vysshaya shkola, 1963. – S. 42–57.
8. R. Ber. Lineynaya algebra i proektivnaya geometriya / R. Ber. – M. : Izdatel'stvo inostrannoy literatury, 1955.
9. Ivashchenko, A.V. Osobennosti komp'yuternoy realizatsii postroeniya ploskostnoy konfiguratsii Dezarga / A.V. Ivashchenko, E.P. Znamenskaya // Vestnik MGSU. – 2015. – № 9. – S. 168–177.

**Geometries Configurations Used in Metal Structures in Construction**

*A.V. Ivashchenko, E.P. Znamenskaya*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* configuration; projective geometry; computer construction; segment; line; plane; triangle; collinear points; metric projective relations.

*Abstract:* The article aims to investigate the possibility of determining the geometric parameters of the designed metal structures with specified properties of rigidity by calculating various geometric

---

configurations. Using the example of configurations of the full quadrilateral and Desargues, it is shown that by calculating from the set of options provided for the layout of the metal structure, you can choose one that best meets the specified conditions both in terms of rigidity and aesthetic qualities.

---

© А.В. Иващенко, Е.П. Знаменская, 2019

## Modern Ceramic Technologies Applied in Finishing Materials

E.I. KOLTSOVA, N.P. USHANOVA

*Moscow State University of Civil Engineering (National Research University),  
Moscow*

*Keywords:* LTCC-ceramic; ceramic mass; mineralogical composition; solar elements; mono-crystal; poly-crystal silica; liquid ceramic; nano-powders.

*Abstract:* The purpose and objectives of this study is to consider modern ceramic technologies used in architecture. The hypothesis of this study is the possibility of using in finishing materials and solar panels LTCC – fiberglass, nanotechnology. The research methods used in this article are the analysis and synthesis of data based on educational experience and literary publications. The results of the research show the possibilities of modern ceramic technologies.

Ceramic materials have been used over many years either in daily life or as finishing materials. Starting with ancient times, clay was used as a composite material for engineering units made of mud and straw as a covering material for buildings.

In the world of modern technologies ceramic is used other engineering and finishing materials. It is used as a composite materials component, as well as finishing material and as a decorative element. Modern technologies emergence open up new possibilities of ceramic usage and its different types in construction and architecture. Heat treating temperature variation, different method of raw material preparation usage and further treatment allow producing ceramics of necessary properties.

The manufacturing scheme of common ceramic products includes the following: ceramic mass preparation, products shaping, drying and firing. Each of these stages is an important technologic process and disruption one of them leads to the finish product fault.

Ceramic masses are mixture of primarily raw materials, having been prepared according to recipe. Ceramic raw materials are disintegrated, dozed and than mixed carefully. Mass can be prepared as plastic dough type or as a casting slip [1, p. 170]. Mass is formed by plastic method from plastic mass (manually or mechanically) or by casting method into the gypsum molds. Then formed products are subjected to drying. Because they are usually damped for about 20–28 %, that's why the semi-finished product should be dried

till 2–5 % of moisture to avoid deformation and cracking during the firing for stabilization. After drying, the product is pushed into the kiln for firing with temperature equal for about 1000–1500 °C, which depends on raw material type and fire frequency (single-stage or double-stage).

The technology of manufacturing ceramic products is determined by the clay mineralogical composition, getting necessary properties, ultimate product designation.

We use the term “mineralogical composition” to mean the quantities and ratio of clay minerals, finely dispersed fragmentary material and recrements: silica oxide (SiO<sub>2</sub>), magnesium and calcium carbonates (CaO, MgO), iron oxides (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), organic remains in the raw materials [2]. This figure influences on technological properties: plasticity, bonding capacity, fire resistance, air and heat setting, interval and dencification temperature. Organic recrements are burnt out during the firing, that's why the quality of final product will depend on raw material preparation: to the extent as far as it has to dispose from raw organic recrements.

Emergence of modern technologies allows experimenting with ceramic properties and as well as its preparation stages. Thus, more recently the new LTCC-technology has been appeared, the technology of low temperature cofired ceramic. When ceramic was mixed with special glasses, the fired temperature decreased till 850 °C, which led to significant simplification of the manufacturing process. In other words, ceramic is glass-ceramic composite and crystal glass.

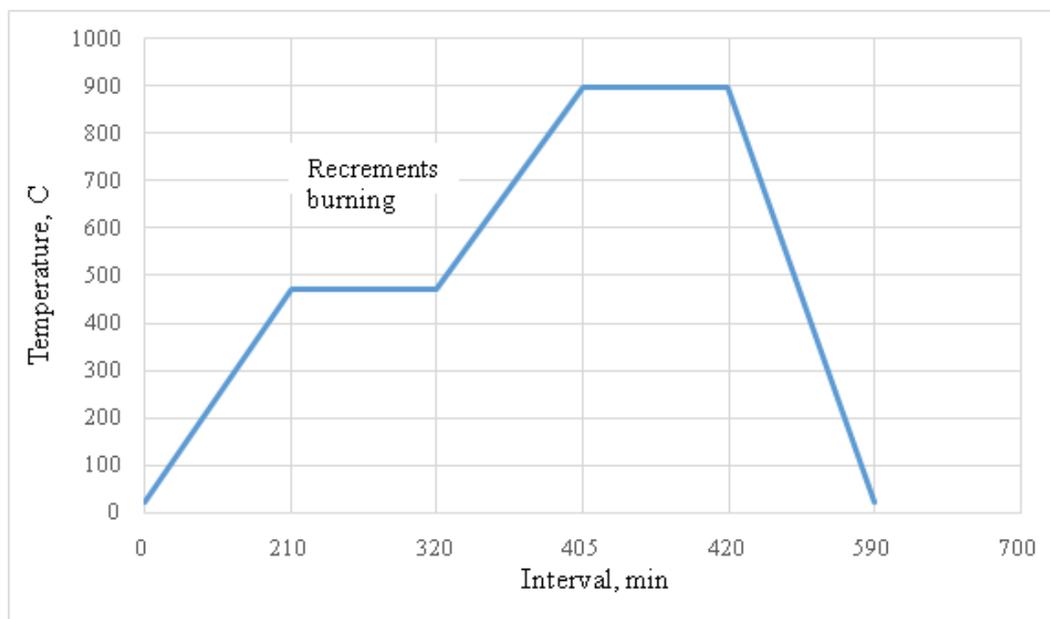


Fig. 1. Temperature curve for LTCC ceramic

There are a lot of definitions of this technology and as R. Kondratuk describes LTCC-technology in his research, the creation of the product using LTCC-technologies begins with the creation of suspension during mixing of ceramic powder, organic binders, solvents and modified additives. The ceramic ribbon is formed from this suspension, which cut into layers required dimensions.

The layers are combined, laminated and separated into certain elements and then firing. After firing, ready-made ceramic can be divided in certain products by circle saw or with help of laser cutting. As rule, thermal ceramic treatment includes from isostatic laminating under 60–70 °C under pressure, burning out organic materials during 2–2.5 hours under 450–500 °C and further firing during 10 minutes under 850 °C (Fig. 1) [2, p. 52].

The implication of this technology provides important advantages: electric properties stabilization, mechanical stability and linear dimension preservation, high structure density of LTCC ceramic, what means a moisture resistance, the low CTE, thermal conductivity for about 2–4 watt/micron, 3D integration possibility, the hermiticity and high temperature brazing possibility.

Not high firing temperatures allow using

metals, which have low unit area resistance (Aurum, Argentum decrease electrical resistance of conductivity layers), and oxide ceramic with high dielectric capacitance coefficient.

The silica oxide containing in ceramic mineralogical composition and incontestable advantages of low-temperature suggests that about application of LTCC-technology in solar elements producing, which one component is silica too.

However, if we talk about solar elements, the silica can be used in two modifications: mono-crystal and amorphous. And if manufacturing process of solar elements from mono-crystal silica is difficult and expensive, the amorphous silica and compounds usage simplify the process and improve variety of advantages: low value, high optical absorption (is 20 times as mono-crystal), that for essential absorption of visual light is enough amorphous silica membrane with thickness 0.5–1.0 mkm instead of expensive mono-crystal 300 mkm underlyings. It does not need cutting operation, polishing and grinding, which are need for mono crystal silica base of solar elements. Products based on amorphous silica are manufactured under the lower temperatures (300 °C), than other one [3, p. 253]. Cheap glass underlayers can be used, what reduce silica consumption in 20 times.

Obviously, LTCC-technology is suitable if the

thickness of layers is about tenth millimeters and silica is located as silica oxide, but for amorphous silica that is used for solar elements as superfine membrane for about 0.5–1.0 thickness, it is obvious that LTCC-technology is not expedient.

The chief of Tesla Motors Company Elon Musk presented the concept of solar roof tile. Solar roof tile is similar to usual tile roof covering will represent fabricated solar panel, where each part of tile consists of three layers: high-efficient solar element, membrane with texture, which is transparent for solar light and protecting glass, which was especially developed by sci-tech subdivision of Tesla Motors. The roof will be able to generate electrical energy with help of this tile.

The glass is high tensile and its density is lower by 5 times than that of concrete, it means that roof covering Solar Roof is light than traditional tile in three-five times. One more important advantage is special generative layer; it means that under high temperatures the element efficiency will not decrease, indeed it is a major deficiency of traditional solar batteries.

The technological part of manufacturing is intellectual property of producing company, that's why now we can only suppose, and for glass both for solar element the composite materials and nanotechnologies had been used, which could include nano-powders (ceramic and glass) usage.

Thus, for glass-composite creation, obligatory condition is minimal differential in surface potential value of basic and secondary stuffs. Otherwise, the aggregation of these materials will happen. It is necessary to pay attention to binder quantity for forming and fluidity during the firing, when we choose particle diameter and whole powder surface area. If powder granules diameter relative are small and properly total surface area of every granules is too big that ought to increase the quantity of binder. However with

increasing of binder content during annealing process (obligatory process for LTCC-technology) the setting will increase. Therefore, if setting is significant characteristic, so it is better to create powder based on great size particles. The glass capability to compensate particles inhomogeneity of ceramic during annealing is important. Thus, depending on final product purpose we can set it features (for example, density and setting) after heat treatment by choosing particles diameter. And, obviously, then more homogeneous powder composition by dimension and shape, then more high-grade product will be after annealing. It is necessary to allocate particles by shape and dimension for getting more homogeneous structure. In this case it is required only to select granules size and total surface area factored in its capability to forming and annealing.

It is possible, that “Solar Roof” technology usage for tiles manufacturing will find an application in skyscrapers glass panels finishing. The last tendency in modern architecture has become the aspiration to light, simplicity, space and ecological capability. The glass, concrete, rock, steel are combined together with modern technologies and allow embodying the bravest ideas of architectures and engineers. In fact there are a lot of studies of glass, which generate solar energy and decrease infrared light level for decreasing of expenses for microclimate maintenance.

If we talk about usage of new technologies of ceramic production in modern architecture, it should be realized, that one application is not possible without high technologies and equipment. Moreover the research of finishing materials and pursuit the major objects, such as: manufacturing expenses decrease, environmental resources preservation, waste recycling, harmonic design – will provide rational approach to modern ceramic technologies usage.

## References

1. Зайнуллин, Х.Н. Утилизация стоков гальванических элементов / Х.Н. Зайнуллин, 2003. – С. 170.
2. Наноиндустрия. Научно-технический журнал. – 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.nanoindustry.su/files/article\\_pdf/2/article\\_2770\\_496.pdf](http://www.nanoindustry.su/files/article_pdf/2/article_2770_496.pdf).
3. Филькевич, Е.С. Технология полупроводникового кремния / Е.С. Филькевич, 1992. – С. 253.

**References**

1. Zaynullin, KH.N. Utilizatsiya stokov gal'vanicheskikh elementov / KH.N. Zaynullin, 2003. – S. 170.
2. Nanoindustriya. Nauchno-tehnicheskij zhurnal. – 2011 [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.nanoindustry.su/files/article\\_pdf/2/article\\_2770\\_496.pdf](http://www.nanoindustry.su/files/article_pdf/2/article_2770_496.pdf).
3. Fil'kevich, E.S. Tekhnologiya poluprovodnikovogo kremniya / E.S. Fil'kevich, 1992. – S. 253.

---

**Современные керамические технологии, применяемые в отделочных материалах**

*Е.И. Кольцова, Н.П. Ушанова*

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

*Ключевые слова и фразы:* LTCC-керамика; жидкая керамика; керамическая масса; минералогический состав; монокристалл; нанопорошки; поликристаллический кремний; солнечные элементы.

*Аннотация.* Исследование новых современных технологий в изготовлении производственной керамики и дальнейшем ее применении в архитектуре является основной целью статьи. Потенциальная возможность использования в отделочных материалах и солнечных батареях LTCC, стеклопластиковых, нанотехнологий. Методами исследования, используемыми в данной статье, являются анализ и сопоставление данных, основанных на опыте обучения в университете и литературных публикациях. Результаты исследования показывают возможности современных керамических технологий.

---

© Е.И. Koltsova, N.P. Ushanova, 2019

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ И ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕТОДА УПЛОТНЕНИЯ ОСНОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ ВНУТРЕННИМИ ДАВЛЕНИЯМИ

Н.Г. ЛОБАЧЕВА, В.В. ЯРКИН

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

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,  
г. Макеевка

*Ключевые слова и фразы:* метод конечных элементов (МКЭ); напряженно-деформируемое состояние (НДС); плоская осесимметричная задача; пространственная задача; уплотняющие давления; упругопластические модели.

*Аннотация:* Целью работы является сравнительный анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований метода уплотнения основания фундаментов внутренними давлениями. Задачей являлось экспериментальное и численное исследование зависимости параметров уширения и уплотненной зоны вокруг него от уровня внутреннего давления. Гипотеза исследования: в развитие существующих методов глубинного уплотнения грунтов основания авторами предложен метод уплотнения внутренним давлением, суть которого заключается в том, что в грунтовом массиве на требуемой глубине создается внутреннее уплотняющее давление с расчетной интенсивностью, достаточной для образования уширения с требуемыми параметрами. Для решения поставленной задачи использовались экспериментальные методы оценки НДС грунтового массива, численные методы решения смешанной упругопластической задачи МКЭ в физически и геометрически нелинейной постановке для определения НДС грунтового массива. Результаты сравнения численных исследований с экспериментальными данными показали, что максимальная разница величин составляет 30–33 % при применении упругопластической модели с изотропным упрочнением и отличается в 1,5–2,5 раза при применении модели Мора-Кулона.

*Постановка проблемы.* В настоящее время возрос уровень инвестиций в строительное производство, в результате чего увеличились объемы как нового строительства, так и реконструкции существующих зданий и сооружений. Основная часть благоприятных для строительства территорий уже освоена, строительство новых сооружений приходится вести на территориях со сложными инженерно-геологическими условиями. Кроме того, при реконструкции зданий, сопровождающейся увеличением нагрузок на фундаменты в стесненных условиях плотной городской застройки, немаловажную роль в выборе метода усиления основания игра-

ет его технологичность.

Для устранения таких факторов, осложняющих инженерно-геологические условия, как слабые, сильносжимаемые, макропористые грунты в практике строительства широко применяются методы инъекционного упрочнения грунта основания различными вяжущими составами (цементация, силикатизация и т.д.), а также различные способы уплотнения грунтов (в том числе и глубинное) [4; 9; 11; 12; 21; 23; 24]. Однако распространенные технологии уплотнения грунтов основания зачастую являются неприменимыми в условиях плотной городской застройки из-за динамических воз-

действий, негативно отражающихся на существующих зданиях. В связи с этим актуальным направлением является разработка методов уплотнения оснований фундаментов, исключающих динамическое воздействие.

Для численного решения задач по определению напряженно-деформированного состояния (НДС) грунтового массива с использованием современных упруго-пластических моделей грунта в настоящее время используются специализированные программные комплексы (*Plaxis, Ansys, Abaqus* и др.), которые позволяют достаточно детально смоделировать расчетную ситуацию с учетом различных этапов загрузки основания, включая его предварительное уплотнение [5; 10; 20]. Тем не менее на полученные результаты существенное влияние может оказать выбор расчетной модели грунтового основания.

*Анализ последних достижений и публикаций.* Существует достаточно большое количество различных способов глубинного уплотнения основания. Например, в работе [8] предложен виброметод глубинного уплотнения песчаного основания. В статье [18] рассмотрена количественная оценка НДС преобразованного слоя грунта под воздействием внешней нагрузки с учетом его анизотропности и преднапряженности. В статье [17] рассмотрены экспериментально-теоретические основы преобразования слабых водонасыщенных глинистых грунтов при их поверхностном и глубинном уплотнении.

Как уже указывалось, существенным недостатком большинства существующих методов являются динамические либо вибрационные воздействия на грунт, которые ограничивают область их применения. В работах [22; 28] рассмотрены различные виды конечных элементов, моделирующих основания, и примеры численного моделирования основания методом конечных элементов (МКЭ).

*Цель работы:* сравнительный анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований метода уплотнения основания фундаментов внутренними давлениями.

*Метод исследования:* экспериментальные методы оценки НДС грунтового массива, численные методы решения смешанной упруго-пластической задачи МКЭ в физически и геометрически нелинейной постановке для определения НДС грунтового массива.

*Описание эксперимента.* В развитие существующих методов глубинного уплотнения грунтов основания авторами предложен метод уплотнения внутренним давлением, суть которого заключается в том, что в грунтовой массе на требуемой глубине создается внутреннее уплотняющее давление с расчетной интенсивностью  $P$ , достаточной для образования уширения с требуемыми параметрами. Особенностью данного метода является то, что в качестве рабочей среды для создания давления применяется материал (вещество) с низким или отсутствующим внутренним трением и коэффициентом бокового давления близким к единице, что позволяет устранить внутреннее трение и, соответственно, потери давления, передаваемого на уплотняемый грунт. Как основной вариант рекомендуется применение в качестве рабочей среды воды, газа или пара, т.к. в этом случае главные напряжения в любой точке рабочей среды (в том числе и на контакте с грунтовым массивом) будут равны интенсивности создаваемого давления  $s_1 = s_2 = s_3$ . Для исключения проникновения рабочей среды в поры грунтового массива давление рабочей среды на грунтовой массив передается через непроницаемую, легко деформируемую, упругоэластичную оболочку.

Исследования выполнялись экспериментально на специально разработанном стенде и численно с применением программного комплекса *Plaxis*.

Численные исследования выполнялись в осесимметричной и пространственной постановке с использованием двух моделей грунтового основания:

- упругая идеально-пластическая модель Мора-Кулона (*Mohr-Coulomb*);
- упругопластическая модель с изотропным упрочнением (*Hardening Soil Model*).

Модель Мора-Кулона (модель идеальной пластичности) основывается на законе Гука и представляет собой расчетную модель с фиксированной поверхностью текучести, на которой не отражено пластическое деформирование (поведение исключительно упругое), а деформации считаются обратимыми. Данная модель предусматривает одинаковое поведение материала на фазе первичного нагружения и разгрузки [1; 6; 14; 27].

Упругопластическая модель с изотропным упрочнением позволяет проектировать поведение грунтов различных типов со слож-

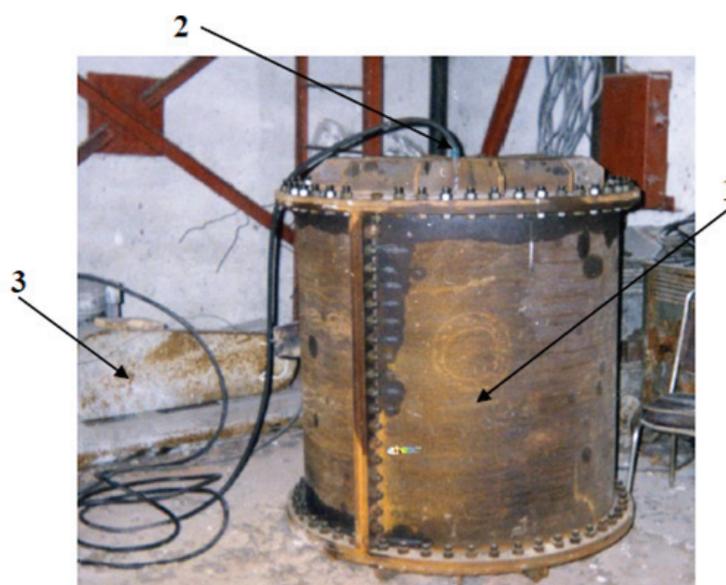


Рис. 1. Общий вид стенда

ной траекторией нагружения. Данная модель существенно отличается от упругой идеально пластической модели тем, что поверхность текучести модели упрочняющегося грунта не зафиксирована в пространстве главных напряжений, а может расширяться вследствие пластического деформирования [2; 3; 7; 13; 15; 16; 19; 26].

*Исследование зависимости параметров уширения и уплотненной зоны вокруг него от уровня внутреннего давления. Проведение экспериментальных исследований по созданию зон уплотнения и уширения.*

Проведение экспериментальных исследований осуществлялось путем создания уширений и уплотненных зон в грунтовом массиве при различных уровнях внутреннего давления.

Экспериментальные исследования осуществлялись на стенде (камере давления), разработанном специально для апробации предложенного метода.

Стенд для экспериментальных исследований состоит из трех основных частей:

- 1) камера давления (высотой 1 м и диаметром 1 м) с отверстиями для установки измерительных приборов;
- 2) рабочий орган, включающий в себя ствол и упругоэластичную гофрированную оболочку;
- 3) компрессор мощностью до 20 атм.

Камера давления представляет собой ци-

линдрическую оболочку с внутренним диаметром  $d_{\text{вн}} = 1,0$  м и высотой в свету  $h = 1$  м. Цилиндрическая оболочка состоит из двух половинок металлической трубы с толщиной стенки  $\delta = 15$  мм, соединенных между собой с двух сторон болтами. Сверху и снизу камера давления закрывается крышками из листовой стали толщиной  $\delta = 17$  мм и диаметром  $d = 1,148$  м. Болты диаметром  $d = 22$  мм равномерно распределены по окружности крышки. В центре крышки предусмотрено отверстие с резьбой  $d_{\text{вн}} = 48$  мм. Вокруг отверстия предусмотрено 8 шпилек  $d = 8$  мм и высотой 40 мм, необходимых для удержания обсадной трубы рабочего органа. Также на крышке предусмотрены отверстия для установки измерительных приборов. Нижняя крышка аналогична верхней, только в ней отсутствуют отверстия, предназначенные для установки измерительных приборов.

Рабочий орган состоит из металлической трубы высотой 55 см, в верхней части жестко закрепленной к шлангу компрессора. К нижней ее части жестко крепится резиновая оболочка длиной 23 см.

Далее на нее надевается гофрированная упругоэластичная камера из прорезиненной ткани, которая также жестко крепится на торцах фланцев металлической трубы в нижней части рабочего органа. Далее эта конструкция вставляется в обсадную трубу с внутренним ди-

Таблица 1. Характеристики грунта основания (песок)

Наименование характеристики, обозначение и размерность		Значение
Удельный вес	мин. частиц грунта, $\gamma_s$ , кН/м <sup>3</sup>	26,6
	грунта естественной влажности, $\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	17.4±0,1
	сухого грунта, $\gamma_d$ , кН/м <sup>3</sup>	14.9±0,1
Пористость, $n$ , %		44
Коэффициент пористости, $e$		0,785
Влажность, $W$ , д.е.		0,17
Степень влажности, $S_r$		0,58
Модуль деформации, $E_0$ , МПа		5±2
Коэффициент Пуассона, $\nu$		0,3
Удельное сцепление, $C$ , кПа		0–2
Угол внутреннего трения, $\phi$		28–30

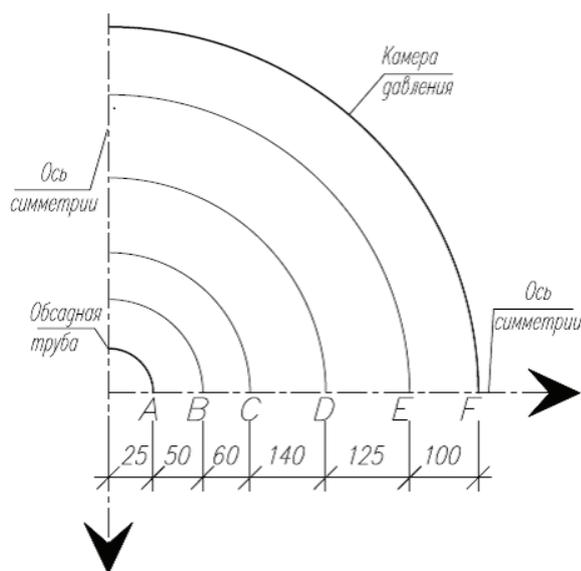


Рис. 2. Размещение точек А-Е в плане при проведении эксперимента

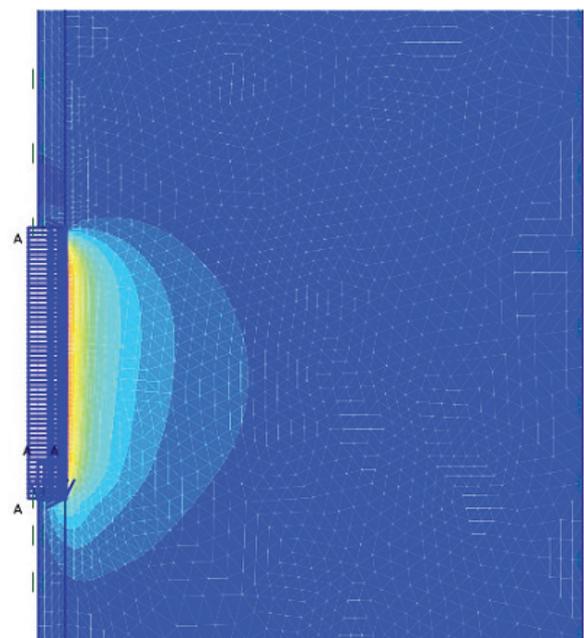


Рис. 3. Распределение напряжений в грунтовом массиве на начальном этапе создания внутреннего давления

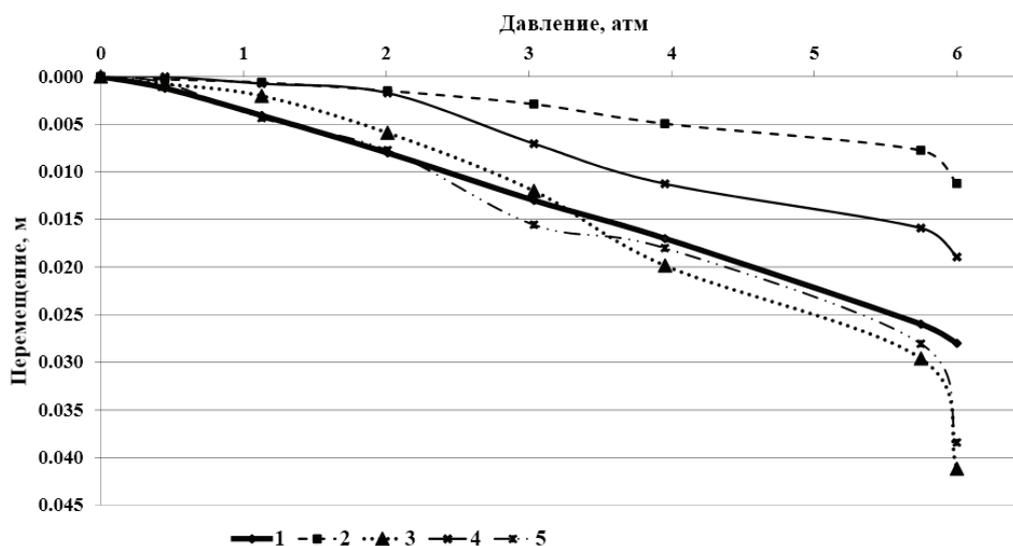
аметром  $d_{\text{вн}} = 40$  мм. В верхней части обсадной трубы предусмотрено несколько отверстий, необходимых для фиксирования рабочего органа к шпилькам крышки во время эксперимента.

*Последовательность проведения эксперимента:*

1. В камеру давления засыпался песок с послойным уплотнением. Физико-механиче-

ские, прочностные и деформационные характеристики грунта определялись экспериментально, путем испытаний образцов грунта, отобранных из камеры давления, в стандартных компрессионных и сдвиговых приборах. Характеристики грунта сведены в табл. 1.

2. Через отверстие в верхней крышке вставлялась обсадная труба. Затем в нее рабо-



**Рис. 4.** Зависимость перемещения точки А грунтового массива (зона уплотнения) от внутреннего давления:  
 1 – экспериментальные данные; 2 – результаты, полученные по модели Мора-Кулона *PLAXIS 3D*; 3 – результаты, полученные по модели *HS PLAXIS 3D*; 4 – результаты, полученные по модели Мора-Кулона *PLAXIS 2D*; 5 – результаты, полученные по модели *HS PLAXIS 2D*

чий орган. Далее обсадная труба поднималась на определенную высоту и крепилась к шпилькам верхней крышки.

3. В качестве рабочей среды для создания внутренних давлений использовался воздух. Давление создавалось компрессором, предварительно протарированным, мощностью 20 атм. Компрессор находился в непосредственной близости от камеры давления (рис. 1). Исследованный диапазон давлений составил 0,5–7 атм.

4. Вследствие подачи воздуха упругоэластичная камера расширялась до размера, определенного подаваемым давлением. При этом образовывалось уширение, вокруг которого происходило уплотнение грунта.

*Анализ результатов экспериментальных исследований.*

В ходе эксперимента измерялись величина внутреннего давления и соответствующие ей горизонтальные перемещения точек грунтового массива *A, B, C, D, E, F*, расположенные на одной прямой в радиальном направлении (рис. 2).

Давление измерялось манометром, а перемещения каждой точки измерялись при помощи прогибомеров с точностью 0,01 по предварительно заложеным грунтовым маркам.

*Численное определение зон уплотнения и уширения.*

Поставленная задача решалась созданием конечно-элементной расчетной схемы на основании результатов эксперимента в программном комплексе *Plaxis* [27].

*Физико-механические характеристики грунтов основания, значения внутренних давлений и характер нагружения основания внутренними давлениями, геометрические параметры рабочего органа соответствовали условиям проведения экспериментальных исследований.*

При применении расчетной упругопластической модели с изотропным упрочнением появляется необходимость определять дополнительные параметры грунта. Однако эти дополнительные параметры не входят в состав нормативных характеристик грунтов и не были определены при проведении серии экспериментов. Поэтому дополнительные параметры грунтов были определены по рекомендациям [3; 7; 14; 19; 25].

*Результаты выполненных исследований.*

1. Результаты сравнения численных исследований, проведенных при использовании упругопластической модели с изотропным упрочнением в плоской и пространственной постановке с экспериментальными данными показали, что максимальная разница величин составляет 30–33 % и наиболее корректно в

данном случае отображает поведение грунтового основания.

2. Модель Мора-Кулона (модель идеальной пластичности) учитывает только основные свойства грунта (например, упругое поведение при небольших нагрузках). Результаты сравнения численных исследований при применении модели Мора-Кулона с экспериментальными данными, показали, что расчетные величины отличаются от экспериментальных в 1,5–2,5 раза. Поэтому модель Мора-Кулона не может

быть использована в качестве расчетной грунтовой модели для данного случая (рис. 4).

3. Эффект от применения рассматриваемого метода усиления основания достигается преимущественно за счет образования уширения и уплотненной зоны, которые могут превышать диаметр скважины в 6 и более раз. Однако дальнейшее увеличение уплотняющего давления приводит к прогрессирующему увеличению уплотненной зоны за счет формирования зоны пластического течения грунта.

### Литература

1. Егорова, Е.С. Модели грунтов, реализованные в программных комплексах SCAD Office и Plaxis 3D / Е.С. Егорова и др. // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2016. – № 3. – С. 31.

2. Калошина, С.В. Особенности инженерных изысканий и геотехнического моделирования объектов в условиях плотной городской застройки / С.В. Калошина, Е.А. Шаламова, М.А. Безгодов // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2016. – № 3(30).

3. Кудашева, М.И. Параметры модели упрочняющегося грунта в программном комплексе Plaxis / М.И. Кудашева, С.В. Калошина // Химия. Экология. Урбанистика. – 2017. – Т. 1. – С. 261–265.

4. Купчикова, Н.В. Формообразование концевых уширений свай в поперечном сечении и методика их деформационного расчета / Н.В. Купчикова // Вестник гражданских инженеров. – 2015. – № 1. – С. 88–96.

5. Купчикова, Н.В. Численные исследования работы системы «свайное основание-усиливающие элементы» методом конечных элементов / Н.В. Купчикова // Строительство и реконструкция. – 2013. – № 6. – С. 28.

6. Маскалева, В.В. Особенности работы слабых глинистых грунтов / В.В. Маскалева, В.Р. Мухамадиев // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2014. – № 6. – С. 104–119.

7. Мельников, Р.В. Калибровка параметров модели Hardening Soil по результатам лабораторных испытаний в программе SoilTest / Р.В. Мельников, Р.Х. Сагитова // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2016. – № 3(30).

8. Минаев, О.П. Метод уплотнения оснований и сооружений вибропогружателем шпунта в гидроэнергетическом строительстве / О.П. Минаев // Научно-технические ведомости СПбПУ. Естественные и инженерные науки. – 2015. – № 1(214).

9. Минаев, О.П. Выбор и использование метода уплотнения песчаных оснований и сооружений / О.П. Минаев // Инженерно-строительный журнал. – 2014. – № 7. – С. 66–73.

10. Полищук, А.И. Оценка несущей способности свай в глинистых грунтах с помощью ПК PLAXIS 3D Foundation / А.И. Полищук, Д.Г. Самарин, А.А. Филиппович // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2013. – № 3. – С. 351–359.

11. Пронозин, Я.А. Результаты лабораторных и полевых исследований изготовления буроинъекционной сваи с контролируемым уширением / Я.А. Пронозин, М.А. Самохвалов, Д.В. Рачков // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 3. – С. 56–60.

12. Самохвалов, М.А. Результаты полевых исследований работы буроинъекционных свай с контролируемым уширением / М.А. Самохвалов // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2015. – № 3.

13. Строкова, Л.А. Определение параметров деформируемости грунтов для упругопластических моделей / Л.А. Строкова // Вестник Томского государственного университета. – 2013. – № 367.

14. Строкова, Л.А. Определение параметров для численного моделирования поведения грунтов / Л.А. Строкова // Известия Томского политехнического университета. – 2008. – Т. 313. – № 1.

15. Тер-Мартirosян, А.З. Определение параметров модели Hardening Soil по результатам лабораторных испытаний / А.З. Тер-Мартirosян и др. // Геотехника. Теория и практика : межвуз. тематич. сб. тр. общеросс. конф. мол. уч., науч. сотр. и спец. – СПб. : Изд-во СПбГАСУ. – 2013. – С. 141–146.
16. Тер-Мартirosян, А.З. Лабораторные испытания грунтов в Московском государственном строительном университете (МГСУ-МИСИ) / А.З. Тер-Мартirosян, А.Ю. Мирный, В.В. Сидоров // Инженерные изыскания. – 2013. – № 8. – С. 60–65.
17. Тер-Мартirosян, А.З. Экспериментально-теоретические основы преобразования слабых водонасыщенных глинистых грунтов при поверхностном и глубинном уплотнении / А.З. Тер-Мартirosян, З.Г. Тер-Мартirosян // Инженерная геология. – 2015. – № 4. – С. 16–25.
18. Тер-Мартirosян, З.Г. Напряженно-деформированное состояние двухслойного основания с преобразованным верхним слоем / З.Г. Тер-Мартirosян, А.С.М.А. Малек, А.З. Тер-Мартirosян // Вестник МГСУ. – 2008. – № 2.
19. Фадеев, А.Б. Параметры модели упрочняющегося грунта программы «PLAXIS» / А.Б. Фадеев // Численные методы расчетов в практической геотехнике : сб. статей научн.-техн. конф. – СПб. : СПбГАСУ, 2012. – С. 13–20.
20. Чикишев, В.М. Результаты теоретических исследований взаимодействия буроинъекционной сваи, имеющей контролируемое уширение, с пылевато-глинистым грунтовым основанием / В.М. Чикишев, М.А. Самохвалов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.
21. Avalle, D.L. Trials and validation of deep compaction using the “square” impact roller / D.L. Avalle // Symposium-Advances in Earthworks, Australian Geomechanics Society. – Sydney, 2007. – P. 6.
22. Lees, A. Geotechnical finite element analysis: a practical guide / A. Lees. – ICE Publishing, 2016.
23. Moayed, R.Z. Improvement of loose sandy soil deposits using micropiles / R.Z. Moayed, S.A. Naeini // KSCE Journal of Civil Engineering. – 2012. – Т. 16. – № 3. – P. 334–340.
24. Sabri, M. Ground improvement using an expandable polyurethane resin / M. Sabri et al. // MATEC Web of Conferences. – EDP Sciences. – 2018. – Т. 245. – P. 01004.
25. Schanz, T. The hardening soil model: formulation and verification / T. Schanz, P.A. Vermeer, P.G. Bonnier // Beyond 2000 in computational geotechnics. – 1999. – P. 281–296.
26. Vermeer, P.A. A double hardening model for sand / P.A. Vermeer // Geotechnique. – 1978. – Т. 28. – № 4. – P. 413–433.
27. Vermeer, P.A. Manual of Plaxis / P.A. Vermeer, R.B.J. Brinkgrive. – 2001.
28. Wood, D.M. Geotechnical modelling / D.M. Wood. – CRC Press, 2014.

### Reference

1. Egorova, E.S. Modeli gruntov, realizovannye v programmnykh kompleksakh SCAD Office i Plaxis 3D / E.S. Egorova i dr. // Stroitel'stvo unikal'nykh zdaniy i sooruzheniy. – 2016. – № 3. – S. 31.
2. Kaloshina, S.V. Osobennosti inzhenernykh izyskaniy i geotekhnicheskogo modelirovaniya ob'ektov v usloviyakh plotnoy gorodskoy zastroyki / S.V. Kaloshina, E.A. SHalamova, M.A. Bezgodov // Akademicheskii vestnik UralNIIproekt RAASN. – 2016. – № 3(30).
3. Kudasheva, M.I. Parametry modeli uprochnyayushchegosya grunta v programnom komplekse Plaxis / M.I. Kudasheva, S.V. Kaloshina // KHimiya. Ekologiya. Urbanistika. – 2017. – Т. 1. – S. 261–265.
4. Kupchikova, N.V. Formoobrazovanie kontsevykh ushireniy svay v poperechnom sechenii i metodika ikh deformatsionnogo rascheta / N.V. Kupchikova // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. – 2015. – № 1. – S. 88–96.
5. Kupchikova, N.V. CHislennyye issledovaniya raboty sistemy «svaynoe osnovanie-usilivayushchie elementy» metodom konechnykh elementov / N.V. Kupchikova // Stroitel'stvo i rekonstruktsiya. – 2013. – № 6. – S. 28.
6. Maskaleva, V.V. Osobennosti raboty slabyykh glinistykh gruntov / V.V. Maskaleva, V.R. Mukhamadiev // Stroitel'stvo unikal'nykh zdaniy i sooruzheniy. – 2014. – № 6. – S. 104–119.

7. Mel'nikov, R.V. Kalibrovka parametrov modeli Hardening Soil po rezul'tatam laboratornykh ispytaniy v programme SoilTest / R.V. Mel'nikov, R.KH. Sagitova // Akademicheskiy vestnik UralNIiproekt RAASN. – 2016. – № 3(30).
8. Minaev, O.P. Metod uplotneniya osnovaniy i sooruzheniy vibropogruzhatel'em shpunta v gidroenergeticheskom stroitel'stve / O.P. Minaev // Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbPU. Estestvennye i inzhenernye nauki. – 2015. – № 1(214).
9. Minaev, O.P. Vybor i ispol'zovanie metoda uplotneniya peschanykh osnovaniy i sooruzheniy / O.P. Minaev // Inzhenerno-stroitel'nyy zhurnal. – 2014. – № 7. – S. 66–73.
10. Polishchuk, A.I. Otsenka nesushchey sposobnosti svay v glinistykh gruntakh s pomoshch'yu PK PLAXIS 3D Foundation / A.I. Polishchuk, D.G. Samarin, A.A. Filippovich // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. – 2013. – № 3. – S. 351–359.
11. Pronozin, YA.A. Rezul'taty laboratornykh i polevykh issledovaniy izgotovleniya buroin»eksionnoy svai s kontroliruемым ushireniem / YA.A. Pronozin, M.A. Samokhvalov, D.V. Rachkov // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2014. – № 3. – S. 56–60.
12. Samokhvalov, M.A. Rezul'taty polevykh issledovaniy raboty buroin»eksionnykh svay s kontroliruемым ushireniem / M.A. Samokhvalov // Akademicheskiy vestnik UralNIiproekt RAASN. – 2015. – № 3.
13. Strokova, L.A. Opredelenie parametrov deformiruемости gruntov dlya uprugoplasticheskikh modeley / L.A. Strokova // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2013. – № 367.
14. Strokova, L.A. Opredelenie parametrov dlya chislennogo modelirovaniya povedeniya gruntov / L.A. Strokova // Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. – 2008. – T. 313. – № 1.
15. Ter-Martirosyan, A.Z. Opredelenie parametrov modeli Hardening Soil po rezul'tatam laboratornykh ispytaniy / A.Z. Ter-Martirosyan i dr. // Geotekhnika. Teoriya i praktika : mezhvuz. tematich. sb. tr. obshcheross. konf. mol. uch., nauch. sotr. i spets. – SPb. : Izd-vo SPbGASU. – 2013. – S. 141–146.
16. Ter-Martirosyan, A.Z. Laboratornye ispytaniya gruntov v Moskovskom gosudarstvennom stroitel'nom universitete (MGSU-MISI) / A.Z. Ter-Martirosyan, A.YU. Mirnyy, V.V. Sidorov // Inzhenernye izyskaniya. – 2013. – № 8. – S. 60–65.
17. Ter-Martirosyan, A.Z. Eksperimental'no-teoreticheskie osnovy preobrazovaniya slabykh vodonasyshchennykh glinistykh gruntov pri poverkhnostnom i glubinnom uplotnenii / A.Z. Ter-Martirosyan, Z.G. Ter-Martirosyan // Inzhenernaya geologiya. – 2015. – № 4. – S. 16–25.
18. Ter-Martirosyan, Z.G. Napryazhenno-deformirovannoe sostoyanie dvukhsloynogo osnovaniya s preobrazovannym verkhnim sloem / Z.G. Ter-Martirosyan, A.S.M.A. Malek, A.Z. Ter-Martirosyan // Vestnik MGSU. – 2008. – № 2.
19. Fadeev, A.B. Parametry modeli uprochnyayushchegosya grunta programmy «PLAXIS» / A.B. Fadeev // CHislennyye metody raschetov v prakticheskoy geotekhnike : sb. statey nauchn.-tekhn. konf. – SPb. : SPbGASU, 2012. – S. 13–20.
20. CHikishev, V.M. Rezul'taty teoreticheskikh issledovaniy vzaimodeystviya buroin»eksionnoy svai, imeyushchey kontroliruемое ushirenie, s pylevato-glinistym gruntovym osnovaniem / V.M. CHikishev, M.A. Samokhvalov // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 6.

---

**Comparative Analysis of Theoretical and Experimental Research  
into the Method of Foundation Base Compaction Using Internal Pressures**

*N.G. Lobacheva<sup>1</sup>, V.V. Yarkin<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

<sup>2</sup>*Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, Makeevka*

*Keywords:* finite element method; stress-strain state; plane axisymmetric problem; three-dimensional problem; compaction pressure; elastoplastic models.

*Abstract.* The purpose of the work is to compare the results of experimental and theoretical research

into the method of compaction of the foundation bases using internal pressure. The objective was to do experimental and numerical research into the dependence of broadening parameters and the compacting zone around it on the level of compaction pressure. The hypothesis of the research: in development of existing methods for the deep compaction of the bases foundation, the authors proposed a method compaction of the bases foundation using internal pressure, the essence of which is that internal pressure is created at required depth with a calculated intensity required to form a broadening with the required parameters. To solve for this problem, we used experimental methods for estimating the stress-strain state of soil mass, numerical methods for solving a mixed elastoplastic task of FEM in a physically and geometrically nonlinear formulation to determine the stress-strain state of a soil mass. The results of comparing numerical research with the experimental data showed that the maximum difference of values was 30–33 % when Hardening Soil Model was used and deviation of 1.5–2.5 times was achieved when using the Mohr-Coulomb model.

---

© Н.Г. Лобачева, В.В. Яркин, 2019

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЗИМНЕГО БЕТОНИРОВАНИЯ МОНОЛИТНЫХ ЗДАНИЙ

Д.А. ПОГОДИН, М.А. УХАНОВА

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

*Ключевые слова и фразы:* бетон и железобетон; выдерживание бетона; зимнее бетонирование; ошибки зимнего бетонирования; прочность бетона; рекомендации по зимнему бетонированию; способы бетонирования.

*Аннотация:* Целью работы является формулирование комплексных принципов интенсификации технологических процессов зимнего бетонирования монолитных зданий, обеспечивающих сокращение сроков строительства и повышение качества и безопасности монолитных конструкций. Для достижения поставленной цели в работе были решены следующие задачи: рассмотрены существующие способы предотвращения кристаллизации воды в бетоне; установлены зависимости максимально допустимых параметров зимнего бетонирования от прочности бетона на сжатие в процессе его выдерживания; определена минимально допустимая («критическая») прочность самоуплотняющихся бетонов к моменту замораживания; установлено, что она меньше по сравнению с обычными вибрированными бетонами аналогичного класса по прочности на сжатие. Результатом работы являются практические рекомендации по приготовлению и укладке бетонной смеси в зимних условиях.

Огромные масштабы строительства в России предъявляют повышенные требования к строительным материалам, ведущее место среди которых по-прежнему занимают бетон и железобетон.

Классическим сроком набора идеальной марочной прочности бетонного массива считается срок в 28 суток. При его создании лаборатории бетонного завода ориентируются именно на этот возраст. Однако при бетонировании в холодное время года процесс схватывания и затвердевания бетона может значительно растянуться, а порой даже совсем остановиться вплоть до наступления теплых дней.

Бетонирование строительных конструкций в зимнее время сопровождается сложностями: низкая температура воздуха влияет на процесс полимеризации бетона далеко не лучшим образом. Даже невысокая плюсовая температура (от 0 до +8 °С) существенно затормаживает гидратацию цемента. Если на улице мороз (ниже нуля), процесс набора прочности бетона оста-

навливается полностью [1].

Это связано с тем, что для успешного процесса полимеризации (то есть непосредственно набора марочной прочности бетона) высокая температура просто необходима. Чтобы бетон «созрел», цемент – основной компонент бетона – должен постоянно находиться в контакте с водой (тоже непременно входящей в состав бетонной массы). Если вода замерзает, что неизбежно при минусовых температурах, процесс полимеризации останавливается.

На заводах при изготовлении железобетонных изделий применяется такой прием, как пропаривание: только что отлитые железобетонные плиты помещают в специальную камеру, где постоянно поддерживается повышенная влажность и температура около 80 °С. В результате бетон набирает необходимую для дальнейшей работы прочность невероятно быстро.

Основная задача технологии производства монолитных работ в зимнее время – уберечь воду, входящую в состав бетона, от кристалли-

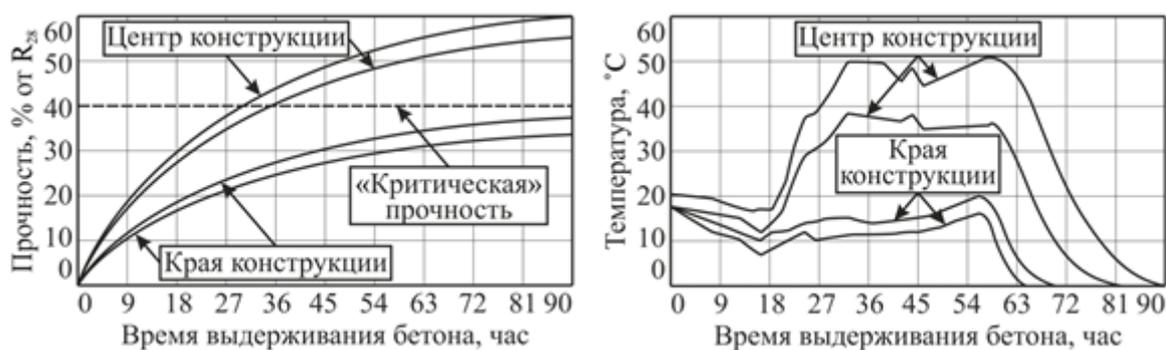


Рис. 1. Графики набора прочности и изменения температуры бетона

зации, то есть замерзания. На данный момент чаще всего используются следующие способы:

- электроподогрев бетона;
- тепловые пушки;
- противоморозные добавки;
- укрывание утеплителями.

Электроподогрев бетона – метод эффективный, хотя и весьма энергозатратный. Технология заключается в следующем: в только что уложенную бетонную массу погружают электроды, через которые пропускают разряды электрического тока. При таких условиях цемент быстрее схватывается, и бетон успевает набрать достаточную прочность. Но этот способ больше подходит для обширных строек, на которых имеется возможность пустить в ход очень мощные трансформаторы.

Тепловые пушки – способ зимнего бетонирования в современном строительстве используется очень широко. Технология заключается в следующем, вокруг бетонной конструкции искусственно создается тепловое поле с температурой, достаточной для того, чтобы бетон набрал хотя бы 50 % марочной прочности. Для этого над конструкцией устанавливается так называемая «палатка» – шатер из брезента или толстой пленки ПВХ на временном каркасе из любых подручных материалов. Внутри укрытия помещают одну или несколько тепловых пушек. Обычно хватает 2–3 суток прогрева, чтобы бетонная масса приобрела прочность, позволяющую продолжить строительные работы.

Противоморозные добавки. Сегодня бетон со специальными «зимними», то есть противоморозными, добавками выпускают практически все бетонные заводы. И если монолитные работы планируется производить в холодное время

года, целесообразно приобретать именно такой бетон. Он производится в разных вариациях, содержащих то или иное количество противоморозных добавок. При выборе марки «зимнего» бетона необходимо ориентироваться на предполагаемую температуру воздуха в момент бетонирования.

Укрывание утеплителями (брезентом, пленкой ПВХ или специальными утеплителями) – прекрасный способ уберечь бетон от холода, но как самостоятельный метод он годится лишь при плюсовых температурах. Если температура упала ниже нуля, а в бетоне отсутствуют противоморозные добавки – без тепловых пушек не обойтись. Но если даже бетон «зимний», будет очень полезно укрыть конструкцию утеплителями или пленкой ПВХ. Такое укутывание поможет сохранить тепло и очень благотворно скажется на изотермическом процессе полимеризации.

При резком воздействии холодов самый большой урон понесет верхняя часть залитой бетонной массы. Очень часто верхний пласт при подмораживании отслаивается и в дальнейшем осыпается. Если бетон ничем не укрыт, то весной, когда сойдет снег, вместе с ним «сойдет» и вся верхняя часть бетонной заливки.

Массив конструкции находится в относительной безопасности – ведь его защищают от внешнего воздействия и наружный слой бетона, и опалубка. Кроме того, изотермический процесс, происходящий в массе, выделяет тепло, что помогает внутреннему массиву конструкции сохранить свои качества.

Зимний период и низкие температуры не являются препятствием для возведения бетонных и железобетонных конструкций при под-

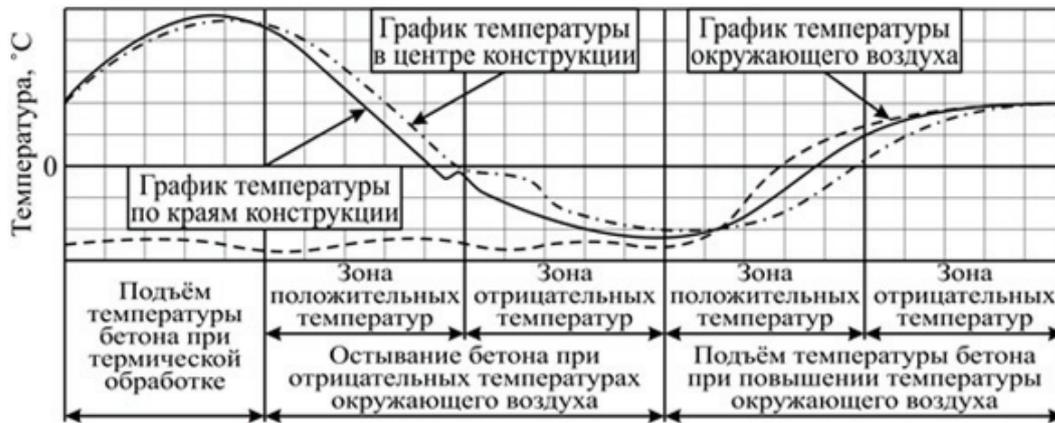


Рис. 2. Технологический цикл выдерживания бетона в зимних условиях

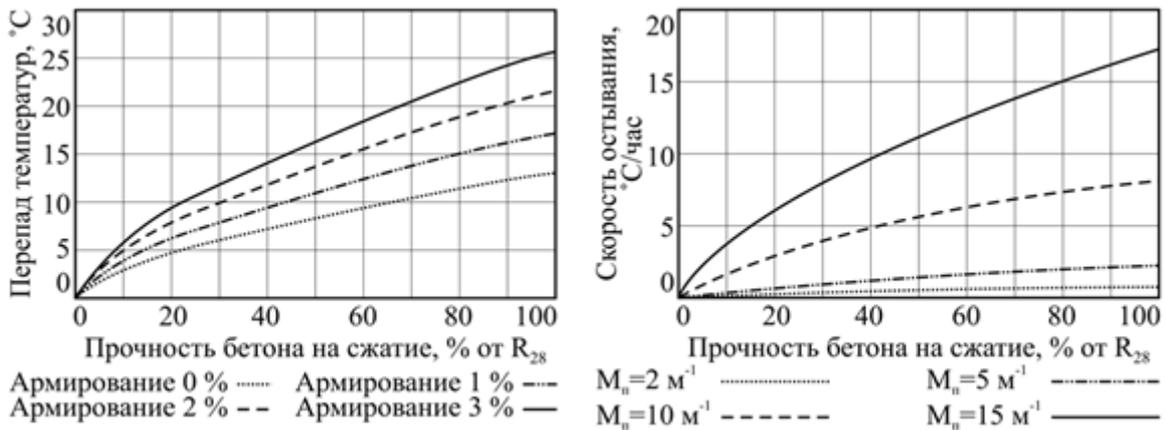


Рис. 3. Максимально допустимые температурные перепады по сечению конструкции и скорости остывания бетона

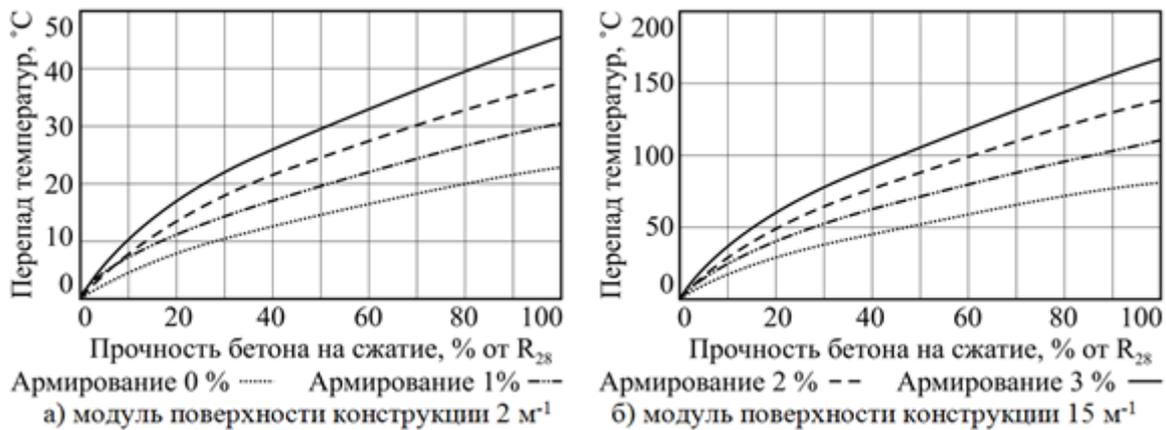


Рис. 4. Максимально допустимые перепады температур между поверхностью бетона и окружающим воздухом при распалубке

**Таблица 1.** Минимально допустимая («критическая») прочность бетонов из самоуплотняющихся смесей к моменту замораживания

Класс бетона по прочности на сжатие	Проектная прочность бетона $R_{пр}$ , МПа	Минимально допустимая («критическая») прочность к моменту замораживания, % от $R_{пр}$
B30	42–44	не менее 20
B35	45–50	не менее 18
B40	51–54	не менее 17

боре соответствующего метода выдерживания бетона.

Исследования показали, что при строительстве объектов промышленного и гражданского назначения бетон периферийных зон наиболее распространенных монолитных конструкций (плиты перекрытия, стены, пилоны, диафрагмы жесткости и т.д.) зачастую подвержен преждевременному замораживанию. Также подтверждено, что распределение температуры по сечению монолитных конструкций, выдерживаемых в зимних условиях, происходит неравномерно. Экспериментально полученные и статистически обработанные графики набора прочности и изменения температуры бетона в процессе выдерживания исследуемых монолитных конструкций представлены на рис. 1 [2].

Замораживание бетона до достижения им минимально необходимой («критической») прочности к моменту замораживания приведет к снижению его фактической прочности в проектном возрасте, а неравномерное распределение температуры по сечению конструкции в процессе выдерживания может вызвать трещинообразование вследствие возникающих в бетоне температурных напряжений, что в совокупности негативно скажется на несущей способности монолитных конструкций.

Для интенсификации технологических процессов зимнего бетонирования, а также повышения качества и безопасности монолитных зданий сформулированы следующие комплексные принципы:

- применение самоуплотняющихся бетонов, имеющих преимущества перед обычными вибрируемыми бетонами;
- отдельная термообработка бетона центральных и периферийных зон монолитных конструкций;
- контроль и оценка прочности бетона по его температуре в процессе выдерживания;

– контроль и оценка температурных параметров зимнего бетонирования, влияющих на качество бетона, в процессе его выдерживания.

Для уменьшения негативного влияния неравномерного распределения температур бетона по сечению конструкции разработана технология отдельной термообработки бетона центральных и периферийных зон монолитных конструкций. Сущность данной технологии заключается в термообработке бетона центральных и периферийных зон монолитных конструкций по различным режимам, обеспечивающим достижение бетоном требуемой прочности в ответственных зонах конструкций.

Технологический цикл выдерживания бетона в зимних условиях представлен на рис. 2.

Данные, представленные на рис. 3 и 4, отражают максимально допустимые величины температурных параметров зимнего бетонирования в зависимости от прочности бетона на сжатие по соображениям трещиностойкости бетона, ниже которых температурные напряжения не достигают опасных значений. Указанные величины установлены для наиболее распространенных на практике значений массивности конструкций и коэффициентов армирования.

При зимнем бетонировании часто возникают следующие последствия ошибок [3; 4]:

- увеличивается время, необходимое для отделки поверхности бетона;
- увеличение стоимости бетонирования;
- формируется слабая пылящая бетонная поверхность;
- образуются трещины.

Чтобы избежать вышеперечисленных последствий необходимо в процессе приготовления и укладки бетонной смеси придерживаться следующих рекомендаций.

При заливке бетона зимой нужно помнить о необходимости соблюдения температурного режима бетонной смеси:

– свежеприготовленная бетонная смесь должна иметь температуру не выше 30 °С;

– бетонная смесь при заливке бетона в условиях среднесуточной температуры воздуха от +5 °С до –3 °С должна иметь температуру: при марке бетона от М200 и выше – не менее +5 °С; при меньшей марке бетона – не менее +10 °С;

– если температура воздуха ниже 3 °С, то безопасное бетонирование возможно при поддержании температуры бетонной смеси на уровне не ниже +10 °С в течение 3 дней.

Бетонную смесь для заливки бетона при низких температурах готовят с учетом следующего:

– используют повышенное содержание цемента;

– снижают водоцементное соотношение;

– зернистые наполнители предварительно подогревают до +35 °С;

– воду подогревают до +70 °С;

– подогретую воду предварительно смешивают зернистым наполнителем и только потом добавляют цемент;

– при использовании бетономешалки ингредиенты подают в следующем порядке: зернистый наполнитель + основная часть подогретой воды; делаем несколько оборотов; заливаем оставшуюся часть воды; продолжительность

перемешивания минимум 1,5–2 минуты (в 1,5 раза больше, чем в соответствии с летними нормами);

– используют противоморозные и воздухововлекающие добавки;

– бетонную смесь подогревают до температуры не выше +30 °С;

– продолжительность вибрирования увеличивается в 1,25 раза.

Еще несколько важных моментов:

– предварительно подогретую бетонную смесь и смесь с противоморозными добавками можно укладывать на неотогретое непучинистое основание (песчаную подушку) или старый бетон только в том случае, если в соответствии с расчетами в зоне контакта на протяжении расчетного периода выдерживания бетона не произойдет его замерзания;

– бетонную смесь после укладки и уплотнения укрывают полимерной пленкой, а также теплоизолирующими материалами, что позволяет сохранить тепло, выделяющееся в процессе гидратации цемента;

– для того чтобы быть уверенным в прочности монолитного фундамента, нужно помнить: если в течение 28 суток среднесуточные температуры могут опускаться ниже +5 °С, бетонировать фундамент не рекомендуется.

### Литература

1. Шелехов, И.Ю. Анализ производства строительных работ в зимний период времени / И.Ю. Шелехов, Е.И. Смирнов, С.А. Пакулов, М.М. Главинская // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – № 6. – С. 99–102.

2. Маматов, Ж.Ы. Особенности технологии зимнего бетонирования / Ж.Ы. Маматов, Д.Ш. Кожобаев, М.С. Турушбекова // Энергосберегающая архитектура горного Кыргызстана. – 2017. – С. 83.

3. Красновский, Б. Выполнение бетонных работ: зимнее бетонирование / Б. Красновский. – М. : Гриф УМО СПО, 2019. – 232 с.

4. Погодин, Д.А. Исследование влияния нарушений технологии производства зимнего бетонирования / Д.А. Погодин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 1(79). – С. 26.

### References

1. Shelekhov, I.YU. Analiz proizvodstva stroitel'nykh rabot v zimniy period vremeni / I.YU. Shelekhov, E.I. Smirnov, S.A. Pakulov, M.M. Glavinskaya // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2017. – № 6. – S. 99–102.

2. Mamatov, ZH.Y. Osobennosti tekhnologii zimnego betonirovaniya / ZH.Y. Mamatov, D.SH. Kozhobaev, M.S. Turushbekova // Energosberegayushchaya arkhitektura gornogo Kyrgyzstana. – 2017. – S. 83.

3. Krasnovskiy, B. Vypolnenie betonnykh rabot: zimnee betonirovanie / B. Krasnovskiy. – M. : Grif UMO SPO, 2019. – 232 s.

4. Pogodin, D.A. Issledovanie vliyaniya narusheniy tekhnologii proizvodstva zimnego betonirovaniya / D.A. Pogodin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 1(79). – S. 26.

---

### **Intensification of Technological Processes of Winter Concreting of Monolithic Buildings**

*D.A. Pogodin<sup>1</sup>, M.A. Ukhanova<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*<sup>2</sup>Vologda State University, Vologda*

*Keywords:* concrete and reinforced concrete; concrete aging; winter concreting; errors of winter concreting; concrete strength; recommendations on winter concreting; concreting methods.

*Abstract.* The aim of the study is to formulate complex principles of intensification of technological processes of winter concreting of monolithic buildings, providing a reduction in construction time and improving the quality and safety of monolithic structures. To achieve this goal, the following problems were solved: the existing methods of preventing water crystallization into concrete were considered; the dependences of the maximum permissible parameters of winter concreting on the compressive strength of concrete during its aging were established; the minimum permissible (“critical”) strength of self-compacting concrete at the time of freezing is determined; it is found that it is less in comparison with conventional vibrated concrete of the same class in compressive strength. The findings are practical recommendations for the preparation and laying of concrete mix in winter conditions.

---

© Д.А. Погодин, М.А. Уханова, 2019

# ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОТРАСЛИ СТРОИТЕЛЬСТВА С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

К.В. ПОСТНОВ, М.Е. РОМАНОВСКАЯ

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

*Ключевые слова и фразы:* конкурентоспособность; показатели деятельности; проблема; проектная продукция; проектные решения; строительство; технология проектирования.

*Аннотация:* Целью данного исследования является разработка подхода к оценке конкурентоспособности проектной организации отрасли строительства на современном рынке проектных услуг. Задача состоит в анализе технико-экономических характеристик проектов, определяемых заказчиком и реализуемых проектными организациями. Изучены проблемы, влияющие на процессы проектирования в строительстве. Предложена модель оценки конкурентоспособности организации на базе расчета единичных численных показателей параметров проекта и оценки долей производителей проектной продукции на рынке. Делается экспертное предположение о возможности повышения уровня конкурентоспособности проектных организаций на 15–20 % при практической реализации приведенного подхода.

## Введение

Проектное сообщество России сегодня насчитывает около 600 тыс. проектировщиков, которые объединены в 191 саморегулируемую организацию (СРО). При этом численность проектировщиков составляет примерно 10 % от численности занятых в строительстве. Современные проектные организации (ПО), являясь нужным и обязательным звеном экономики, представляют собой бизнес-сообщество, не обеспеченное никакими гарантиями стабильности своей дальнейшей деятельности. Проектирование является одним из самых нестабильных видов экономической деятельности в нашей стране.

Часть проектировщиков работает в государственных проектных организациях, в проектных подразделениях инвестора, заказчика, строительных холдингов, строительных организаций [2]. Но большая часть коммерческих проектных организаций находится в достаточно сложном положении не столько по причине эконо-

номического спада, сколько из-за существующего порядка распределения заказов.

Поставленные в достаточно жесткие экономические условия, ПО вынуждены в постоянном режиме вести конкурентную борьбу за заказы на разработку проектной продукции. В таких условиях весьма актуальными становятся подходы к оценке конкурентных возможностей ПО, один из которых и будет представлен в данной статье.

Сначала целесообразно перечислить ключевые проблемы строительного проектирования, сложившиеся в последние 5–7 лет.

## Предпроектное обследование

Принципиальный и обязательный этап выполнения проектных работ – сбор исходно-разрешительной документации. Зачастую проектировщики упускают этот момент и ограничиваются лишь поверхностными, иногда устными договоренностями с заказчиком. Результат печален: увеличиваются сроки и стоимость проекта.

### **Нормативная база проектирования в строительстве**

Сложившаяся еще в советское время достаточно стройная и продуманная система строительных нормативов уже длительное время находится в процессе перманентной переработки и изменений, возникают противоречия друг другу правила и нормы. Зачастую возникает ситуация их двоякого толкования, что приводит к манипуляциям в проекте как со стороны подрядной организации, так и со стороны заказчика и даже надзорных органов. В результате не только снижается качество выполняемых работ, но и происходит рост финансовых затрат для всех сторон, участвующих в проекте.

Кроме того, сегодня создано множество российских нормативных актов в области проектирования и строительства инновационных, ранее не возводившихся объектов, которые уже успели морально устареть и не отражают современного технологического уровня возводимых объектов. В результате при формальном соблюдении норм уровень функциональности объекта существенно снижается.

### **Проблемы ценообразования проектных работ**

Проектные организации, соглашаясь на снижение стоимости проектных работ (иногда до уровня себестоимости) в обмен на гарантии подрячку победы в конкурсах и тендерах, объективно снижают качество проекта.

Откладывая детализацию и доработку проекта до этапа строительства, подрядчик предоставляет слабо подготовленную либо недостаточно детализированную документацию. В связи с этим бюджет строительства оценивается неверно, а уровень выполнения строительно-монтажных работ существенно снижается.

### **Квалификация исполнителей**

Нехватка квалифицированного персонала, прежде всего на стадиях выполнения проектно-конструкторских работ, остается огромной проблемой в строительстве в последние двадцать лет. Недостаточная квалификация технических исполнителей, проектировщиков, главных инженеров проекта существенно снижает качество как проектной документации, так и реализации технических решений.

Вторая часть проблемы состоит в том, что даже если компания сумела сформировать штатное расписание с персоналом, имеющим высокую квалификацию, плотная нагрузка по выполнению нескольких проектов одновременно сказывается на возникновении большого количества неверных инженерных решений.

### **Проблемы самоорганизации строительного сообщества**

Ныне существующую систему СРО нельзя признать эффективной. Перераспределение финансовых потоков от регуляторов к профессиональным организациям с увеличением стоимости разрешений и лицензий стало нормой. Структуры СРО практически не улучшили ситуацию в отрасли. Непрозрачная, слабо контролируемая, неэффективная система допускает на рынок недобросовестных участников.

### **Формирование проектной команды**

Не следует забывать, что качество строительства существенно зависит от профессионализма проектной команды, работающей в рамках организации-заказчика.

Рост бюджета проекта, значительный срыв сроков, затягивание принятия принципиальных управленческих решений является следствием нечеткой архитектурно-проектной команды, отсутствия регламентации процедуры принятия решений, а также изменения технических решений при постоянно меняющихся требованиях заказчика, чаще всего не обладающего профессиональными знаниями в области проектирования и строительства.

### **Проблемы планирования и нарушения стадийности**

Стадийность выполнения проектных работ не имеет статуса нормы или стандарта, поэтому зачастую проектирование выполняется параллельно со строительными работами. В результате возникает огромное количество технических ошибок, переделок в проектной документации и, что гораздо хуже, в реализованных технических решениях.

### **Осуществление контроля строительства**

Функции контроля строительства связаны

с эффективностью работы проектной команды на стороне заказчика, которая может быть усилена внешними экспертами и консультантами. Отсутствие в проекте специально разработанных регламентов для контроля хода работ в процессе проектирования, строительства и приемо-сдаточных работ готового объекта является важным фактором, который влияет на качество возводимого объекта [4].

### Внедрение IT-технологий

Многие проектные организации сегодня делают ставку на освоение IT-технологий (аппаратной и программной компоненты) при недостаточном внимании разработке и внедрению современных инженерных решений в области технологии, строительных конструкций, инженерных сетей [5]. В связи с этим ошибки проектных решений выявляются при пуско-наладочных работах и в процессе эксплуатации объектов. Серьезные проектные организации расходуют средства не только на закупку программ, оборудования и на обучение персонала работе с программным обеспечением, но и ведут работу по повышению инженерного мастерства проектировщиков, снижению капитальных и эксплуатационных затрат и повышению уровня промышленной и экологической безопасности производств.

Все вышеперечисленные проблемы (и это не полный их перечень), безусловно, влияют на снижение уровня конкурентоспособности ПО. Один из подходов к оценке конкурентных возможностей проектной организации состоит в следующем. Оценка ведется по двум направлениям: определение конкурентоспособности проектной продукции (базируясь при этом на анализе цен на продукцию конкурентов) и конкурентоспособности предприятия в целом.

Исследование потребностей заказчика должно служить основой для оценки конкурентоспособности. Для объективной оценки конкурентоспособности своей проектной продукции организация должна при анализе использовать те же технико-экономические показатели, которые использует заказчик.

В тех случаях, когда на рынке уже есть продукты-аналоги (например, типовые проекты), в основу анализа кладутся не потребности, а проектный образец (аналог), который пользуется спросом у заказчика.

При определении уровня конкурентоспо-

собности продукции по отношению к образцу, взятому за базу для сравнения, необходимо учитывать уровень технических решений, используемых в проекте, экономические показатели, применение инновационных подходов, уровень соответствия нормативно-техническим требованиям, степень соответствия продукции потребностям потенциальных и существующих заказчиков.

Для численной оценки конкурентоспособности проектной продукции  $i$ -го вида ( $i = 1, n$ ) можно использовать следующие единичные численные показатели ( $J_{jil}^T$ ,  $J_{jil}^Э$ ,  $J_{jil}^H$ , или  $J_{ji}^T$ ,  $J_{ji}^Э$ ,  $J_{ji}^H$ ), отражающие процентное отношение величины какого-либо  $j$ -го технического ( $P_{ji}^T$ , ( $j = 1, s_1$ ) – проектные решения, связанные с численными расчетами принципиального характера: нагрузки на несущие элементы, допустимые отклонения конструкций от вертикалей/горизонталей, мощность энергетических установок и т.д.), экономического ( $P_{ji}^Э$ , ( $j = 1, s_2$ ) – например, стоимость отдельных видов проектных работ или всего проекта) или нормативного ( $P_{ji}^H$ , ( $j = 1, s_3$ ) – соответствие или отклонение тех или иных расчетных характеристик здания или сооружения от параметров, заложенных в актуальных СНиПах или ГОСТах) показателя  $j$ -го проектного продукта к величине того же показателя продукта-аналога, выпускаемого  $i$ -м конкурентом ( $J_{jil}^T$ ,  $J_{jil}^Э$ ,  $J_{jil}^H$ ) или величине показателя, при которой данный элемент потребности будет удовлетворен полностью ( $P_{ji}^{TH}$ ,  $P_{ji}^{ЭH}$ ,  $P_{ji}^{HH}$ ), в виде следующих коэффициентов:

$$J_{jil}^T = P_{ji}^T / P_{jil}^T \text{ или } J_{ji}^T = P_{ji}^T / P_{ji}^{TH};$$

$$J_{jil}^Э = P_{ji}^Э / P_{jil}^Э \text{ или } J_{ji}^Э = P_{ji}^Э / P_{ji}^{ЭH};$$

$$J_{jil}^H = P_{ji}^H / P_{jil}^H \text{ или } J_{ji}^H = P_{ji}^H / P_{ji}^{HH}.$$

Для оценки конкурентоспособности проектного продукта по параметрам качественно-го содержания (показатели эргономичности, дизайна и т.д.) рекомендуется использовать социологические методы исследования конкурентоспособности, предусматривающие непосредственные контакты с заказчиками (анкетирование, опросы, организация семинаров заказчиков и др.).

Вербальный алгоритм анализа конкурентоспособности можно представить следующим образом.

Изначально проводится анализ технических показателей проектного продукта. Проект организации  $i$ -го вида превосходит проект-аналог, выпускаемый  $i$ -м конкурентом по  $j$ -му параметру или соответствует ему, если единственный показатель по этому параметру больше 1:  $J_{jil}^T > 1$ .

Анализ проводится по всем техническим показателям с последующим получением полного набора показателей, которые показывают отклонение свойств предлагаемого проекта от свойств конкурентных проектов. В результате расчета определяется уровень конкурентоспособности анализируемого проекта по техническим параметрам. Проект организации превосходит проект конкурента по техническому уровню, если  $J_{ji}^T > 1$ .

Далее проводится анализ конкурентоспособности по экономическим показателям, прежде всего, сравнение проекта с аналогом по цене. Сравнение цены производится по проектам, предназначенным для строительства однотипных объектов. Это делается с использованием таких же коэффициентов, что и при оценке по техническим показателям.

На последнем этапе на основе сводных коэффициентов конкурентоспособности по техническим и экономическим показателям рассчитывается общий показатель конкурентоспособности анализируемого проекта по отношению к проекту-аналогу.

Конкурентоспособность организации зависит от конкурентоспособности проектов и экономических методов ее деятельности, поэтому доля организации на рынке позволяет судить о ее конкурентоспособности.

Оценка конкурентоспособности организации на рынке основана на анализе ее потенциала (принято выделять технологический, производственный, экономический). Цель анализа и оценки конкурентоспособности – определить потенциальные возможности организации и мероприятия, обеспечивающие ей конкурентные позиции на рынке. К таким можно отнести: длительность пребывания на рынке проектных услуг; количество лицензий (разрешений) на выполнение отдельных видов проектных работ; используемая программная среда подготовки проектов; изменение характеристик продукции в соответствии с требованиями заказчика; выявление и использование положительного опыта работы конкурентов и разработка мер, дающих преимущества по сравнению с ними; определе-

ние возможностей повышения качества продукции и др.

На основе анализа потенциала организации устанавливаются лимиты расхода всех видов его ресурсов (финансовых, материальных – программно-технических, кадровых и т.д. –  $M_k$ ,  $k = 1, m$ ).

Анализ деятельности конкурентов и своей организации дает возможность выделить группу конкурентов, за счет вытеснения которых может быть расширен рынок сбыта  $i$ -го проектного продукта.

Если организация не является крупным разработчиком  $i$ -го проектного продукта или монополистом, можно рассмотреть следующие варианты.

1. Доли поставщиков ( $d_{ij}$ ,  $i = k_i^l$ ) (включая анализируемое предприятие ( $d_i^{np}$ )) в общем объеме продаж продукции  $i$ -го вида отличаются незначительно:  $d_i^{np} = d_{ij}$  ( $i = 1, k_i^k$ ). В этом случае проводится оценка всех разработчиков проектов по показателям оценки деятельности организаций ( $\Delta N_{il(t+1)}^{npедл.}$ , ( $l = 1, k_i^l$ ,  $i = \overline{1, n}$ ) [3].

Если производственная деятельность  $i$ -го конкурента не обеспечивает получения положительного эффекта ( $\Delta N_{il(t+1)}^{npедл.} < 0$ ), он включается в список вытесняемых конкурентов  $K_{il}^{B.K.}$  ( $l = 1, k_i^{B.K.}$ ,  $i = \overline{1, n}$ ). В противном случае вытеснение  $i$ -го конкурента с рынка возможно только в случае, если выполняется условие:

$$\Delta N_{il(t+1)}^{npедл.} > \Delta N_{il(t+1)}^{npедл.конк.}$$

2. На рынке наряду с производителями с малой долей проектной продукции существует несколько крупных организаций

$$d_{il}(l = 1, k_i^{k_1}) < d_i^{np} < d_{il}(l = \overline{k_i^{k_1} + 1, k_i^k})$$

$$\text{или } d_i^{np} < d_{il}(l = 1, k_i^{k_1});$$

а) если технико-экономические показатели проектного продукта организации соответствуют или превышают такие же показатели продукции конкурентов:

$$J_{jil}^T > 1, l = \overline{1, k_i^k}, J_{jil}^Э > 1, l = \overline{1, k_i^k},$$

в результате чего он может обладать более высоким уровнем конкурентоспособности:  $J_i^{к.-с. np} > J_{il}^{к.-с. конк.}$  ( $l = \overline{1, k_i^k}$ ), целесообразна оценка всех поставщиков по описанному алго-

ритму [3];

б) если же уровень конкурентоспособности проектов всех организаций сравнительно одинаков:  $J_i^{к.-с. пр} \approx J_{il}^{к.-с. конк.}$  ( $l=1, k_i^k$ ), то поиск возможностей по вытеснению конкурентов проводится только среди ПО с малой долей на рынке ( $l=1, k_i^{k_1}$ ).

3. Доля проектной организации значительно меньше доли всех конкурентов, выступающих на рынке в соотносимых долях:  $d_i^{np} \ll d_{ij}$  ( $l=1, k_i^k$ ):

а) в случае соответствия технико-экономических характеристик проектной продукции самой организации и конкурентов или превышения уровня конкурентоспособности продукции организации, оценка проводится по всей группе ПО, выпускающих соответствующие проекты;

б) если технико-экономический уровень

проектной продукции организации не превосходит технико-экономический уровень продукции конкурентов, его вытеснение с рынка невозможно, необходимо рассмотреть возможности модернизации проекта или прибегнуть к поиску другого рынка сбыта.

В заключение необходимо заметить, что по экспертным оценкам реализация приведенной модели может на 15–20 % повысить уровень конкурентоспособности ПО относительно имеющегося уровня. Кроме того, сбор необходимой информации для расчета модели, сами расчеты, аналитические оценки должны выполняться в ПО менеджерскими подразделениями в постоянном контакте с главными инженерами проектов, техническим отделом организации, руководителями проектных структурных подразделений.

### Литература

1. Васильев, В.А. Управление в строительстве / В.А. Васильев, Ю.Д. Панибратов, Г.В. Лапин и др. – М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2005. – С. 156–202.
2. Волков, А.А. Информационные системы и технологии в строительстве : учеб. пособие / А.А. Волков, С.Н. Петрова, А.В. Гинзбург, Ф.К. Клашанов и др. – М. : МГСУ, 2015. – С. 23–39.
3. Канчавели, А.Д. Стратегическое управление организационно-экономической устойчивостью фирмы: логистикоориентированное проектирование бизнеса / А.Д. Канчавели, И.Н. Омельченко, А.А. Колобов и др. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – С. 162–170.
4. Постнов, К.В. Применение современных информационных технологий в проектных организациях и их влияние на повышение качества проектных решений / К.В. Постнов // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2014. – № 4(30). – С. 375–384.
5. Постнов, К.В. Моделирование процесса управления рисками проектной организации / К.В. Постнов // Экономика и предпринимательство. – М. – 2017. – № 2-2(79-2). – С. 983–988.

### References

1. Vasil'ev, V.A. Upravlenie v stroitel'stve / V.A. Vasil'ev, YU.D. Panibratov, G.V. Lapin i dr. – M. : Izd-vo Assotsiatsii stroitel'nykh vuzov, 2005. – S. 156–202.
2. Volkov, A.A. Informatsionnye sistemy i tekhnologii v stroitel'stve : ucheb. posobie / A.A. Volkov, S.N. Petrova, A.V. Ginzburg, F.K. Klashanov i dr. – M. : MGSU, 2015. – S. 23–39.
3. Kanchaveli, A.D. Strategicheskoe upravlenie organizatsionno-ekonomicheskoy ustoychivost'yu firmy: logistikoorientirovannoe proektirovanie biznesa / A.D. Kanchaveli, I.N. Omel'chenko, A.A. Kolobov i dr. – M. : Izd-vo MGTU im. N.E. Baumana, 2001. – S. 162–170.
4. Postnov, K.V. Primenenie sovremennykh informatsionnykh tekhnologiy v proektnykh organizatsiyakh i ikh vliyanie na povyshenie kachestva proektnykh resheniy / K.V. Postnov // Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. – 2014. – № 4(30). – S. 375–384.
5. Postnov, K.V. Modelirovanie protsessa upravleniya riskami proektnoy organizatsii / K.V. Postnov // Ekonomika i predprinimatel'stvo. – M. – 2017. – № 2-2(79-2). – S. 983–988.

**The Approach to the Competitiveness Assessment of Project Organizations  
in the Construction Industry in the Context of Existing Design Problems**

*K.V. Postnov, M.E. Romanovskaya*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* project products; construction; design solutions; problem; design technology; competitiveness; performance indicators.

*Abstract.* The purpose of this study is to develop an approach to assessing the competitiveness of the design organization of the construction industry in the modern market of design services. The objective is to analyze the technical and economic characteristics of projects defined by the customer and implemented by software. The problems affecting the design processes in construction are studied. A model for assessing the competitiveness of an organization based on the calculation of single numerical indicators of project parameters and an assessment of the share of manufacturers of project products on the market is proposed. An expert assumption about the possibility of increasing the competitiveness of software by 15–20 % in the practical implementation of the above approach is made.

---

© К.В. ПОСТНОВ, М.Е. РОМАНОВСКАЯ, 2019

# ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ ОБЪЕКТОВ ЭТНИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В СОСТАВЕ ЭТНОКУЛЬТУРНЫХ ТУРИСТИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ РОССИЙСКО-КАЗАХСТАНСКОГО ПРИГРАНИЧЬЯ

А.Р. КАСИМОВА

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

*Ключевые слова и фразы:* архитектурно-планировочные решения; объекты этнической культуры; российско-казахстанское приграничье; этнокультурный туризм.

*Аннотация:* Целью исследования данной статьи является выявление особенностей архитектурно-планировочной организации объектов этнической культуры в составе этнокультурных туристических кластеров российско-казахстанского приграничья (РКП). Для достижения цели исследования необходимо решить следующие задачи: изучить архитектурно-планировочные решения этнокультурных туристических объектов и центров народного творчества, культуры и ремесел, исходя из специфики этнокультурного туризма РКП. В научной работе были применены следующие методы: количественный и качественный анализ этнокультурных туристических объектов и центров народного творчества, культуры и ремесел, их планировочные решения, сбор сведений и обобщение данных о специфике этнокультурного туризма РКП, эргономические обследования. В результате исследования были определены архитектурно-планировочные особенности объектов этнокультурной направленности, предложен состав и площади помещений, а также сделан вывод о том, что полученные результаты послужат основой составления рекомендаций для проектирования подобных учреждений.

В условиях интенсивной урбанизации и развития глобальной культуры, потери национальной идентичности народов, задача сохранения этнических традиций актуальна для современного общества. Российско-казахстанское приграничье – это уникальный регион с многообразием самобытных традиционных культур. Как показали проведенные нами исследования, этот регион обладает множеством сохранившихся объектов материального и нематериального культурного наследия [1]. Поэтому богатая национальная культура и природное разнообразие РКП способствует сохранению этнических традиций и играет важную роль в возрождении и сохранении культурного наследия и позволит создать условия для активного развития этнокультурного туризма.

Культурный обмен и знакомство с культур-

ными традициями различных народов реализуется в этнокультурном туризме. В связи с тем, что этнокультурный туризм – это новое направление, то одной из основных проблем, сдерживающих его развитие, является неразвитость туристической инфраструктуры в целом и недостаток комплексных исследований по созданию типологической структуры подобных объектов, рекомендаций к их проектированию, сведений о составе и нормах проектирования, требований к функциональному зонированию объектов.

Таким образом, объектом исследования статьи являются туристические объекты этнокультурной направленности, центры народного творчества, культуры и ремесел, транслирующие и сохраняющие культурное наследие народов. Предметом исследования в данном случае является разнообразие архитектурно-планиро-

вочных решений данных объектов.

Цель исследования – выявить особенности архитектурно-планировочных решений объектов этнической культуры в составе этнокультурных туристических кластеров для условий РКП.

Задачи исследования: проанализировать многообразие этнокультурных туристических объектов и центров народного творчества и культуры и их архитектурно-планировочные особенности; изучить специфику этнокультурного туризма для условий РКП.

Актуальность исследования. Для развития этнокультурного туризма РКП тема данного исследования актуальна, т.к. установлено, что в настоящее время не разработаны рекомендации по проектированию рассматриваемых объектов в условиях РКП.

Научная новизна исследования состоит в выявлении архитектурно-планировочных особенностей проектирования объектов этнической культуры в составе этнокультурных туристических кластеров в условиях РКП.

В условиях возникновения и развития этнотуризма как нового направления туризма проектирование объектов этнической культуры заслуживает особого внимания. Эти объекты в соответствии с разработанной нами концепцией формирования этнокультурных туристических комплексов в составе этнокультурных туристических кластеров представляют из себя здания или группу зданий на территории этнокультурного туристического комплекса, функциональное назначение которых – создание условий для сохранения, передачи и демонстрации культуры народа [2].

Объекты этнической культуры в составе этнокультурных туристических комплексов по своей структуре аналогичны многочисленным туристическим объектам с этнокультурной направленностью, таких как центры народного творчества, традиционной культуры, всевозможные музеи истории, культуры, этнографии и природы, музеи деревянного зодчества, музеи-усадьбы, заповедники и этнопарки, экомuzeи, историко-архитектурные, историко-этнографические, историко-культурные, историко-краеведческие, архитектурно-этнографические, архитектурно-ландшафтные ансамбли, родовые общины и стойбища, а также различные комплексы и центры.

Рассмотрим историю развития туристических объектов этнокультурной направленности, которая берет начало с появления в 1891 г. му-

зея под открытым небом «Скансен» [3]. Целью музеев под открытым небом было сохранение памятников народного зодчества и демонстрации этнографических коллекций и различных культур. Так, к примеру, развитие подобных туристических объектов в России также началось с создания музеев деревянного зодчества. Одним из самых первых музеев деревянного зодчества в России был государственный музей деревянного зодчества и народного искусства северных районов России – «Малые Корелы» [4]. Музеи деревянного зодчества при проектировании экспозиции придерживались следующих принципов: стремление к охвату всех народностей региона, к показу не только отдельных зданий, но и среды в целом, секторальной организации экспозиции и др. Начальный период развития этнокультурных туристических объектов носит просветительский и охранительный характер деятельности. Следующий этап развития туристических объектов этнокультурной направленности характеризуется увеличением значимости демонстрации и сохранения традиционных народных промыслов. В России этот этап совпал с кризисом в 1990-х гг., когда ориентация музеев деревянного зодчества происходила на организацию различных мастер-классов, фестивалей с привлечением фольклорных ансамблей, народных мастеров и др. Вместе с этим наблюдалась тенденция создания обширного блока ремесленных мастерских, городов и центров мастеров как в структуре музеев, так и на отдельных площадках.

Современный этап развития этнокультурных туристических объектов имеет тенденцию к ориентации на пропаганду духовной культуры, ознакомление с элементами нематериальной культуры и ее мировоззренческими аспектами. Примером живого культурного пространства является поморская рыбацкая деревня «Тоня Тетрина» – экологический этнографический комплекс в Мурманской области, представляющий собой музеефицированный рыбацкий стан, в котором постоянно живут рыбаки и занимаются традиционными поморскими промыслами [5]. В связи с этим примечательно то, что также набирает обороты экологический туризм, направленный на знакомство городских жителей с сельской жизнью и ее аспектами [6]. Это говорит о том, что в архитектуре этнокультурных туристических объектов все большее значение получает место бытования современной культуры, ее специфи-

ка и архитектурно-планировочная организация самих объектов. Современные туристические объекты этнокультурной направленности – это комплексы традиционных построек, размещенные на определенной территории с соблюдением планировочных особенностей поселений или имеющие свое композиционное решение. Так, например, планировочная организация архитектурно-этнографического музея «Семеново» представляет собой модель крестьянского поселения с характерной для древних населенных пунктов региона рядовой планировкой (с тремя порядками домов, с ориентацией домов главными фасадами на юг), увязанной в соответствии с особенностями окружающей среды в единый архитектурно-природный комплекс [7]. Этнографический парк-музей «Этномир», наоборот, характеризуется смешанной планировкой и различными традиционными постройками (от изб до юрт и яранг), расположенными на общей территории [7]. Таким образом, для этнокультурных туристических объектов подобного рода, характерна павильонная объемно-пространственная композиция со зданиями и сооружениями различных функций. Центры народного творчества, а также традиционной культуры относятся к клубным и досуговым учреждениям [8]. Универсальность функций характерна только для сельской местности, в городе же создаются различные специализированные типы клубных зданий

Центры народного творчества характеризуются централизованной архитектурно-планировочной организацией, когда все функции размещаются в одном здании. Деятельность центров направлена на предоставление разнообразных услуг социально-культурного, просветительского характера, а также организацию научно-методической и исследовательской работы в сфере культуры и пропаганды традиционной народной культуры. На базе данных центров проходят репетиции творческих коллективов и осуществляют свою деятельность народные умельцы. Так, к примеру, в Белгородском государственном центре народного творчества размещаются следующие коллективы: детский фольклорный театр «Лапоточки», студия русского танца «Проталинка», Заслуженный коллектив народного творчества ансамбль русского танца «Былина», «Народный коллектив» хор русской песни «Родники души», фольклорный ансамбль «Пересек», школа фольклора «Живая традиция» и др. [9].

В архитектуре центров народного творчества, традиционной культуры или ремесел прослеживается ярко выраженная двухчастность – наличие зрелищной и досуговой частей. К помещениям центров предъявляются такие требования, как многофункциональность, гибкая планировка и возможность раздельного функционирования обеих частей. В состав зрелищной части входит многоцелевой зрительный зал с вспомогательными помещениями, а основу клубной части составляют студийные, лекционно-информационные и помещения отдыха и развлечений с подсобными и хозяйственно-бытовыми помещениями [10].

Для российско-казахстанского приграничья как региона с многовековой историей и многочисленными народами, обладающими уникальными объектами нематериального и материального культурного наследия, развитие этнокультурного туризма играет важную роль. Наиболее многочисленными из народностей, населяющих регион РКП, являются казахи и русские.

На основании проведенных исследований объектов этнокультурной направленности и центров народного творчества, культуры или ремесел авторами были предложены группы помещений объектов этнической культуры в составе этнокультурных туристических комплексов. Объект этнической культуры является местом, где происходит знакомство туристов с культурой этноса. Рассмотрим предложенный состав и площади помещений объектов этнической культуры этнокультурных туристических комплексов мощностью 300 человек. Объект этнической культуры представляет собой частично музейно-выставочную площадку и клубную часть с элементами демонстрации культурного наследия этноса, а также ремесленными мастерскими.

Материальное культурное наследие в виде элементов кухонной и домашней утвари, мебели и народного костюма, а также традиционные жилища демонстрируются на музейно-выставочной площадке. Основу музейно-выставочной площадки представляет экспозиционный зал, посвященный истории этноса, площадью 180–200 м<sup>2</sup>. Также к музейно-выставочной части относятся помещения фондохранилища (хранение экспонатов 50 м<sup>2</sup>, прием и обработка экспонатов 24 м<sup>2</sup>, комната сотрудников 8 м<sup>2</sup>, комната научного архива 8 м<sup>2</sup>), лабораторий и мастерских (реставрационная мастер-

ская 12 м<sup>2</sup>, художественная мастерская 10 м<sup>2</sup>, столярная и слесарная по 10 м<sup>2</sup>, механическая – 8 м<sup>2</sup>) и подсобные по 12 м<sup>2</sup>.

Также к музейно-выставочной части объекта этнической культуры относится экспозиционная площадка на отрытом воздухе в виде этноаула или этнодеревни. Данная экспозиционная площадка представляет собой пространство, на котором размещены различные типы реконструируемых жилищ этноса. Анализ объектов культуры народов РКП (казахи и русские) показал, что сохранившимися объектами материальной культуры являются этнические жилища. Для казахского этноса характерно национальное жилище – юрта. Авторами был ранее сделан вывод о том, что «одним из древних степных жилищ народов Евразии является юрта, которая как тип жилища зародилась еще в начале первого тысячелетия н.э., но принципы ее архитектурно-конструктивной организации сохранилась» [11]. Русское национальное жилище – изба – на территории РКП представляет собой низкий рубленый дом без подклета с глинобитным деревянным полом и соломенной четырехскатной крышей.

К нематериальному культурному наследию относятся устное народное творчество, игровая культура, праздники, обычаи и ритуалы, исполнительские искусства, а также техника и технологии, затрагивающие ремесла, народная медицина, хозяйственно-бытовая культура и др. [12]. Нематериальная культура этноса демонстрируется в клубной части объекта этнической культуры и ремесленных мастерских. Клубная часть подразумевает под собой совокупность залов и помещений. Одним из основных залов является большой зал площадью 220–250 м<sup>2</sup>. В нем происходят выступления фольклорных коллективов, танцевальных студий народного танца, исполняются произведения устного народного творчества и произведения на традиционных музыкальных инструментах. Как показал анализ этнических поселений РКП на наличие в них объектов культурного наследия, большинство объектов относится к устному народному творчеству, поэтому также в состав клубной части входит малый зал для проведения собраний и передачи навыков рассказа народных сказок и былин. Также малый зал может служить репетиционным залом для коллективов. Он имеет площадь 80–100 м<sup>2</sup>. Богатая культура казахов и русских в плане многочисленных традиций требует наличие зала праздников и обрядов.

Этот зал имеет небольшую площадь в 50–75 м<sup>2</sup>. Также к зальным пространствам относится зал мастер-классов по кулинарному искусству этносов. Он должен быть оснащен необходимым оборудованием, его площадь в 50 м<sup>2</sup> рассчитана для небольших групп людей. Для каждого из залов предусматриваются подсобные помещения с площадью 16 м<sup>2</sup> для хранения музыкальных инструментов, декораций, мебели и др. Большой зал также оснащен артистическими с санузлами и душевыми по 12 м<sup>2</sup>. Круговые комнаты предназначены для изучения народных танцев, обучения игре на традиционных музыкальных инструментах, исполнения песен и др. Данные комнаты имеют площадь по 36 м<sup>2</sup>.

В ремесленных мастерских осуществляется демонстрация ремесел и обучение туристов этим ремеслам. Для русского и казахского народов характерны традиционные ремесла, связанные с художественной обработкой древесины, костей и рогов (русская матрешка, абрамцево-кудринская резьба, изготовление элементов каркаса юрты, мебели, рукояток ножей, плеток и др.), металла и камня (производство малахитовых изделий, всевозможных женских украшений, элементы конской упряжи, стремяна и др.), кожи и меха (вязание оренбургских платков, выделка кожаных седел, предметов одежды и др.), создание художественной керамики (изготовление домашней утвари), предметов и убранства быта и игровой культуры (кошмоуляние, художественная роспись предметов быта и игрушек), элементов бытовой культуры (юрта, изба и их убранство). Поэтому для объектов этнической культуры РКП характерны следующие мастерские: столярная, кузнечная, камнерезная, ювелирная, кожевенная, гончарная, стеклодувная, ткацкая, ковроткачества, художественной росписи и мастерская по созданию элементов быта и игрушек. Каждая из ремесленных мастерских располагается в отдельном помещении с необходимыми подсобными помещениями и территорией для осуществления этой деятельности. К примеру, в состав помещений мастерской по обработке древесины входят: столярная мастерская – 36 м<sup>2</sup>, помещение для обработки и подготовки материалов – 12 м<sup>2</sup>, склад дерева и др. материалов – 8 м<sup>2</sup>, склад готовой продукции – 8 м<sup>2</sup>, подсобные помещения – 8 м<sup>2</sup>. Ремесленные мастерские могут объединяться и образовывать город мастеров.

Традиции и обычаи казахского и русского народов предполагают народные гуляния, игры

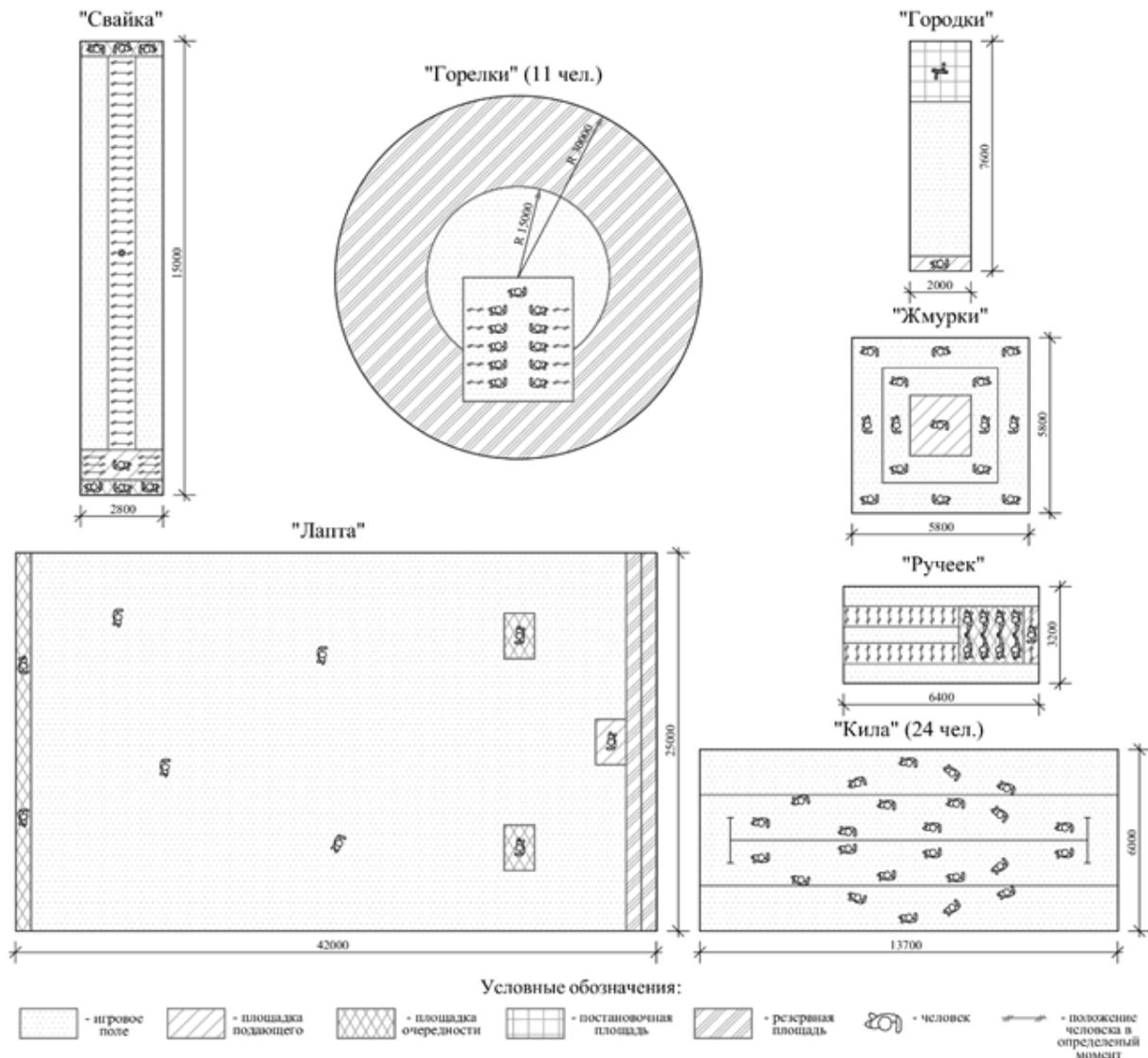


Рис. 1. Размеры функциональных зон для русских народных игр

со множеством участников, поэтому в состав объектов этнической культуры помимо этнодеревни или этноаула может входить зона для проведения традиционных праздников и обрядов. На основании исследования традиций этносов РКП авторами были изучены габариты функциональных зон, необходимых для проведения того или иного обряда, праздника или игры. Например, для русских народных игр, таких как «Ручеек», «Свайка», «Жмурки», «Городки», «Лапта», «Кила» и «Горелки» на основании эргономических исследований установлены размеры функциональных зон, обозначенные на рис. 1. Нормы площадей ба-

зировались на антропометрических параметрах человека, габаритах устройств и приспособлений, количестве людей для игр.

В результате проведенного исследования сформулированы следующие выводы.

1. Выявлены архитектурно-планировочные особенности объектов этнической культуры в составе этнокультурных туристических комплексов.

2. Разработаны рекомендации по номенклатуре и площадям помещений объектов этнической культуры, которые помогут в создании нормативной базы проектирования этнокультурных туристических кластеров для

условий РКП.

3. Предлагаемые объекты этнической культуры в составе этнокультурных туристиче-

ских комплексов по своей объемно-планировочной композиции относятся к павильонному или блочно-павильонному типу.

### Литература

1. Касимова, А.Р. Историко-архитектурные аспекты этногенеза на территориях, связанных с формированием Евразийского пространства / А.Р. Касимова // Строительство – формирование среды жизнедеятельности : сб. тр. XX Межд. межвуз. научно-практ. конференции студ., маг., асп. и мол. уч. – М., 2017. – С. 84–86.
2. Банцера, О.Л. Влияние функционально-технологического процесса обслуживания на формирование объектов этнокультурного туризма / О.Л. Банцера, А.Р. Касимова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 5(104). – С. 68–72.
3. Тихонов, В.В. Практика создания зарубежных и российских этнографических музеев под открытым небом / В.В. Тихонов // Вестник ЗабГУ. – 2012. – № 9. – С. 3–8.
4. Севан, О.Г. Малые Корелы. Архангельский музей деревянного зодчества / О.Г. Севан. – М. : Прогресс-Традиция, 2011. – 368 с.
5. Свиридова, О.Ю. Расположение и некоторые особенности существующих и проектируемых этнографических музеев, парков этнографической реконструкции и этнических деревень на территории Российской Федерации / О.Ю. Свиридова // Электронный журнал Института Наследия. – 2016. – № 4(7) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://nasledie-journal.ru>.
6. Гварлиани, Т.Е. Сельский и аграрный туризм как специфические виды туризма / Т.Е. Гварлиани, А.Н. Бородин // Пространство экономики. – 2011. – № 4-3. – С. 61–65.
7. Романенко, М.Д. Этнографические туристические комплексы / М.Д. Романенко, А.И. Довганюк // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2013. – № 1. – С. 73–76.
8. Кузнецова, А.А. История возникновения и развития досуговых центров / А.А. Кузнецова, Е.Б. Хасанова // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и дизайн : сб. статей Самарск. гос. техн. унив. – Самара, 2017. – С. 92–95.
9. Белгородский государственный центр народного творчества. – Белгород, 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://bgcnt.ru>.
10. Васильева, В.В. Досуговый центр. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Архитектурное проектирование» и «Архитектурно-дизайнерское проектирование» для студентов 3 курса специальностей 270301; 521700; 270302 / В.В. Васильева, С.Ф. Дядченко // Самара : СГТУ, 2006. – С. 3–6.
11. Банцера, О.Л. Формирование типов этнического жилища в процессе создания культурно-исторической общности Евразийских народов / О.Л. Банцера, А.Р. Касимова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 5(83). – С. 29–33.
12. Сайт Конвенции о сохранении нематериального культурного наследия. – Париж, 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ich.unesco.org/en/home>.

### References

1. Kasimova, A.R. Istoriko-arkhitekturnye aspekty etnogeneza na territoriyakh, svyazannykh s formirovaniem Evraziyskogo prostranstva / A.R. Kasimova // Stroitel'stvo – formirovanie sredy zhiznedeyatel'nosti : sb. tr. XX Mezhd. mezhvuz. nauchno-prakt. konferentsii stud., mag., asp. i mol. uch. – M., 2017. – S. 84–86.
2. Bantserova, O.L. Vliyanie funktsional'no-tekhnologicheskogo protsessa obsluzhivaniya na formirovanie ob'ektov etnokul'turnogo turizma / O.L. Bantserova, A.R. Kasimova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 5(104). – S. 68–72.
3. Tikhonov, V.V. Praktika sozdaniya zarubezhnykh i rossiyskikh etnograficheskikh muzeev pod otkrytym небом / V.V. Tikhonov // Vestnik ZabGU. – 2012. – № 9. – S. 3–8.
4. Sevan, O.G. Malye Korely. Arkhangel'skiy muzey derevyannogo zodchestva / O.G. Sevan. – M. : Progress-Traditsiya, 2011. – 368 s.

5. Sviridova, O.YU. Raspolozhenie i nekotorye osobennosti sushchestvuyushchikh i proektiruemykh etnograficheskikh muzeev, parkov etnograficheskoy rekonstruktsii i etnicheskikh dereven' na territorii Rossiyskoy Federatsii / O.YU. Sviridova // Elektronnyy zhurnal Instituta Naslediya. – 2016. – № 4(7) [Electronic resource]. – Access mode : <http://nasledie-journal.ru>.
6. Gvarliani, T.E. Sel'skiy i agrarnyy turizm kak spetsificheskie vidy turizma vidy turizma / T.E. Gvarliani, A.N. Borodin // Prostranstvo ekonomiki. – 2011. – № 4-3. – S. 61–65.
7. Romanenko, M.D. Etnograficheskie turisticheskie komplekсы / M.D. Romanenko, A.I. Dovganyuk // Vestnik landshaftnoy arkhitektury. – 2013. – № 1. – S. 73–76.
8. Kuznetsova, A.A. Istoriya vzniknoveniya i razvitiya dosugovykh tse ntrov / A.A. Kuznetsova, E.B. KHasanova // Traditsii i innovatsii v stroitel'stve i arkhitekture. Arkhitektura i dizayn : sb. statey Samarsk. gos. tekhn. univ. – Samara, 2017. – S. 92–95.
9. Belgorodskiy gosudarstvennyy tsentr narodnogo tvorchestva. – Belgorod, 2018 [Electronic resource]. – Access mode : <http://bgcnt.ru>.
10. Vasil'eva, V.V. Dosugovyy tsentr. Metodicheskie ukazaniya k kursovomu proektu po distsipline «Arkhitekturnoe proektirovanie» i «Arkhitekturno-dizaynerskoe proektirovanie» dlya studentov 3 kursa spetsial'nostey 270301; 521700; 270302 / V.V. Vasil'eva, S.F. Dyadchenko // Samara : SGTU, 2006. – S. 3–6.
11. Bantserova, O.L. Formirovanie tipov etnicheskogo zhilishcha v protsesse sozdaniya kul'turno-istoricheskoy obshchnosti Evraziyskikh narodov / O.L. Bantserova, A.R. Kasimova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 5(83). – S. 29–33.
12. Sayt Konventsii o sokhranении nematerial'nogo kul'turnogo naslediya. – Parizh, 2018 [Electronic resource]. – Access mode : <https://ich.unesco.org/en/home>.

---

### Features of Architectural Planning Solutions of Ethnic Culture Objects as Part of Ethno-Cultural Tourist Clusters on the Russian-Kazakhstan Border

*A.R. Kasimova*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* Russian-Kazakhstan Border; ethno-cultural tourism; ethnic culture objects; architectural planning solutions.

*Abstract.* The research objective of this article is identification of features of the architectural and planning organization of ethnic culture objects as a part of ethno-cultural tourist clusters of the Russian-Kazakhstan Border (**RKB**). To achieve this goal it was necessary to solve the following problems: to study architectural planning solutions of ethno-cultural tourist objects and the centers of folk art, culture and crafts, proceeding from specifics of ethno-cultural tourism of RKB. The following methods were applied: quantitative and qualitative analysis of ethno-cultural tourist objects and centers of folk art, culture and crafts, their planning solutions, collecting data and synthesis of data on specifics of ethno-cultural tourism of RKB, ergonomic inspections. The research resulted in finding architectural and planning features of ethno-cultural objects, defining the structure and floor area and drawing the conclusion that the research findings will form a basis of recommendations about the design of similar institutions.

---

© А.Р. Касимова, 2019

## АНАЛИЗ СУТИ АРХИТЕКТУРНО-ФЕНОМЕНАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

ЛИ ЦЗЯН

*Институт изобразительного искусства Лу Синя,  
г. Шэньян (Китай)*

*Ключевые слова и фразы:* архитектурно-феноменальное пространство; архитектурный феномен; комплексное феноменальное мышление; конструктивное мышление; пространство существования.

*Аннотация:* Автор ставит своей целью анализ роли пространственной теоретической идеологии в архитектуре в условиях стремительного развития китайских городов. Исследование призвано решить несколько задач, заключающихся в описании феномена как философской категории; в обосновании необходимости развития данного феномена; в характеристике идеологических элементов для изучения феномена: жизненное место, цель, материальные ценности и интуиция. Автор работы обращается к вопросу обеспечения выживания в строительной форме и к особенностям конструктивного мышления по феномену. Указанные задачи реализуются за счет использования системного и критического методов исследования, а также метода моделирования. Автор выдвигает гипотезу о том, что в сосуществовании архитектурных теорий и современных архитектурных идей содержится огромный потенциал для развития будущей архитектурной практики. В результате исследования автором раскрыты основные категории феномена, описаны архитектурные цели, роль физических свойств для создания архитектурной композиции. В статье делается вывод о том, что качественные здания, пригодные для жизни, могут быть созданы только в русле комплексного феноменального мышления, включающего определение места существования, цели сосуществования человека и природы, технологического состава, отвечающего стандартам физического опыта.

После 1960-х гг. современное протекционистское идеологическое течение – постмодернизм – выявило противоречия аспектов формы. Эта идея «облегчила» форму современных архитектурных зданий. Считается, что современная архитектура, которая унаследовала научную идеологию, была построена в соответствии с принципом дизайна «космос → функция → структура → форма». Данный принцип берет свое начало из физического значения «абсолютного пространства» Ньютона. Как современный человек понимает слово «пространство»? Потребность субъекта можно представить в математическом отражении, которое заключается в исследовании и изучении всего для создания классической геометрической картины, предполагающей непрерывность пространства и времени. Далее через функциональные и механические методы появляется возможность оторваться от пространства и разъединиться без

каких-либо изменений. Из этого следует, что современные формы архитектуры должны отображать математическое геометрическое представление, которое, в свою очередь, выражает идею рационального пространства. Таким образом, нужно выйти за рамки постмодернистского мышления, ориентированного на производительность, и вернуться к тому, что архитектура имеет чисто утилитарный смысл. В 1970-х гг. с развитием феноменологии, задачей которой является описание феномена на основе первичного опыта, архитектура снова приобретает смысл «поселиться в качестве цели – выживание как смысл». Данная идеология расширяет формы мышления, чтобы показать жизнеспособность в конкретной архитектурной практике. Необходимо в полной мере углубленно понимать пространственную теоретическую идеологию, когда китайские города сталкиваются с быстрым развитием.

## 1. Источник идеологического феномена

Феномен – это сознательная эмпирическая идеология, которая отличается от понимания науки с опорой на математику и эмпирические доказательства. Теория феномена Гуссерля, феноменальное пространство Хайдеггера и теория создания Мерло-Понти являются главными источниками архитектурной феноменологии и космической идеологии. Ниже описываются их взаимоотношения, для того чтобы более точно определить корни идеологии выживания архитектурной космической феноменологии.

Идеология существования заключается в том, что пространство, для того чтобы избавиться от всего мира и показать себя, создает место для выживания, и в то же время «пространство участвует в формировании мира» [1] и они неразрывны. Знания о космосе должны существовать сами по себе. У человека должно быть стремление к познанию космоса, космической деятельности, чтобы пролить свет на космос и пространство. В процессе жизнедеятельности люди формируют пространство вокруг себя, приспособляют его для жизни.

Что касается атрибутов пространств, Хайдеггер интерпретирует пространство с точки зрения стилистики – это место для жизни, «что-то, что было установлено, высвобождено на границе» [2]. И эта граница – не конец пространства, а то, что происходит в сущности и в начале. Таким образом, существование пространства является пространством человека для жизни, через понимание различных аспектов в познании пространства.

Сознание считает, что для существования в пространстве нужно «полагаться» на тело. Когнитивные органы нуждаются в знании пространства под руководством «тела», чтобы познать космос. В конкретных мероприятиях, связанных с космическим пространством, тело – не только основа для понимания пространства, но также и то, что «является источником всех других пространств ... То, что оно имеет смысл в качестве объекта» [3], или, по-другому говоря, люди полагаются на то, что они воспринимают, чтобы определить направление и положение, находясь «лицом к лицу» с объектом для создания этого пространства. Что касается атрибутов космоса, то Мерло-Понти считает, что пространство не является независимым и не является основой для существования объектов, которые, по сути, «составляют», но ни-

когда не проявляют себя. Место – это не только «местоположение объекта», это универсальная способность соединять объекты. По-видимому, это имеет место быть только в том случае, если пространство является живым существом ситуации. Таким образом, сознание – это пространственная идеология, основанная на физическом состоянии.

Более того, с точки зрения теории существования и интуиции, можно обнаружить, что пространство является неструктурированным атрибутом, который не оторван от мира. Путь к пониманию пространства впервые был раскрыт только на когнитивных уровнях. Затем он был получен в виде чувств и ощущений. Две космические теории отличаются от независимых субъектов. Хайдеггер отрицает, что тело воспринимается как существо и отрицает его путь к архитектурному пространству, а Мерло-Понти использует тело в качестве инструмента для признания пространства. Таким образом, «пространственная ситуация является предпосылкой пространственности» [4]. Существование пространства подчеркивает превосходную идеологию и ощущение, что имеется только одна методика – по сути, выживание. На самом деле, архитектурные феномены сочетаются с двумя космическими идеями и являются основой своей теории. В частности, архитектурные теории представляют собой теоретическую платформу, в то время как архитектурные дизайны смещают пространственную сущность в качестве ядра мышления в архитектурных феноменах.

## 2. Смысл в развитии данного феномена

В архитектурных феноменах (в том числе в таких областях, как планирование, строительство, пейзаж и т.д.) пространство занимает центральное место, и вместе с другими теориями построены архитектурные системы, направленные на выживание. Идеологические элементы для изучения феномена должны быть рассмотрены с точки зрения его жизненного места, целей, материальных ценностей и интуиции.

### 2.1 Архитектура определения места существования

Существование пространства является структурированным способом осознания того, что люди участвуют в процессе развития и иерархической стадии выживания.

Существование места – это то, что искусственно воспринимается как образ жизни в мире и понимания мира, также отражающий путь выживания. Структура термина разделена следующим образом: «центр и место», «направление и путь», а также имеет три элемента замыкания. В процессе генерации космоса место стало являться целью или фокусом, не только основополагающим фактором, но и отправной точкой и опорным пунктом, когда речь идет о собственном позиционировании и «освоении окружающей среды» [5]. Люди, стремящиеся к выживанию и находящиеся «в местах», должны быть связаны с вещами и за пределами этих мест. После продолжительного расширения такого пути с теми местами, которые объединяются в целом и формируют сферу выживания – принцип, в котором, в конечном итоге, перерабатывается пространство. Таким образом, существует пространство для того, чтобы человечество развивалось в устойчивом процессе, чтобы иметь непрерывные отношения с мировым сообществом. Таким образом, структурированная суть заключается в том, что люди сами способствуют иерархическому этапу развития в историческом мире.

Пространство существования – это отображение понимания людьми мира в процессе их выживания, а мир, представленный в процессе, является доминирующей иерархической стадией. Этот этап делится на:

- 1) степень познания – нечеткую и абстрактную – географическую фазу косвенного выражения пространства;
- 2) имеет фоновые функции – ландшафтную фазу, отражающую связь между человеком и природой;
- 3) коллективное существование – городскую фазу, показывающую роль территории;
- 4) начальную точку различных видов деятельности – фазу жилых помещений, показывающую значение места;
- 5) степень познания – ясное и четкое, что указывает на фазу деталей существования.

Вышеупомянутые пять этапов переплетаются, образуя составную целую силу [6]. Внутренние этапы находятся в верхней и нижней формах и иерархическом соотношении содержания. Эти отношения действительно отражают порядок и условия человеческого выживания. С этой точки зрения иерархический этап – это не только объективный показатель, обусловленный расширенной структурой, но и

упорядоченное выражение порядка выживания человека в мире.

Расширенная структура как средство выживания, этап иерархии – это то, что является порядком и условием для человеческого выживания в субъективном и объективном представлении. Таким образом, структурированное средство является ориентиром для деятельности в области выживания и представляет собой место на практике. На самом деле, первые пункты на каждом этапе – это замыкающиеся регионы, которые являются близкими к связям, и, в конечном итоге, «единицами». В конкретном плане выживания Шульц обозначил место деятельности человека в качестве жилого здания, считая, что строение должно быть не только принципом расширения, но и фазой упорядочения на основе объективного мира. Таким образом, место, где существует структурированная иерархия, заключается в том, что люди узнают о выживании и переходят к философии в архитектурных дисциплинах. Проще говоря, существует проблема не только в разумных пространствах, «определенно и количественно» [7], не только с современными архитектурными строениями, но и то, что архитектурные идеи, лежащие в основе космической теории, должны руководствоваться строительной практикой.

## **2.2 Создание поселений в качестве цели строительства**

В «Доме Императора Хуань» считается, что дом – это дом, а человек – это человек. Человек встает на ноги ради дома, а дом существует для человека. Человек и дом поддерживаются друг другом. Отношения между ними доказывают, что здание должно быть построено для людей. По этой причине архитектурная феноменология создает эмоциональный путь от чувства идентичности к ощущению принадлежности, делая пространство человеческой жизни имеющим смысл дома. Таким образом, здание имеет функцию поселения.

Архитектурные цели строительного феномена были основаны на субъективных эмоциях, вызванных эволюцией программы когнитивности человека, отражающей потребности в объективных строениях. Для того чтобы прояснить архитектурные цели, необходимо учитывать эмоциональное измерение космического пространства для целей создания поселений. Во-первых, бесспорно, что люди создают ме-

ста для выживания – дома. Затем, чтобы удовлетворить потребность в выживании, «люди должны иметь возможность различать направление и должны знать, где расположить места для выживания» [8]. С этой точки зрения люди являются движущей силой, ориентируясь в пути и пространстве. После того, как люди адаптируются и хорошо познакомятся со своим пространственным характером, они эволюционируют с точки зрения познания деталей окружающей их среды. Наконец, люди, живущие бок о бок с окружающей средой, выживают благодаря эмоциональному уровню доверия и, следовательно, эволюционируют в сфере эмоциональной идентичности. Вышеуказанная эмоциональная эволюция показывает, что чувство принадлежности – это поэтическое стремление человека к тому, чтобы дать людям возможность выжить. Такое субъективное чувство принадлежности находит отражение в объективной архитектурной стройке, а именно в поселениях.

Кроме того, архитектурные феномены считают, что архитектурные цели не являются идеальной стратегией для удовлетворения потребностей людей жить в гармонии с природой. Из-за того, что субъект, являющийся источником чувства принадлежности, считается зависимым от психологической реакции на все вещи, которые окружают его, это, по-видимому, включает в себя идею о том, что жизнь в гармонии с природой включает в себя все, в том числе и людей. Таким образом, строительные цели – это люди, архитектура, естественные и гармоничные друг другу.

### **2.3 Опыт физических свойств для завершения архитектурной композиции**

Как известно, строительство является результатом общей роли, которую играют методы и его материалы. Архитектурные феномены оказываются идеологической теорией, и их состав достигается через субъективный опыт, который содержит день, землю, богов, людей, которые работают вместе, чтобы закончить строительство.

Существует также принцип, основанный на интуиции. Парасма считает, что кожа является основой всех систем сенсорной системы, а другие – идентичны коже. Эта идея не только бытовала в прошлом, но и делает человека все более близким с пространственным испытанием: это условия, элементы и др. Также это дела-

ет возможным вовлечение всех органов чувств в пространственное восприятие. Зрение передает изображение, чтобы понять пространство, цвета, формы, материалы; слух помогает понять движения, масштаб окружающей среды; обоняние основано на различении запахов, что позволяет понять состав и элементы окружающей среды. В конечном итоге, только их взаимодействие получает полное восприятие пространства для того, чтобы выжить в реальном состоянии. Таким образом, структура феномена, несмотря на субъективный опыт, является непреодолимым решением в строительной форме, и необходимо следовать этому методу.

Существует атрибут пространства, включающий «небо, землю, богов» [9]. Шульц классифицирует мир как естественные элементы природы, космический порядок, атрибуты для людей и природного мира, а также значение жизни. Итого пять категорий времени. Эти пять категорий составляют романтические, космические, классические и композиционные типы четырех видов ландшафта, которые взаимодействуют в пространстве, атмосфере и времени. В конечном итоге, «имидж» природных атрибутов, «дополнения» природы и «символика» природного духа законны и гармоничны. Так, архитектурные феномены были интегрированы в построение в местах с использованием различных элементов природы, с тем чтобы генерировать свои собственные характеристики. Таким образом, архитектурные сооружения представляют собой построение жизнеспособного пространства в месте.

### **2.4 Представление об обеспечении выживания в строительной форме**

Архитектура делится в основном на стиль и три уровня содержания. Архитектура феномена была показана на этапе иерархии, духовной и интуитивной.

Эта концепция представляет собой пространственную архитектурную тенденцию в реальном мире. Рассуждения о пространственном расположении, с любой точки зрения, по своей природе были подтверждены в принципе о расширении жизни. Этому способствовали различия в климатических характеристиках, типах, культурных атрибутах и производственных мощностях, которые создают условия, и которые, по сути, являются выбором людей, ориентированным на выживание во многих объективных условиях. Таким образом, архитектурные

формы феномена представляют собой порядок в соответствии с принципом выживания, что является структурными рамками для этого места.

Требуется, чтобы здание было «как естественный элемент жизни» [10]. Любое здание становится ареной для поселенческой жизни из-за того, что оно закреплено в каком-либо конкретном пространстве, и это должно быть связано с историческим развитием событий не только в концепции архитектурного дизайна. Необходимо вовлечение архитектуры в духовную структуру, при помощи «стиля», «дополнения», «символов» или разделения «зоны феномена» можно получить ясное выражение данной духовной структуры. Таким образом, стиль строительства может показать, что он является не только частью физического мира, но и духовным фактором. Таким образом, феномен в стиле архитектуры не является намеренным самовыражением, а существует сам по себе.

В своем содержании здания должны быть доступны для долгосрочной и реальной жизни, подлинным отражением окружающей среды. Поскольку «качественный» характер материала не является простым визуальным фактором, он также содержит тактильные, слуховые и обонятельные типы языка. Таким образом, люди не могут долго находиться в здании без взаимного обмена мнениями и эмоциями. Кроме того, для того чтобы разрешить противоречие между людьми, находящимися в процессе взаимодействия, Холл предложил концепцию «дисперсии». В целом феноменальный вид архитектуры в космосе – это форма выражения, которая является стилем для выражения и восприятия. Суть его заключается в том, чтобы обеспечить физическое выживание тела.

### 3. Конструктивное мышление по феномену

Интерпретация феномена показывает, что

его сущность заключается в том, чтобы развивать духовное существование, основанное на наличии пространства. Фундаментальная разница между доктриной архитектуры и современными архитектурными строениями является основой теории существования феноменального пространства в качестве теории научной разумности и идеологии. Уточнение рациональных пространственных причин современной дилеммы в архитектуре является единственным способом избавления от него в будущей архитектурной практике.

Модернистская архитектурная мысль имеет преимущество в методе построения, в то время как архитектурная феноменологическая теория обоснована сущностью существования. В современном контексте производительности труда в науке органически сочетаются две идеи, чтобы построить новое мышление архитектурных теорий, которые обеспечат теоретическую основу для подлинного развития в будущем. В соответствии с предыдущими исследованиями это было названо комплексным феноменальным мышлением, в частности: существование места существования, цель сосуществования человека с природой, технический состав, который соответствует стандарту физического опыта, а также место формы восприятия выживания. Архитектурные теории, которые органично сочетаются с современными архитектурными идеями, должны играть огромный потенциал для выживания в будущей архитектурной практике, чтобы создать архитектуру, демонстрирующую поэзию, находящуюся в гармонии с природой и людьми. Наконец, надо помнить предостережение Луизикон, основанное на надеждах на выживание в текущем положении: «Я думаю, что даже если все растения и животные вымрут, солнце все еще будет излучать свет, а капли дождя все еще будут падать. Мы не можем жить без природы, но природа не нуждается в нас!».

### Литература

1. Хайдеггер, М. Бытие и время / М. Хайдеггер; пер. Чен Цзяин, Ван Цинцзе. – Пекин : Книжный магазин Санлиан, 1999. – С. 130–131.
2. Хайдеггер, М. Мир-Конечность-Одиночество / М. Хайдеггер // Подборка Сунь Чжоу Син. Избранные произведения Хайдеггера. Часть II. – Шанхай : Книжный магазин Санлиан, 1996. – С. 197.
3. Мерло-Понти, М. Интуитивная феноменология / М. Мерло-Понти; пер. Цзян Чжиху. – Пекин : Галерея печатного бизнеса, 2005. – С. 193; С. 310–311.
4. Чжан Хаоцзюнь. Анализ пространственности и физического характера, феноменальное

различие в космическом размышлении Хайдеггера и Мерло-Понти / Чжан Хаоцзюнь // Газета педагогического университета Хэнань (философия и социология). – 2008. – № 35(1). – С. 18–22.

5. Норберг-Шульц, К. Бытие-Пространство-Архитектура / К. Норберг-Шульц; пер. Инпэйтон. – Пекин : Китайское архитектурное издательство, 1990. – С. 23; 50.

6. Норберг-Шульц, К. Дух места – к феноменологии архитектуры / К. Норберг-Шульц; пер. Ши Чжимин. – Ухань : Изд-во китайского научно-технического университета, 2010. – С. 13.

7. Чжао Синьшан. Архитектура – это философское стихотворение / Чжао Синьшан. – Пекин : Байхуа, 1998. – С. 469.

8. Хайдеггер, М. Вещь / М. Хайдеггер // Подборка Сунь Чжоусин. Избранные произведения Хайдеггера. Часть II. – Шанхай : Книжный магазин Сань Лянь, 1996. – С. 11800.

9. Норберг-Шульц, К. Дух места – к феноменологии архитектуры / К. Норберг-Шульц; перевод Ши Чжимин. – Ухань : Китайский научно-технический университет, 2010. – С. 18; 48.

10. Холл, С. Якорь / С. Холл; пер. Фу Цзисян. – Тяньцзинь : Изд-во Тяньцзинского университета, 2010. – С. 7.

### References

1. KHaydegger, M. Bytie i vremena / M. KHaydegger; per. CHen TSzyain, Van TSintsze. – Pekin : Knizhnyy magazin Sanlian, 1999. – S. 130–131.

2. KHaydegger, M. Mir-Konechnost'-Odinochestvo / M. KHaydegger // Podborka Sun' CHzhou Sin. Izbrannye proizvedeniya KHaydeggera. CHast' II. – SHankhay : Knizhnyy magazin Sanlian, 1996. – S. 197.

3. Merlo-Ponti, M. Intuitivnaya fenomenologiya / M. Merlo-Ponti; per. TSzyan CHzhikhu. – Pekin : Galereya pechatnogo biznesa, 2005. – S. 193; S. 310–311.

4. CHzhan KHaotsyun'. Analiz prostranstvennosti i fizicheskogo kharaktera, fenomenal'noe razlichie v kosmicheskom razmyshlenii KHaydeggera i Merlo-Ponti / CHzhan KHaotsyun' // Gazeta pedagogicheskogo universiteta KHenan' (filosofiya i sotsiologiya). – 2008. – № 35(1). – S. 18–22.

5. Norberg-SHul'ts, K. Bytie-Prostranstvo-Arkhitektura / K. Norberg-SHul'ts; per. Inpeyton. – Pekin : Kitayskoe arkhitekturnoe izdatel'stvo, 1990. – S. 23; 50.

6. Norberg-SHul'ts, K. Dukh mesta – k fenomenologii arkhitektury / K. Norberg-SHul'ts; per. SHi CHzhimin. – Ukhan' : Izd-vo kitayskogo nauchno-tekhnicheskogo universiteta, 2010. – S. 13.

7. CHzhao Sin'shan. Arkhitektura – eto filosofskoe stikhotvorenie / CHzhao Sin'shan. – Pekin : Baykhua, 1998. – S. 469.

8. KHaydegger, M. Veshch' / M. KHaydegger // Podborka Sun' CHzhousin. Izbrannye proizvedeniya KHaydeggera. CHast' II. – SHankhay : Knizhnyy magazin San' L'en', 1996. – S. 11800.

9. Norberg-SHul'ts, K. Dukh mesta – k fenomenologii arkhitektury / K. Norberg-SHul'ts; perevod SHi CHzhimin. – Ukhan' : Kitayskiy nauchno-tekhnicheskii universitet, 2010. – S. 18; 48.

10. KHoll, S. YAkor' / S. KHoll; per. Fu TSzisyen. – Tyan'tszin' : Izd-vo Tyan'tszinskogo universiteta, 2010. – S. 7.

### The Analysis of the Essence of Architectural-Phenomenal Space

*Li Jiang*

*Institute of Fine Arts Lou Xin, Shenyang (China)*

*Keywords:* architectural-phenomenal space; architectural phenomenon; constructive thinking; complex phenomenal thinking; space of existence.

*Abstract.* The author aims to analyze the role of spatial theoretical ideology in architecture in the context of the rapid development of Chinese cities. The article aims to solve several problems, which consist in describing the phenomenon as a philosophical category; in justifying the need to develop this phenomenon; in the characterization of the ideological elements for the study of the phenomenon: living

place, purpose, material values and intuition. Author of the work addresses the question of survival in the form of construction and to the peculiarities of constructive thinking on the phenomenon. These objectives are realized using systematic and critical research methods as well as modeling method. The author hypothesizes that the coexistence of architectural theories and modern architectural ideas contains a great potential for the future of architectural practice. As a result of research by the author shows the main categories of the phenomenon, described architectural purpose, the role of physical properties to create the architectural composition. The article concludes that high-quality buildings suitable for life can be created only in line with the complex phenomenal thinking, including the definition of the place of existence, the goal of human coexistence of nature and technological composition that meets the standards of physical experience.

---

© Ли Цзян, 2019

# ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЛЫХ КОМНАТ СТУДЕНЧЕСКИХ ОБЩЕЖИТИЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АРХИТЕКТУРНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ 297 ОБЪЕКТОВ СТУДЕНЧЕСКОГО ЖИЛИЩА В РОССИИ И СНГ (ОБЩЕЖИТИЙ, СТУДЕНЧЕСКИХ ГОРОДКОВ, КАМПУСОВ ВУЗОВ)

А.В. ПОПОВ

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

*Ключевые слова и фразы:* академия; временное жилище; вуз; высшее образование; институт; кампус; общежитие; студенческий городок; студенческое жилище; университет.

*Аннотация:* Для анализа практического опыта организации студенческого жилища при вузах в России и СНГ было проведено обследование 297 современных объектов студенческого жилища, расположенных на территории четырех стран: Российской Федерации, Казахстана, Украины и Республики Беларусь. Географическое расположение обследованных объектов приведено на рис. 1.

Данная статья продолжает цикл статей [8–10; 12], посвященных анализу данных вышеуказанного обследования.

Объектом исследования являются здания и их комплексы для проживания студентов вузов.

Предметом исследования является получение характерных параметров жилых комнат и их групп в студенческом жилище в нашей стране.

Целью исследования является получение обобщенных и достоверных данных о существующих зданиях и комплексах студенческого жилища, их характерных объемно-планировочных решениях на основе обследования репрезентативной выборки.

По результатам исследования определены характерные параметры студенческого жилища в нашей стране, приведены наиболее распространенные проектные решения и сформулированы выводные положения.

В свете современных исследований, посвященных как архитектурному формированию студенческого жилища в целом [7; 14], так и затрагивающих отдельные функционально-планировочные [1; 3], композиционные [2; 5; 6], социологические [11; 18], психологические, экономические [13], экологические [19] и иные [4; 15–17] аспекты, влияющие на его объемно-планировочные решения, представляется важным провести обследование отечественной практики проектирования таких объектов.

Для анализа практического опыта организации студенческого жилища при высших учебных заведениях России и СНГ было проведено обследование 297 современных объ-

ектов студенческого жилища, расположенных на территории четырех стран: Российской Федерации, Казахстана, Украины и Республики Беларусь. Географическое расположение обследованных объектов приведено на рис. 1. Обследование проводилось очно и по письменным источникам. Полный перечень объектов, рассмотренных в исследовании, включающий адреса, фотографии и основные параметры каждого объекта, приведен в исследовании автора «Принципы формирования архитектуры студенческого жилища высших учебных заведений» (в приложении 1) [7].

Обобщив результаты исследования отечественной практики проектирования и стро-

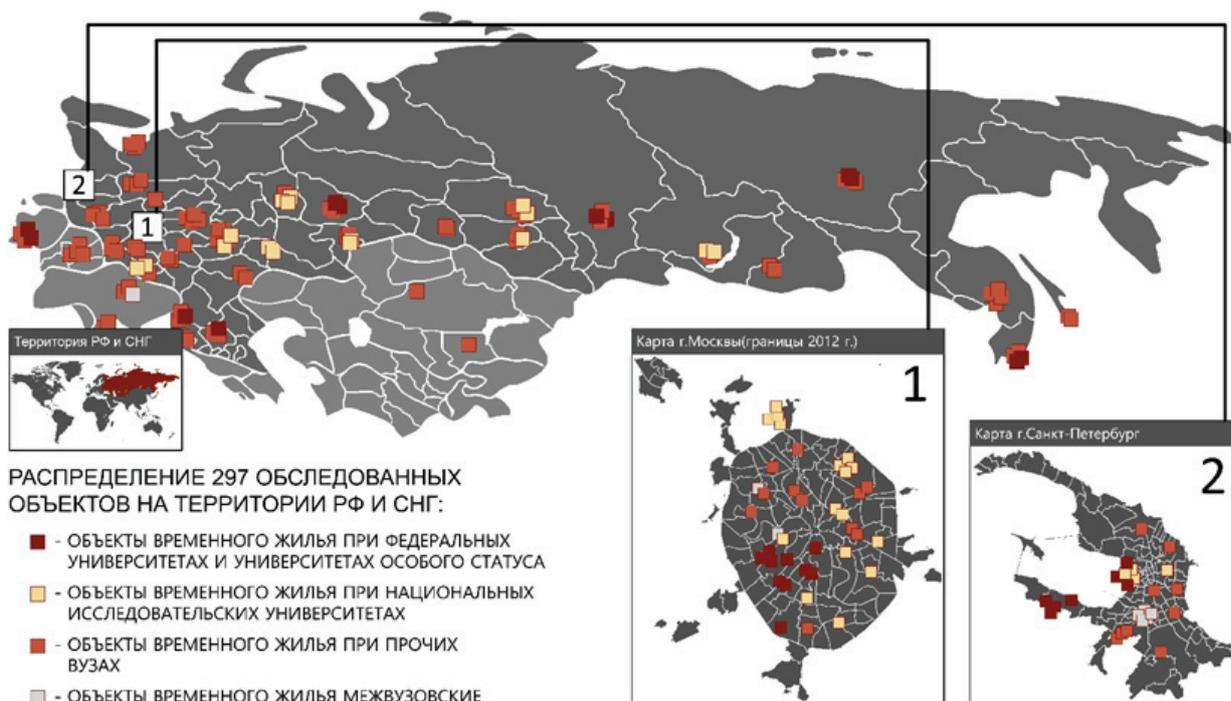


Рис. 1. Географическое распределение обследованных объектов на территории РФ и СНГ

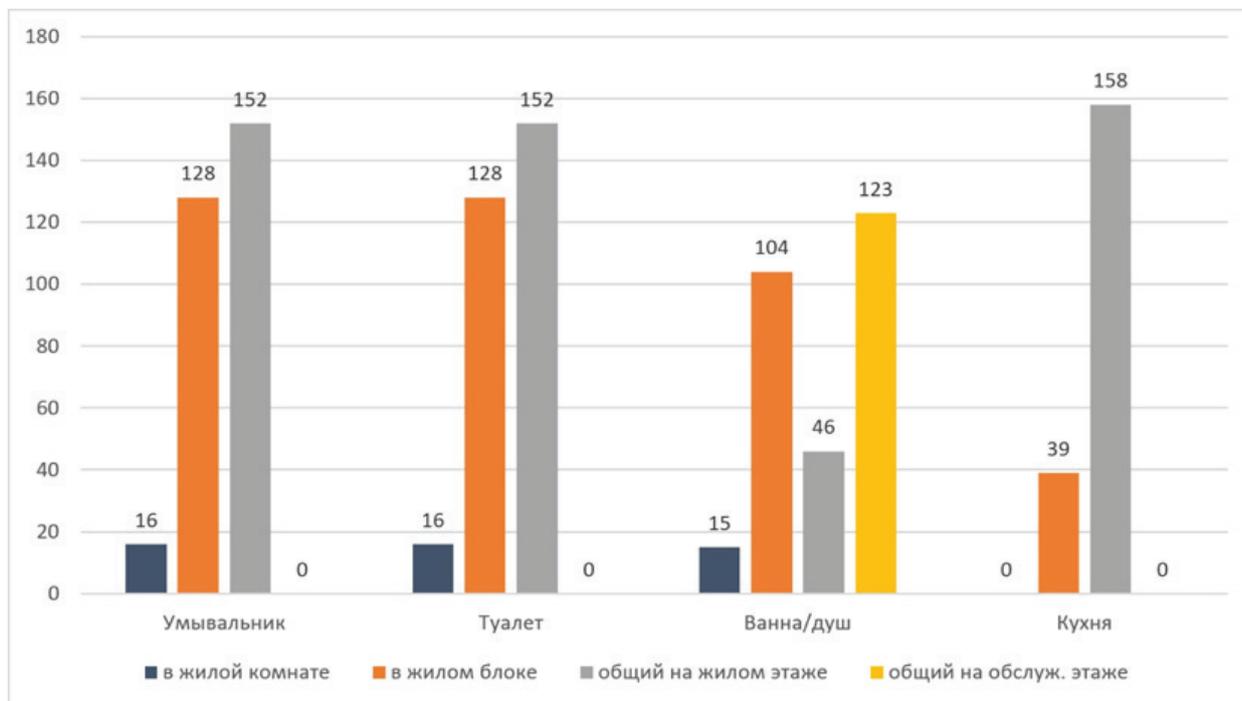
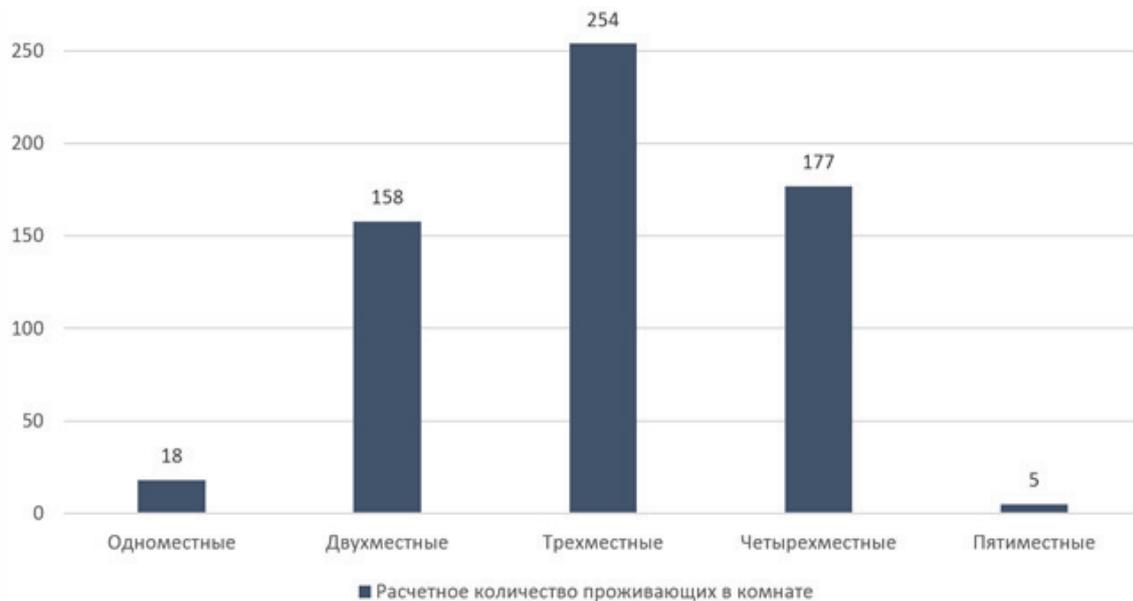


Рис. 2. Диаграмма, иллюстрирующая расположение приборов и помещений обслуживания среди обследованных зданий



**Рис. 3.** Диаграмма, иллюстрирующая наличие комнат с различным заселением среди обследованных зданий

ительства временного жилища для студентов (рис. 2), можно заключить, что в 94,6 % обследованных жилых комнат отсутствуют любые приборы обслуживания и удобства. В 43,1 % случаев умывальник и туалет расположены при блоке на несколько комнат (включая 35,1 % случаев, когда при блоке расположены также ванна или душ), а в 56,9 % все приборы обслуживания и удобства располагаются удаленно на жилом либо обслуживающем этажах.

В большинстве обследованных зданий имелись различные по площади жилые комнаты, рассчитанные, соответственно, на разное количество проживающих. Данные по распределению жилых комнат в зданиях в зависимости от расчетного количества проживающих приведены на диаграмме (рис. 3). В большинстве зданий (85,5 %) присутствовали трехместные комнаты, притом отмечается также количественное преобладание трехместных комнат в зданиях с различными типами комнат. Также распространены четырехместные (встречены в 59,5 % зданий) и двухместные (53,1 %), а наиболее редкими являются одноместные (6,0 % зданий) и пятиместные (1,7 % зданий) комнаты. Большинство одноместных помещений, выявленных в ходе исследования, расположено в кампусе Дальневосточного федерального университета на о. Русский (11 зданий из 18), однако даже

в этих, одних из самых современных объектах студенческого жилища в России, одноместные составляют абсолютное меньшинство жилых комнат и предоставляются проживающим за дополнительную (повышенную) плату.

Проведенное исследование позволяет представить характерный тип жилой комнаты с наиболее распространенным набором мебели (рис. 4) – это трехместная комната 16–18 м<sup>2</sup>, в которой расположены три кровати, три тумбочки, три стула (табурета), один письменный стол и шкаф (часто шкаф встроенный).

Преобладающее коллективное заселение по 3 человека в комнату (либо реже встречающееся по 2 и 4 человека) при среднем показателе жилой площади 5,5–6 м<sup>2</sup> на человека приводит к тесноте, что мешает выполнению самостоятельных учебных заданий и занятиям какой-либо индивидуальной деятельностью, создавая неудобства и дискомфорт. Нехватка места усугубляется стихийным насыщением комнат не предусмотренными проектом функциями, которые, ввиду нежелания совершать длительные переходы к предусмотренным для этого коллективным помещениям, жильцы переносят в комнаты. Таким образом, в комнатах, не рассчитанных на это проектом, размещаются чайники, микроволновые печи, компьютеры, телевизоры, мультиварки, холодильники, портативные элек-



**Рис. 4.** Характерная организация жилых комнат:  
 а) – жилая комната в общежитии Российского университета дружбы народов в г. Москве; б) – общежитие Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета им. В.И. Ульянова г. Санкт-Петербург; в) – характерный план жилой комнаты студенческого жилища в России



**Рис. 5.** Комплекс общежитий СФУ – общежития № 22-25:  
 а) – двухместная комната; б) – трехместная комната; в) – общий вид

тропелитки, дополнительные столы, полки, стеллажи и др. Значительное неудобство и бытовые конфликты вызывает также необходимость согласования режима дня и расписания нескольких, часто психологически разных, людей.

Подобная организация жилых комнат характерна и для наиболее современных общежитий. Например, комплекс общежитий Сибирского федерального университета в г. Красноярске (рис. 5). Комплекс состоит из трех 24-этажных корпусов-башен секционной объемно-планировочной структуры. Комнаты двух- и трехместные (6–7 м<sup>2</sup> на человека), объединенные в блоки. Все удобства (туалет, умывальник, ванна и кухня) спроектированы на блок. Несмотря на 2013 г. постройки и высокое качество обслуживающих помещений, планировочная единица – жилая комната – в новых

зданиях опять повторяет наиболее распространенные в общежитиях России и СНГ трех- и двухместные комнаты со всеми присущими им и перечисленными выше недостатками. Новое общежитие Томского государственного университета (рис. 6), – шестнадцатизэтажное здание коридорного типа, строительство которого завершено в 2013 г. Несмотря на сложную пластику фасадов и оригинальные по форме поэтажные планы (ось коридора составляет с осями жилых комнат угол 45°, таким образом ряд комнат образует в плане «лесенку»), жилые комнаты планировочно также повторяют проекты советских архитекторов 70–90-х гг., детально описанные ранее, вплоть до набора мебели (рис. 7). Жилые комнаты трех- и двухместные спроектированы из расчета минимально разрешенной площади – 6 м<sup>2</sup> на человека. Кухни об-



**Рис. 6.** Новое общежитие Томского государственного университета в Буяновском переулке:  
а) – фасад; б) – трехместная жилая комната; в) – коридор



**Рис. 7.** Жилая комната нового общежития Томского государственного университета в Буяновском переулке (строительство завершено в 2013 г.)

щие на этаже.

Таким образом, рассмотрев даже наиболее современные объекты отечественной практики проектирования и строительства студенческого жилища, можно сделать заключение о сохранении в современных проектах основных описанных выше недостатков.

Жилые комнаты характеризуются недостаточностью предусмотренных проектами функций, которые, однако, в процессе эксплуатации

дополнительно реализуются в комнатах, создавая тесноту и неудобство.

Функциональные качества и комфорт студенческого жилища определяются в значительной степени планировочным решением жилых и обслуживающих помещений, потому указанное низкое качество архитектурной организации этих помещений в отечественной практике позволяет говорить о недостаточном качестве и комфорте студенческого жилища в целом.

## Литература

1. Алексеев, Ю.В. Проблема функционально-планировочной организации зданий московских общежитий и пути их решения / Ю.В. Алексеев, Г.Ю. Сомов, Н.Г. Старостина, А.В. Попов // Жилищное строительство. – 2013. – № 4. – С. 8–11.
2. Банцерава, О.Л. Влияние морфогенеза жилых зданий на повышение их энергоэффективности / О.Л. Банцерава, Т.Е. Трофимова, А.Р. Касимова // Научное обозрение. – 2016. – № 11. – С. 122–126.
3. Ключко, А.Р. Архитектурная типология гостиниц экономического класса «0» в условиях города Москвы : дисс. ... канд. архитектуры / А.Р. Ключко. – М., 2013.
4. Кузнецова, А.А. Формирование эстетически-комфортной среды образовательных организаций / А.А. Кузнецова, И.В. Жданова, Е.В. Малышева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Т. 20. – № 2. – С. 81–88.
5. Мельникова, И.Б. Композиционные возможности сплошного фасадного остекления в архитектуре жилища / И.Б. Мельникова // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании, 2015. – С. 71–77.
6. Мельникова, И.Б. Принципы формирования композиций фасадов многоэтажных жилых домов : автореферат дисс. ... канд. архитектуры / И.Б. Мельникова. – М. : Центральный научно-исслед. и проект. ин-т типового и эксперимент. проект, 1992.
7. Попов, А.В. Принципы формирования архитектуры студенческого жилища высших учебных заведений : дисс. ... канд. архитектуры / А.В. Попов. – М., 2014. – 274 с.
8. Попов, А.В. Особенности архитектурной организации и характерные параметры зданий общежитий и домов студента по результатам архитектурного обследования 297 объектов в России и СНГ (общежитий, студенческих городков, кампусов вузов) / А.В. Попов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 8(107).
9. Попов, А.В. Особенности архитектурной организации комплексов студенческого жилища – студенческих городков по результатам архитектурного обследования 297 объектов студенческого жилища в России и СНГ (общежитий, студенческих городков, кампусов вузов) / А.В. Попов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 12(111).
10. Попов, А.В. Примеры наиболее характерных проектных решений зданий студенческого жилища по результатам архитектурного обследования 297 объектов студенческого жилища в России и СНГ (общежитий, студенческих городков, кампусов вузов) / А.В. Попов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 10(109).
11. Попов, А.В. Социологические аспекты архитектурного формирования жилища студенческой молодежи, социализация личности / А.В. Попов, Р.А. Казарян // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 4(103). – С. 46–52.
12. Попов, А.В. Уникальные и экспериментальные проекты зданий и комплексов студенческого жилища по результатам архитектурного обследования 297 объектов студенческого жилища в России и СНГ (общежитий, студенческих городков, кампусов вузов) / А.В. Попов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 11(110).
13. Попов, А.В. Экономические аспекты архитектурного формирования жилища студенческой молодежи / А.В. Попов, Р.А. Казарян // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 5(83). – С. 53–56.
14. Родионовская, И.С. Архитектурная оптимизация среды долговременного жилища при вузах / И.С. Родионовская, А.В. Попов // Жилищное строительство. – 2014. – № 1-2. – С. 52–57.
15. Родионовская, И.С. Детская рекреация в городской среде / И.С. Родионовская, Т.Е. Трофимова, Т.В. Сорокоумова // Научное обозрение. – 2016. – № 11. – С. 112–116.
16. Сорокоумова, Т.В. Рекреационно-досуговая урбосреда для детского населения / Т.В. Сорокоумова, С.В. Привезенцева // Научное обозрение. – 2015. – № 14. – С. 50–53.
17. Сорокоумова, Т.В. Экспериментальный расчет затрат времени студенческой молодежи на функциональные процессы, связанные с учебой, бытом и отдыхом на примере общежитий студенческого городка (кампуса) НИУ МГСУ / Т.В. Сорокоумова, А.В. Попов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 10(88).

18. Юргель, Н.В., Социальная составляющая архитектурного проектирования / Н.В. Юргель, О.Л. Банцера // Интернет-Вестник ВолгГАСУ. – 2012. – № 3(23). – С. 4.

19. Popov, A.V. Ecological Optimization of the Architectural Environment of Higher Education Institutions in Moscow – The Use of Phyto-Metal Structures / A.V. Popov // Advanced Materials Research (Volumes 869–870). – Switzerland : Trans Tech Publications, 2014. – P. 162–166.

### References

1. Alekseev, YU.V. Problema funktsional'no-planirovochnoj organizatsii zdaniy moskovskikh obshchezhitij i puti ikh resheniya / YU.V. Alekseev, G.YU. Somov, N.G. Starostina, A.V. Popov // ZHilishchnoe stroitel'stvo. – 2013. – № 4. – S. 8–11.

2. Bantserova, O.L. Vliyaniye morfogeneza zhilykh zdaniy na povysheniye ikh energoeffektivnosti / O.L. Bantserova, T.E. Trofimova, A.R. Kasimova // Nauchnoye obozreniye. – 2016. – № 11. – S. 122–126.

3. Klochko, A.R. Arkhitekturnaya tipologiya gostinits ekonomicheskogo klassa «0» v usloviyakh goroda Moskvy : diss. ... kand. arkhitektury / A.R. Klochko. – M., 2013.

4. Kuznetsova, A.A. Formirovaniye esteticheski-komfortnoy sredy obrazovatel'nykh organizatsij / A.A. Kuznetsova, I.V. Zhdanova, E.V. Malysheva // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossijskoj akademii nauk. – T. 20. – № 2. – S. 81–88.

5. Mel'nikova, I.B. Kompozitsionnye vozmozhnosti sploshnogo fasadnogo ostekleniya v arkhitekture zhilishcha / I.B. Mel'nikova // Integratsiya, partnerstvo i innovatsii v stroitel'noy nauke i obrazovanii, 2015. – S. 71–77.

6. Mel'nikova, I.B. Printsipy formirovaniya kompozitsij fasadov mnogoetazhnykh zhilykh domov : avtoreferat diss. ... kand. arkhitektury / I.B. Mel'nikova. – M. : Tsentral'nyj nauchno-issled. i projekt. in-t tipovogo i eksperiment. projekt, 1992.

7. Popov, A.V. Printsipy formirovaniya arkhitektury studencheskogo zhilishcha vysshikh uchebnykh zavedenij : diss. ... kand. arkhitektury / A.V. Popov. – M., 2014. – 274 s.

8. Popov, A.V. Osobennosti arkhitekturnoj organizatsii i kharakternye parametry zdaniy obshchezhitij i domov studenta po rezul'tatam arkhitekturnogo obsledovaniya 297 ob'ektov v Rossii i SNG (obshchezhitij, studencheskikh gorodkov, kampusov vuzov) / A.V. Popov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 8(107).

9. Popov, A.V. Osobennosti arkhitekturnoj organizatsii kompleksov studencheskogo zhilishcha – studencheskikh gorodkov po rezul'tatam arkhitekturnogo obsledovaniya 297 ob'ektov studencheskogo zhilishcha v Rossii i SNG (obshchezhitij, studencheskikh gorodkov, kampusov vuzov) / A.V. Popov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 12(111).

10. Popov, A.V. Primery naibolee kharakternykh proyektnykh reshenij zdaniy studencheskogo zhilishcha po rezul'tatam arkhitekturnogo obsledovaniya 297 ob'ektov studencheskogo zhilishcha v Rossii i SNG (obshchezhitij, studencheskikh gorodkov, kampusov vuzov) / A.V. Popov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 10(109).

11. Popov, A.V. Sotsiologicheskie aspekty arkhitekturnogo formirovaniya zhilishcha studencheskoj molodezhi, sotsializatsiya lichnosti / A.V. Popov, R.A. Kazaryan // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 4(103). – S. 46–52.

12. Popov, A.V. Unikal'nye i eksperimental'nye projekty zdaniy i kompleksov studencheskogo zhilishcha po rezul'tatam arkhitekturnogo obsledovaniya 297 ob'ektov studencheskogo zhilishcha v Rossii i SNG (obshchezhitij, studencheskikh gorodkov, kampusov vuzov) / A.V. Popov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 11(110).

13. Popov, A.V. Ekonomicheskie aspekty arkhitekturnogo formirovaniya zhilishcha studencheskoj molodezhi / A.V. Popov, R.A. Kazaryan // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 5(83). – S. 53–56.

14. Rodionovskaya, I.S. Arkhitekturnaya optimizatsiya sredy dolgovremennogo zhilishcha pri vuzakh / I.S. Rodionovskaya, A.V. Popov // ZHilishchnoe stroitel'stvo. – 2014. – № 1-2. – S. 52–57.

15. Rodionovskaya, I.S. Detskaya rekreatsiya v gorodskoj srede / I.S. Rodionovskaya, T.E. Trofimova, T.V. Sorokoumova // Nauchnoye obozreniye. – 2016. – № 11. – S. 112–116.

16. Sorokoumova, T.V. Rekreatsionno-dosugovaya urbosreda dlya detskogo naseleniya /

T.V. Sorokoumova, S.V. Privezentseva // Nauchnoe obozrenie. – 2015. – № 14. – S. 50–53.

17. Sorokoumova, T.V. Eksperimental'nyj raschet zatrat vremeni studencheskoj molodezhi na funktsional'nye protsessy, svyazannye s ucheboj, bytom i otdykhom na primere obshchezhitij studencheskogo gorodka (kampus) NIU MGSU / T.V. Sorokoumova, A.V. Popov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 10(88).

18. YUrgel', N.V., Sotsial'naya sostavlyayushchaya arkhitekturnogo proektirovaniya / N.V. YUrgel', O.L. Bantserova // Internet-Vestnik VolgGASU. – 2012. – № 3(23). – S. 4.

---

**Peculiarities of Architectural Organization of Accommodation of Student Dormitories Using the Results of the Architectural Survey of 297 Facilities in Russia and the CIS Countries (Dormitories, Student Quarters, Campuses)**

*A.V. Popov*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* campus; student dwelling; student housing; dormitory; student quarter; university; temporary dwelling; temporary housing; academy; institute; higher education.

*Abstract.* To analyze the practical experience of student's accommodation at universities in Russia and the CIS, a survey was conducted at 297 modern student accommodations located on the territory of four countries: the Russian Federation, Kazakhstan, Ukraine and the Republic of Belarus. The geographical location of the surveyed objects is shown in Figure 1.

This article continues the series of articles [8–10; 12] devoted to the analysis of data from the above survey.

The object of the study is buildings and their complexes for accommodation of university students.

The subject of the study is finding indicative parameters of living rooms and their groups in a student accommodation in our country. The aim of the study is to obtain generalized and reliable data on existing buildings and student dormitories of their indicative space-planning solutions based on a survey of a representative sample.

According to the results of the study, the indicative features of the student accommodation are determined in our country; the most common design solutions are given; the conclusions are drawn.

---

© A.B. Попов, 2019

## ПРИНЦИПЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ НРАВСТВЕННО-ПРАВОВОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ТАМОЖЕННОГО ДЕЛА

Т.А. ГРИГОРЬЕВА

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород

*Ключевые слова и фразы:* высшее образование; нравственно-правовое самоопределение; педагогическое сопровождение; принципы педагогического сопровождения; специалист таможенного дела.

*Аннотация:* Целью статьи стало обоснование важности педагогического сопровождения студентов в ходе их нравственно-правового самоопределения. Задачами статьи является обоснование нравственно-правового самоопределения как условия качественного обучения; выявление способов формирования профессиональной компетентности будущего специалиста таможенного дела и его потенциального профессионального роста. Рассматривается гипотеза о существовании особых принципов педагогического сопровождения, соблюдение которых делает работу педагога по обеспечению нравственно-правового самоопределения студентов более успешной. В результате исследования выделены следующие принципы: принцип социальной, профессиональной и личностной востребованности, принцип интеракции, принцип здоровьесбережения, принцип технологичности, принцип вариативности, принцип студентоцентрированности, принцип профессиональной направленности, принцип профессионально-личностной успешности, принцип персонализации, принцип превентивности.

Нравственно-правовое самоопределение современного молодого человека – актуальная проблема образования, в том числе высшего, на данном этапе развития российского общества. Особенно значимой эта проблема становится применительно к обучению будущих специалистов таможенного дела, для которых правовые знания и безупречная нравственность должны быть воедино слитыми профессиональными качествами, определяющими их личностное и профессиональное развитие.

Нравственное самоопределение детей и молодежи является предметом анализа в современной психолого-педагогической науке. Так, А.И. Петрова рассматривает проблему воспитания готовности к нравственному самоопределению у младших школьников [9], Г.Н. Ларина анализирует роль свободы в нравственном самоопределении учащихся средней школы [6], Н.Г. Брюхова исследует способность студентов к саморазвитию как элемент нравственного самоопределения [1]. Рассматривается вопрос

о нравственном самоопределении и применительно к обучающимся, получающим ту или иную профессию (специальность), например, менеджера [4]. Нравственное самоопределение рассматривается как важнейший элемент самоопределения личности, представляющий собой «центральный механизм становления личностной зрелости, сущность которого в осознанном выборе человеком своего места в системе разносторонних социальных отношений» [7, с. 30]. Однако вопросы нравственно-правового самоопределения личности современными исследователями анализируются недостаточно.

Цель статьи – рассмотреть проблему нравственно-правового самоопределения применительно к процессам воспитания и обучения в организации высшего образования, выявить принципы педагогического сопровождения нравственно-правового самоопределения будущих специалистов таможенного дела.

Педагогическое сопровождение – важная часть педагогической деятельности. Оно не-

обходимо обучающимся разных возрастных категорий: школьникам, студентам, взрослым на разных уровнях образования. В научной литературе педагогическое сопровождение часто сравнивается с педагогической поддержкой и трактуется как «процесс заинтересованного наблюдения, консультирования, личностного участия, поощрения максимальной самостоятельности обучающегося в проблемной ситуации при минимальном по сравнению с поддержкой участии педагога» [8, с. 129]. Отсюда видно, что педагогическое сопровождение нацелено на оказание ненавязчивой и незаметной для обучающихся помощи, в ходе которой обучающимся представляется максимальная самостоятельность. Поэтому организация педагогического сопровождения столь важна при обучении студентов в высших учебных заведениях.

Педагогическое сопровождение особенно необходимо в проблемной (критической) жизненной ситуации: в процессе социальной и учебной адаптации студентов первого курса, а также в сессионный период, в ходе профессиональных производственных практик, при выполнении выпускных квалификационных работ и т.п. В современных условиях особенно важен «принцип индивидуализации процесса педагогического сопровождения» [3, с. 163]. По своей сути педагогическое сопровождение представляет собой постоянное внимание преподавателя к обучающемуся, диагностику его проблем и готовность в любой момент оказать ему помощь советом, действием, личным примером. Благодаря педагогическому сопровождению, одной из форм реализации которого является тьюторское сопровождение [2], будущий специалист всегда сможет получить своевременную квалифицированную помощь и поддержку в жизненно важной ситуации, в решении ситуационных проблем.

Нравственное самоопределение связано с формированием и развитием у студентов нравственных качеств, что вкупе с умениями правового самоопределения у них призвано сформировать умения делать нравственный выбор в сложной правовой ситуации. Педагогическая поддержка способствует обретению студентами уверенности в правильности своих действий при формировании сложного комплекса нравственно-правовых умений.

Анализ педагогической литературы и эмпирического опыта практической деятельности по воспитанию и обучению будущих специали-

стов таможенного дела позволил нам выявить следующие принципы педагогического сопровождения их нравственно-правового самоопределения.

*Принцип социальной, профессиональной и личностной востребованности педагогического сопровождения.* Социальная востребованность предполагает значимость педагогического сопровождения в целях социализации студента, определения им своего места в социальной структуре общества. Профессиональная востребованность определяется важностью педагогического сопровождения в целях профессионального развития студентов, формирования у них профессионального мировоззрения. Личная востребованность означает, что педагогическое сопровождение необходимо студенту для личностного роста. Именно последняя составляющая наиболее тесно связана с нравственно-правовым самоопределением личности как элементом личностного развития обучающегося, поскольку нравственность представляет собой качество личности, состоящее в осознании и соблюдении социально и личностно значимых норм морали. Поэтому мы считаем, что педагогическое сопровождение может быть востребовано и даже необходимо обучающимся.

*Принцип интеракции* заключается в необходимости тесного интерактивного взаимодействия обучающегося и преподавателя. Такое взаимодействие обязательно является двусторонним процессом, в котором все субъекты – активные участники коммуникации, равноинтересованные в социальном плане, каждый из которых вносит свой посильный вклад в общение. В интерактивном контакте педагог утрачивает свой статус непререкаемого авторитета, знающего ответы на все вопросы, сами же ответы педагог и обучающийся призваны отыскать вместе, в ходе совместной учебной и внеаудиторной деятельности.

*Принцип здоровьесбережения при педагогическом сопровождении самоопределения будущих специалистов таможенного дела* предполагает, что взаимодействие преподавателя и студента будет иметь благотворное влияние на здоровье обучающегося – физическое и психическое, будет способствовать стабилизации его психологического самочувствия. Целью каждого педагогического действия/взаимодействия является сбережение здоровья студента, что во многом зависит от сформированности у преподавателя и обучающегося нравственно-социаль-

ных норм, от наличия у них ощущения комфорта пребывания в образовательной среде.

*Принцип технологичности* требует опоры педагогического сопровождения нравственно-правового самоопределения на важнейшие образовательные технологии, в первую очередь, технологии интерактивного взаимодействия, а также индивидуализации и дифференциации, развивающего обучения и др. Следует помнить также об использовании мультимедиа-технологий, так как они «являются эффективными образовательными технологиями благодаря присущим им качествам интерактивности, гибкости и интеграции различных типов учебной информации, а также благодаря возможности учитывать индивидуальные особенности обучающихся, способствовать повышению их мотивации» [5, с. 15]. Современный учебный процесс отличается технологичностью, опорой на набор технологий, но от этого он не должен стать однообразным и механическим. Педагог в ходе педагогического сопровождения самоопределения вносит элементы своей индивидуальности в технологию, интерпретирует и «присваивает» ее, и технология в каждом конкретном случае начинает звучать по-новому, индивидуально.

*Принцип вариативности педагогического сопровождения самоопределения* связан с постоянным варьированием технологий педагогического взаимодействия, поиском новых способов установления контакта со студентом и воздействия на него, в том числе посредством сети Интернет, на виртуальных площадках, с помощью форсайт-технологий и т.п. Преподаватель, соблюдающий этот принцип, личным примером вдохновляет обучающихся на активные изменения. Он стремится развиваться вместе с обучающимися, впитывает то лучшее, что предлагает теория и практика педагогической и психологической наук.

*Принцип студентоцентрированности* предполагает, что в центре любого действия педагогического сопровождения самоопределения находится студент, его реальные интересы и потребности. В целях соблюдения данного принципа преподавателю необходимо быть компетентным в вопросах психологии будущего специалиста, понимая его запросы и устремления. Данный принцип в определенной степени является антагонистом знаниецентрической парадигмы, долгое время распространенной в образовании. Сегодня постулирование знания как

итога и единственной цели обучения осталось в прошлом. В частности, с позиций настоящего исследования несомненно, что нравственно-правовое самоопределение студента – гораздо более значимый результат обучения, чем обретение им отвлеченных правовых знаний.

*Принцип профессиональной направленности нравственно-правового самоопределения* означает, что действия преподавателя определяются в первую очередь спецификой будущей профессии обучающегося. Взаимодействие с обучающимися призвано опираться на профессиограмму будущего специалиста в области таможенного дела. Это усиливает актуальность и возрастание роли работы в области нравственно-правового самоопределения будущего специалиста. В этом случае для обучающихся станет несомненным условием понимание того, что таможенник обязан обладать комплексом нравственных качеств, сочетающихся в структуре его личности с правовыми знаниями. Соблюдение законов в этом случае будет обосновываться не страхом наказания, а нравственной потребностью личности.

*Принцип профессионально-личностной успешности* для каждого молодого человека один из самых актуальных. Педагогическое сопровождение нравственно-правового самоопределения имеет особую направленность на этот принцип, поскольку у студента необходимо сформировать представление о том, что данный вид самоопределения способствует профессионально-личностной успешности, является необходимым условием профессионального и карьерного роста будущего таможенника.

*Принцип персонализации* предполагает, что деятельность преподавателя по педагогическому сопровождению будущего специалиста таможенного дела ориентирована на разные виды деятельности конкретного обучающегося. Нравственно-правовое самоопределение – процесс глубоко индивидуальный. На него большое влияние оказывают самые разные факторы: наличие профессионально важных качеств личности будущего специалиста, полученные им в ходе семейного воспитания, получения общего среднего образования, общего уровня образованности, от воздействующих факторов социокультурной среды и др. Для преподавателя организация индивидуального взаимодействия в каждом конкретном случае – необходимость, в противном случае педагогическое сопровождение теряет смысл.

Принцип превентивности педагогического сопровождения самоопределения предполагает предугадывание преподавателем ответной реакции будущего специалиста таможенного дела на педагогическое воздействие и постоянную работу на перспективу, на те потребности, которые могут возникнуть у обучающегося в дальнейшем. Соблюдать этот принцип преподавателю помогают практический опыт, здравомыслие и психологическая компетентность – понимание возрастных психологических особенностей обучающихся. Преподаватель должен представлять (пусть даже в общих чертах), как будет разворачиваться педагогическое сопровождение в ближней и дальней перспективе, какова будет реакция студента на те или иные действия, как он будет изменяться по мере его профессионального взросления и ступеней обучения.

Преподаватели, осуществляющие обучение будущих специалистов таможенного дела по правовым дисциплинам, призваны уделять нравственно-правовому самоопределению студентов особенное внимание и оказывать обучающимся соответствующую педагогическую помощь. Это позволит, в свою очередь, воспринимать и осознавать необходимость соблюдения правовых норм с точки зрения нравственности, с точки зрения соблюдения не только «буквы закона», но также общественной морали. Этому с обязательностью способствуют разнообразные теоретически обоснованные и проверенные практическим опытом работы методы эвристической беседы, исследовательские методы, кейс-стади, ролевые игры, технология проблемного обучения, проектные образовательные технологии и др. На занятиях целесообразно создание такого коммуникативного пространства, в рамках которого правовые нормы утрачивают отвлеченность и воспринимаются

будущими специалистами как «живые», связанные с объективной реальностью и нравственно обоснованными правилами поведения в любых жизненных и профессиональных ситуациях.

На основании вышеизложенного можно сказать, что результатом нравственно-правового самоопределения будущего специалиста в сфере таможенного дела будут осознание им гуманистической и социальной значимости выбранной профессии, формирование жизненной стратегии на дальнейшее нравственно-правовое самосовершенствование. В нравственно-правовом самоопределении, в развитии профессионально важных качеств будущего специалиста таможенного дела призвано оказать помощь педагогическое сопровождение со стороны преподавателя каждой дисциплины, изучаемой в вузе.

Принципами педагогического сопровождения нравственно-правового самоопределения будущего специалиста в сфере таможенного дела в образовательных условиях организации высшего образования могут быть принцип социальной, профессиональной и личностной востребованности, принцип интеракции, принцип здоровьесбережения, принцип технологичности, принцип вариативности, принцип студентоцентрированности, принцип профессиональной направленности, принцип профессионально-личностной успешности, принцип персонализации, принцип превентивности. Соблюдение данных принципов в их совокупности позволит создать необходимые и достаточные условия для эффективного педагогического сопровождения нравственно-правового самоопределения, что будет способствовать реализации профессиональных потребностей будущего специалиста таможенного дела, обеспечению успеха в профессиональной деятельности.

### Литература

1. Брюхова, Н.Г. Способность студентов к саморазвитию в их нравственном самоопределении и принятии решений / Н.Г. Брюхова // Акмеология. – 2018. – № 3(67). – С. 39-43.
2. Кормакова, В.Н. Тьюторское сопровождение профессионального самоопределения в системе «школа-вуз» / В.Н. Кормакова, Е.И. Ерошенкова // *Alma mater* (Вестник высшей школы). – 2011. – № 8. – С. 40–44.
3. Кормакова, В.Н. Модель педагогического сопровождения самоопределения старшеклассников в сфере рабочих профессий / В.Н. Кормакова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – С. 163.
4. Костюченко, М.В. К вопросу о нравственном самоопределении студента – будущего менеджера / М.В. Костюченко // Педагогические и психологические технологии в условиях модерни-

зации образования : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Уфа : Аэтерна, 2017. – С. 261–262.

5. Крылова, М.Н. Методика профессионального обучения : практикум / М.Н. Крылова. – Зерноград : АЧИИ, 2014. – 90 с.

6. Ларина, Г.Н. Роль свободы в нравственном самоопределении школьников / Г.Н. Ларина; отв. ред. Д.Б. Богоявленская // От истоков к современности. 130 лет организации психологического общества при Московском университете : сб. мат. юбил. конф. – М. : Когито-Центр, 2015. – С. 365–367.

7. Пашкевич, В.В. Нравственное самоопределение личности: психолого-педагогический аспект проблемы и сущность процесса / В.В. Пашкевич // Вестник Костромского государственного университета имени Н.А. Некрасова. Серия: Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. – 2010. – Т. 16. – № 2. – С. 29–32.

8. Слостенин, В.А. Педагогическая поддержка ребенка в образовании: учебное пособие / под ред. В.А. Слостенина, И.А. Колесниковой. – М. : Академия, 2006. – 240 с.

9. Петрова, А.И. Воспитание у младших школьников готовности к нравственному самоопределению : автореф. дисс. ... канд. пед. наук / А.И. Петрова. – СПб., 2001. – 21 с.

### References

1. Brjuhova, N.G. Sposobnost' studentov k samorazvitiju v ih npravstvennom samoopredelenii i prinjatii reshenij / N.G. Brjuhova // Akmeologija. – 2018. – № 3(67). – S. 39-43.

2. Kormakova, V.N. T'jutorskoe soprovozhdenie professional'nogo samoopredelenija v sisteme «shkola-vuz» / V.N. Kormakova, E.I. Eroshenkova // Alma mater (Vestnik vysshej shkoly). – 2011. – № 8. – S. 40–44.

3. Kormakova, V.N. Model' pedagogicheskogo soprovozhdenija samoopredelenija starsheklassnikov v sfere rabochih professij / V.N. Kormakova // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2013. – № 5. – S. 163.

4. Kostjuchenko, M.V. K voprosu o npravstvennom samoopredelenii studenta – budushhego menedzhera / M.V. Kostjuchenko // Pedagogicheskie i psihologicheskie tehnologii v uslovijah modernizacii obrazovanija : sb. st. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Ufa : Ajeterna, 2017. – S. 261–262.

5. Krylova, M.N. Metodika professional'nogo obuchenija : praktikum / M.N. Krylova. – Zernograd : AChII, 2014. – 90 s.

6. Larina, G.N. Rol' svobody v npravstvennom samoopredelenii shkol'nikov / G.N. Larina; отв. ред. Д.Б. Богоявленская // От истоков к современности. 130 лет организации психологического общества при Московском университете : сб. мат. юбил. конф. – М. : Когито-Центр, 2015. – С. 365–367.

7. Pashkevich, V.V. Npravstvennoe samoopredelenie lichnosti: psihologo-pedagogicheskij aspekt problemy i sushhnost' processa / V.V. Pashkevich // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta imeni N.A. Nekrasova. Serija: Pedagogika. Psihologija. Social'naja rabota. Juvenologija. Sociokinetika. – 2010. – Т. 16. – № 2. – С. 29–32.

8. Slastenin, V.A. Pedagogicheskaja podderzhka rebenka v obrazovanii: uchebnoe posobie / pod red. V.A. Slastenina, I.A. Kolesnikovoj. – М. : Akademija, 2006. – 240 s.

9. Petrova, A.I. Vospitanie u mladshih shkol'nikov gotovnosti k npravstvennomu samoopredeleniju : avtoref. diss. ... kand. ped. nauk / A.I. Petrova. – SPb., 2001. – 21 s.

---

### Principles of Pedagogical Support of Moral and Legal Self-Determination of Future Customs Specialists

*T.A. Grigoryeva*

*Belgorod State National Research University, Belgorod*

*Keywords:* customs specialist; higher education; moral and legal self-determination; moral self-determination; pedagogical support; principles of pedagogical support.

*Abstract.* The article substantiates the importance of pedagogical support of students in the course of their moral and legal self-determination. It is emphasized that moral and legal self-determination is a prerequisite for quality education, the formation of professional competence of the future customs specialist and his potential professional growth. The principles of pedagogical support, the observance of which will make the work of a teacher to ensure the moral and legal self-determination of students more successful, are highlighted. These are the principle of social, professional and personal demand, the principle of interaction, the principle of health protection, the principle of technological effectiveness, the principle of variation, the principle of student-centeredness, the principle of professional orientation, the principle of professional personal success, the principle of personalization, the prevention principle.

---

© Т.А. Григорьева, 2019

## НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕЙС-ЗАДАНИЙ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ НАВЫКОВ ЭКОЛОГО-НАПРАВЛЕННОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Т.В. ЗЯЗИНА, А.Т. МАЛИКОВ

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет»,  
г. Воронеж

*Ключевые слова и фразы:* безопасность жизнедеятельности; кейс-задания; практическое обучение; эколого-направленная деятельность.

*Аннотация:* В статье рассматриваются научно-методические основы использования кейс-заданий как средств формирования у школьников навыков эколого-направленной практической деятельности в образовательном процессе предмета «Основы безопасности жизнедеятельности».

Целью статьи является психолого-педагогическое обоснование разработки и использования кейс-заданий по безопасности жизнедеятельности, направленных на решение региональных экологических проблем, и оценка их эффективности для формирования у школьников навыков эколого-направленной практической деятельности.

Задачами являлись: научно-методическое обоснование и разработка кейс-заданий, направленных на решение региональных экологических проблем, для формирования навыков эколого-направленной деятельности; апробация разработанных кейс-заданий в учебном процессе и проверка их эффективности в части приобретения обучающимися навыков эколого-направленной деятельности в курсе «Основы безопасности жизнедеятельности».

Гипотеза исследования заключается в предположении о том, что процесс формирования навыков эколого-направленной деятельности как личностных результатов образования будет осуществляться более эффективно при использовании в учебной деятельности учащихся кейс-заданий, направленных на решение региональных экологических проблем. Методы исследования: системный анализ, структурирование материала, педагогический эксперимент.

В статье представлен научно-методический анализ и психолого-педагогическое обоснование разработанных авторами кейс-заданий, а также результаты их апробации в ходе опытно-экспериментальной работы, которые подтвердили их эффективность для формирования навыков эколого-направленной практической деятельности у школьников.

В ряду приоритетов современной системы общего образования ключевое место занимает практическая направленность обучения, предполагающая реализацию учебной деятельности обучаемого в контексте практического применения содержания изучаемого материала с последующим формированием умений, навыков и опыта деятельности как ожидаемых результатов обучения. В соответствии с содержанием Федеральных государственных образователь-

ных стандартов среднего общего образования, личностные результаты основного общего образования должны отражать сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности [6]. Таким образом, для достижения данного результата образования необходимо формирование у учащихся навыков эколого-направленной

практической деятельности, что наиболее эффективно может осуществляться при изучении раздела «Экологическая безопасность» в курсе «Основы безопасности жизнедеятельности».

Под навыками эколого-направленной практической деятельности мы в своих исследованиях понимаем совокупность универсальных учебных действий учащихся, овладение которыми позволит их использовать для самоорганизации экологически безопасного поведения и деятельности в повседневной жизни.

Мы считаем, что для эффективного формирования у учащихся навыков эколого-направленной деятельности необходимо использовать в образовательном процессе активные средства обучения, которые позволят осваивать учебный материал в процессе осуществления практической деятельности, направленной на решение реально существующих и актуальных региональных проблем. В качестве таких средств мы выбрали кейс-задания, которые по сути являются ситуационными проблемными, научно-исследовательскими задачами, которые обучающиеся решают самостоятельно.

Исходя из вышесказанного, целью нашего исследования является психолого-педагогическое обоснование разработки и использования кейс-заданий по безопасности жизнедеятельности, направленных на решение региональных экологических проблем, и оценка их эффективности для формирования у школьников навыков эколого-направленной практической деятельности. Объект исследования – процесс разработки кейс-заданий по безопасности жизнедеятельности для формирования у школьников навыков эколого-направленной практической деятельности. Предмет исследования – процесс формирования навыков эколого-направленной деятельности как личностных результатов образования в образовательном процессе предмета «Основы безопасности жизнедеятельности».

Гипотеза исследования заключается в предположении о том, что процесс формирования навыков эколого-направленной деятельности как личностных результатов образования будет осуществляться более эффективно при использовании в учебной деятельности учащихся кейс-заданий, направленных на решение региональных экологических проблем.

В ходе наших исследований были поставлены и решены следующие задачи:

1) научно-методически обосновать и разработать кейс-задания, направленные на реше-

ние региональных экологических проблем для формирования навыков эколого-направленной деятельности;

2) апробировать разработанные кейс-задания в учебном процессе и проверить их эффективность в части приобретения обучающимися навыков эколого-направленной деятельности в курсе «Основы безопасности жизнедеятельности».

Методы исследования: системный анализ, структурирование материала, педагогический эксперимент.

В ходе исследований нами разработаны кейс-задания, при их разработке учитывались: содержание базовой части учебного материала; уровень подготовки обучающихся; возрастные психологические особенности обучающихся; межпредметные связи избранной тематики, нормативные требования ФГОС (табл. 1).

Кейс-задания выполнялись в рамках исследовательского проекта «Экологическая безопасность моего региона». Проект выполнялся поэтапно, для каждого этапа были разработаны соответствующие мини-кейсы.

На первом этапе проект выполнялся в виде фронтальной работы учащихся, ими выполнялись кейсы, обучающие анализу и оценке нормативных документов федерального и регионального уровня в части экологической безопасности, знакомящие с официальными источниками экологических данных: сайтами официальных региональных органов Роспотребнадзора, госкомприроды, МЧС России, где представлены данные официальной экологической статистики.

На втором этапе проект выполнялся в виде индивидуальной работы учащихся. С каждым учащимся была определена конкретная область и территория исследования экологических проблем своего региона, в нашем случае это Воронежская область [4].

Логика построения этапов выполнения данного проекта, а также разработки собственно мини-кейсов в наших исследованиях была основана на концептуальных теориях обучения.

В соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина [3], разработанные нами кейс-задания включали совокупность действий: ориентировочные и исполнительские. Каждый мини-кейс, помимо темы, целей и задач, содержал подробную инструкцию для учащегося, на основе которой им осуществлялась исполнительская

**Таблица 1.** Кейс-задания для формирования навыков эколого-направленной деятельности, с целью решения региональных экологических проблем (исследовательский проект «Экологическая безопасность моего региона»)

Задачи обучения	Ожидаемые результаты обучения - навыки	Примерная тематика мини-кейсов
Кейсы, обучающие анализу и оценке	Поиск и анализ нормативных документов в сфере экологической безопасности	Составить базу данных нормативных документов, регламентирующих решение экологических проблем Воронежской области
	Поиск и использование официальных источников для получения информации об экологической безопасности и проблемах своего региона	Охарактеризовать надзорные органы, осуществляющие контроль экологической безопасности Воронежской области
Кейсы, ориентированные на прикладную научно-исследовательскую деятельность	Мониторинг и прогнозирование неблагоприятных экологических факторов	По официальным данным статистики исследовать экологическое состояние (по выбору ученика): отдельной территории города; геосферы региона) По данным официальной статистики составить экологические прогнозы (по выбору ученика): отдельной территории города; геосферы региона)
	Оценка влияния экологических факторов на здоровье человека	По данным официальной статистики оценить влияние на здоровье населения отдельных экологических факторов (по выбору ученика): отдельной территории города; геосферы региона)
Кейсы, обучающие анализу проблем и принятию решений	Разработка практических рекомендаций для решения экологических проблем в своем регионе	Разработать практические рекомендации по решению экологической проблемы (по выбору ученика): отдельной территории города; геосферы региона)

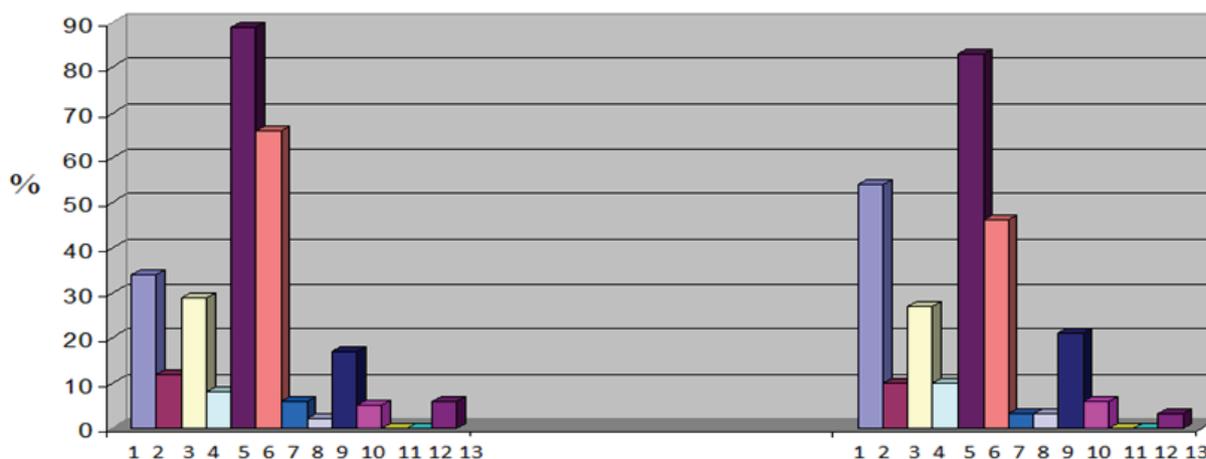
часть проекта.

В соответствии с когнитивной теорией обучения Дж. Брунер [1], познавательная деятельность учащихся в ходе выполнения кейса осуществлялась в направлении от обработки и восприятия информации к ее эмоциональной оценке. Так, на первых этапах, при работе с информационными источниками, статистическими данными и пр., учащиеся овладевали соответствующим массивом данных, а при оценке экологического состояния конкретной территории осуществлялось не только активное восприятие информации и развивалось мышление, но и осуществлялась критическая оценка факторов, которые вносят вклад в формирование неблагоприятной экологической ситуации.

В соответствии с положениями теории развивающего обучения Л.С. Выготского [2], Д.Б. Эльконина [7] и теории проблемного обучения В. Оконь [5], нам удалось сформировать

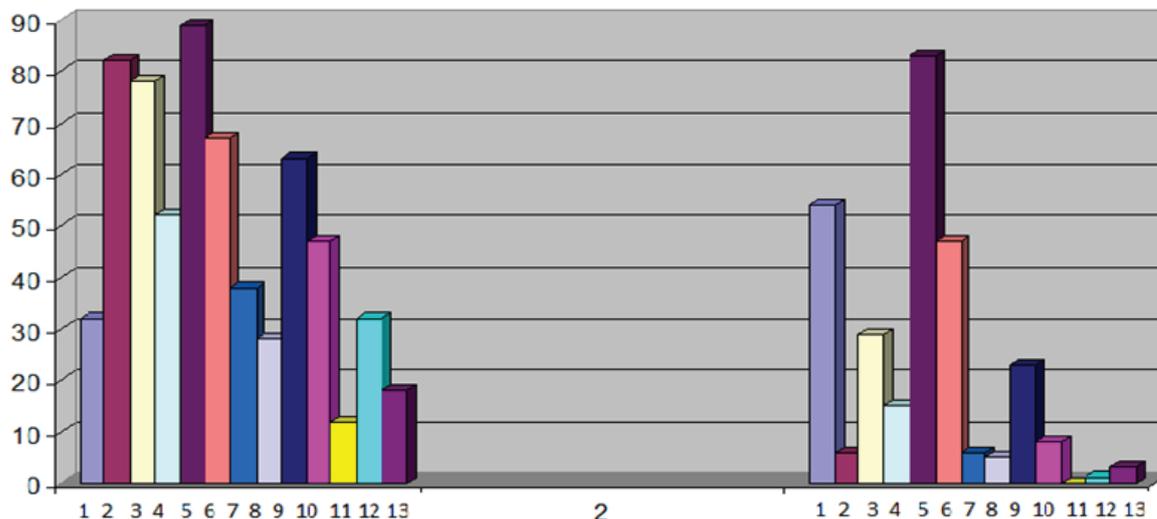
у обучающихся понятие о зонах актуального и сформировать способность к самостоятельному решению задач при решении региональных экологических проблем, при этом стержневыми содержательными доминантами обучения являлись темы кейс-заданий, а эмоциональные акценты предполагали формирование способности осуществлять самостоятельную прикладную научно-исследовательскую деятельность и критически оценивать исследуемые вопросы.

Апробация разработанных кейс-заданий осуществлялась в рамках выполнения учащимися проекта «Экологическая безопасность моего региона» на уроках «Основы безопасности жизнедеятельности» в МБОУ СОШ № 50 г. Воронежа в сентябре-декабре 2018–2019 учебного года. В проекте участвовали учащиеся десятых классов: 10 А класс – экспериментальный (22 человека) и 10 Б класс – контрольный (21 человек).



**Рис. 1.** Сформированность навыков эколого-направленной деятельности у учащихся на этапе констатирующего эксперимента:

1) – выбирал тематику исследований, предложенную учителем; 2) – выполнял задание при помощи учителя; 3) – свободно владеет алгоритмами поиска объективной информации; 4) – обобщает информацию при помощи схем, таблиц, рисунков; 5) – способен формулировать выводы; 6) – выбирал тематику исследования самостоятельно; 7) – способен обосновывать правильность выводов; 8) – показал способность критической оценки изучаемых явлений; 9) – продемонстрировал способность прогнозировать развитие экологических проблем; 10) – проявил способность разрабатывать рекомендации по решению проблемы при консультативной помощи учителя; 11) – проявил способность разрабатывать рекомендации по решению проблемы самостоятельно; 12) – изложил собственную позицию по исследуемой проблеме; 13) – выполнял задание полностью самостоятельно



**Рис. 2.** Сформированность навыков эколого-направленной деятельности у учащихся на этапе формирующего эксперимента:

1) – выбирал тематику исследований, предложенную учителем; 2) – выполнял задание при помощи учителя; 3) – свободно владеет алгоритмами поиска объективной информации; 4) – обобщает информацию при помощи схем, таблиц, рисунков; 5) – способен формулировать выводы; 6) – выбирал тематику исследования самостоятельно; 7) – способен обосновывать правильность выводов; 8) – показал способность критической оценки изучаемых явлений; 9) – продемонстрировал способность прогнозировать развитие экологических проблем; 10) – проявил способность разрабатывать рекомендации по решению проблемы при консультативной помощи учителя; 11) – проявил способность разрабатывать рекомендации по решению проблемы самостоятельно; 12) – изложил собственную позицию по исследуемой проблеме; 13) – выполнял задание полностью самостоятельно

Оценка эффективности деятельности учащихся в рамках проекта «Экологическая безопасность моего региона» осуществлялась в соответствии с разработанной нами диагностической шкалой, которая составлялась индивидуально для каждого учащегося при оценивании каждого выполненного кейс-задания (рис. 1, 2).

На этапе констатирующего эксперимента в сентябре 2018 г. учащимся контрольного и экспериментального классов было предложено выполнить индивидуальные научно-исследовательские задания по экологической тематике Воронежской области в форме реферата. Результаты, полученные на этом этапе, позволили выявить базовый уровень сформированности навыков эколого-направленной деятельности (рис. 1).

Как видно из данных, представленных на рис. 1, у учащихся как контрольной, так и экспериментальной группы распределение навыков эколого-направленной деятельности было примерно равноценным. Следует заметить, что наибольшие затруднения в обоих классах были констатированы по следующим позициям: у учащихся не были сформированы навыки самостоятельной разработки рекомендаций по решению региональных экологических проблем и навыки изложения собственной позиции к исследуемой проблеме. Большинство учащихся не справилось с выполнением заданий, направленных на критическую оценку существующих экологических проблем, что указывает на субъективность их восприятия. Несмотря на достаточно высокий процент учащихся, у которых сформированы навыки формулирования выводов (89 % учащихся экспериментальной и 82 % учащихся контрольной группы), был констатирован достаточно низкий процент учащихся, способных обосновать правильность сделанных ими выводов (5 % учащихся экспериментальной и 3 % экспериментальной группы). Лишь небольшой процент учащихся справился с заданиями на этапе констатирующего эксперимента самостоятельно.

В период с октября по декабрь 2018–2019 учебного года нами был проведен формирующий эксперимент, по результатам которого мы пришли к выводу об эффективности разработанных нами кейс-заданий для формирования навыков эколого-направленной деятельности (рис. 2).

Опытно-экспериментальная работа была построена таким образом, что учащиеся обоих классов участвовали в выполнении проекта «Экологическая безопасность моего региона», однако в контрольном классе данный проект выполнялся с использованием традиционных форм и методов обучения, таких как беседы, дискуссии, выполнение учащимися рефератов и докладов-презентаций по выбранной теме исследования, в то время как в экспериментальном классе при выполнении проекта были использованы кейс-задания. Результаты деятельности учащихся экспериментального класса представлялись на уроках, которые проводились в форме круглого стола и были календарно запланированы заранее.

Данные, полученные на этапе формирующего эксперимента, позволили нам сделать выводы об эффективности разработанных нами кейс-заданий для формирования навыков эколого-направленной деятельности у учащихся. Так, у учащихся экспериментальной группы констатирована положительная динамика формирования навыков самостоятельной разработки рекомендаций по решению региональных экологических проблем (прирост в экспериментальной группе составил 11 %) и навыков изложения собственной позиции по исследуемой проблеме (прирост в экспериментальной группе составил 31 %), в то время как по соответствующим показателям в контрольной группе динамика была незначительной.

Способность критической оценки региональных экологических проблем в экспериментальной группе была сформирована у 28 % учащихся, также у 38 % учащихся экспериментальной группы были сформированы навыки обоснования полученных выводов. Следует отметить, что в экспериментальной группе, относительно контрольной, большинство учащихся выполняло задания при помощи учителя, однако мы пришли к выводу, что это обусловлено тем, что детям была необходима консультативная помощь учителя, вследствие новизны выполняемой учащимися экспериментальной группы деятельности.

В целом по всем позициям в экспериментальной группе произошла положительная динамика относительно контрольной, что свидетельствует об эффективности разработанных нами кейс-заданий и служит подтверждением выдвинутой нами гипотезы.

## Литература

1. Брунер, Дж. Психология познания. За пределами непосредственной информации / Дж. Брунер; пер. с англ. – М. : Прогресс, 1977. – 413 с.
2. Выготский, Л.С. Собрание сочинений : в 6 т. / Л.С. Выготский; под ред. А.М. Матюшкина // Проблемы развития психики. – М. : Педагогика. – 1983. – Т. 3. – 368 с.
3. Гальперин, П.Я. Четыре лекций по психологии / П.Я. Гальперин. – М. : Университет, 2000. – 112 с.
4. Зязина, Т.В. Оценка экологической безопасности пригородных рекреационных территорий Воронежской области / Т.В. Зязина, В.Н. Жердев // Территориальная организация общества и управление в регионах : материалы XI всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Воронеж : Научная книга, 2016. – С. 127–130.
5. Оконь, В. Основы проблемного обучения / В. Оконь. – М. : Просвещение, 1968. – 208 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413).
7. Эльконин, Д.Б. Психическое развитие в детских возрастах: Избранные труды / Д.Б. Эльконин. – М.; Воронеж : НПО МОДЭК, 2001. – 417 с.

## References

1. Bruner, Dzh. Psihologija poznanija. Za predelami neposredstvennoj informacii / Dzh. Bruner; per. s angl. – M. : Progress, 1977. – 413 s.
2. Vygotskij, L.S. Sobranie sochinenij : v 6 t. / L.S. Vygotskij; pod red. A.M. Matjushkina // Problemy razvitija psihiki. – M. : Pedagogika. – 1983. – T. 3. – 368 s.
3. Gal'perin, P.Ja. Chetyre lekcij po psihologii / P.Ja. Gal'perin. – M. : Universitet, 2000. – 112 s.
4. Zjazina, T.V. Ocenka jekologicheskoj bezopasnosti prigorodnyh rekreacionnyh territorij Voronezhskoj oblasti / T.V. Zjazina, V.N. Zherdev // Territorial'naja organizacija obshhestva i upravlenie v regionah : materialy XI vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. – Voronezh : Nauchnaja kniga, 2016. – S. 127–130.
5. Okon', V. Osnovy problemnogo obuchenija / V. Okon'. – M. : Prosveshhenie, 1968. – 208 s.
6. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart srednego obshhego obrazovanija (utv. prikazom Ministerstva obrazovanija i nauki RF ot 17 maja 2012 g. № 413).
7. Jel'konin, D.B. Psihicheskoe razvitie v detskih vozrastah: Izbrannye trudy / D.B. Jel'konin. – M.; Voronezh : NPO MODJeK, 2001. – 417 s.

**Scientific and Methodological Foundations of Life-Skills Case Studies to Develop Students' Skills in Environmental-Oriented Practical Activities**

*T.V. Zyazina, A.T. Malikov*

*Voronezh State Pedagogical University, Voronezh*

*Keywords:* life safety; case study; environmental-oriented activities; practical training.

*Abstract.* The article discusses scientific and methodological foundations of case studies as means of developing the skills of environmental-oriented practical activities in schoolchildren in the educational process of the subject “Basics of life safety”.

The purpose of the article is a psychological and pedagogical substantiation of the development and use of case-studies on life safety aimed at solving regional environmental problems, and evaluating their effectiveness in developing students' skills in environmental-oriented practical activities.

The objectives were to provide scientific and methodological substantiation and development of case studies aimed at solving regional environmental problems, to develop skills in environmental-related activities; to test the developed case studies in the educational process and testing their

effectiveness in terms of acquiring the skills of environmental-oriented activities in the course “Basics of Life Safety”. The hypothesis of the study is the assumption that the process of formation of skills of environmental-oriented activities, as personal educational results, will be carried out more effectively when using case studies in educational activities aimed at solving regional environmental problems. The research methods are system analysis, material structuring, and pedagogical experiment.

The article presents the scientific and methodological analysis and psychological and pedagogical substantiation of the case-assignments developed by the authors, as well as the results of their testing in the course of experimental work, which confirmed their effectiveness in developing skills for environmental-oriented practical activities among schoolchildren.

---

© Т.В. Зязина, А.Т. Маликов, 2019

## ВОПРОСЫ ОБУЧЕНИЯ АКАДЕМИЧЕСКОМУ ЧТЕНИЮ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ МАГИСТРАНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗОВ

Л.П. НИКУЛИНА

ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* академическое чтение; иностранный язык; магистрант; неязыковой вуз.

*Аннотация:* Целью статьи является анализ изучения вопросов обучения академическому чтению на иностранном языке студентов неязыкового вуза. Задачи исследования: рассмотреть понятие «академическое чтение»; определить принципы отбора текстов для академического чтения; описать метод обучения академическому чтению на иностранном языке. Автором был использован сравнительно-сопоставительный метод. В результате были сделаны выводы о том, что отбор текстового материала на основе принципов аутентичности, информативности, профессиональной значимости, академической целесообразности, учета уровня профессиональной и языковой подготовленности студентов, а также целенаправленное обучение академическому чтению позволяет достичь оптимального уровня развития стратегий и умений академического чтения.

Коммуникация на иностранном языке является не только одной из универсальных компетенций студента, но и необходимым средством приобретения информации и знаний, а также дает возможность включения студентов в зарубежную образовательную среду. Современные требования к выпускникам магистратуры неязыковых вузов включают в себя развитие умений профессионального и академического взаимодействия, в том числе и академического чтения. Обучение иностранному языку предполагает комплексное развитие всех видов речевой деятельности, однако обучение чтению и работа с текстом являются основными и важными составляющими курса обучения магистрантов неязыкового вуза. Успешное чтение академических текстов почти всегда является обязательным условием для успешной учебы, и в то же время дифференцированная обработка сложного текстового материала является одной из наиболее важных целей обучения в вузовском образовании.

Безусловно, у многих студентов к началу изучения дисциплины «Иностранный язык в научной сфере» в магистратуре могут быть сформированы на том или ином уровне уме-

ния и стратегии академического чтения на родном языке. Однако перенос их на чтение иностранных источников не происходит автоматически, а требует целенаправленной работы и тренировок.

При работе с текстом на иностранном языке существует ряд препятствий, мешающих успешной работе. Это могут быть мотивационные проблемы, отсутствие успешных стратегий чтения, проблемы понимания языкового материала, культурологических различий, фоновых знаний, отрицательное отношение к чтению, психологический барьер, вызванный объемами текстов, проблемы в работе с источниками и др. Все эти факторы являются большими препятствиями для студентов и требуют учета при организации обучения академическому чтению на иностранном языке.

Понятие академического чтения пришло из системы западного высшего образования как результат участия России в Болонском процессе и адаптации к Европейской системе образования. Вопросами академического чтения в отечественной лингводидактике и методике преподавания занимались такие исследователи, как С.А. Арапова, Ф.К. Исенова, П.Н. Костылев,

Л.А. Кожевникова, Н.М. Шиловская и др.

Под академическим чтением понимается чтение с целью извлечения информации по теме определенного научного исследования из текстов научного и научно-популярного стиля речи [3]. Особенностью академического чтения является тот факт, что при этом виде чтения читатель стремится не получить какое-либо эстетическое удовольствие как от процесса (как, например, при чтении художественной литературы), а использует его в определенных целях. Это может быть обучение или самообучение, исследование какой-либо научной, профессиональной темы.

Для оптимальной организации процесса обучения академическому чтению студентов неязыковых вузов необходимо рассмотреть вопросы рационального отбора текстов для данного вида чтения. Как показал анализ научно-методической литературы, при отборе текстов для обучения академическому чтению в неязыковом вузе необходимо учитывать следующие принципы:

– принцип аутентичности: тексты могут быть подлинно аутентичные (отобранные из естественной коммуникативной практики) или педагогически аутентичные (допускается методическая обработка текстов для оптимизации обучения);

– принцип информативности: тексты должны освещать актуальные профессиональные проблемы, предоставлять студентам новую полезную смысловую информацию по определенной теме; каждый новый текст является частью макротекста и позволяет перейти студенту на новый уровень компетентности относительно темы исследования или узнать новую точку зрения по определенной проблеме;

– принцип профессиональной значимости: тематическое содержание текстов должно соответствовать будущей профессиональной деятельности студентов;

– принцип академической целесообразности: тексты должны отвечать целям академического взаимодействия, знакомить студентов с научными данными, понятиями и теориями;

– принцип учета уровня профессиональной и языковой подготовленности студентов: уровень магистратуры предполагает изучение текстов повышенной языковой трудности, содержащих предметный контекст профессиональной деятельности, научную лексику и специализированную терминологию.

В методике обучения иностранным языкам исследователями определены разнообразные классификации видов чтения, в основу которых были положены различные принципы. Так, в зависимости от «организации учебного процесса различают классное и домашнее чтение; формы организации обучения – индивидуальное, групповое чтение; особенностей психических процессов – аналитическое, синтетическое, чтение вслух, чтение про себя» [2, с. 95]. Для развития умений академического чтения выделяют в основном следующие виды чтения: поисковое, ознакомительное, изучающее. Отдельными авторами выделяются также экстенсивное, циклическое чтение [4], быстрое (конспективное), контекстное чтение/прочтение, гибкое чтение [1].

Эффективным, на наш взгляд, для обучения академическому чтению является «Метод пяти шагов» («5-Schritt-Methoden», H. Klippert). Цель этого метода состоит в том, чтобы извлечь важную информацию из текста, понять текст в деталях и запомнить в долгосрочной перспективе.

1 шаг – просмотр/обзор. Первый этап заключается в том, что студенты просматривают текст, знакомятся с материалом для чтения, чтобы получить общую картину. На этом этапе студенты работают с заголовком, аннотацией, указателем содержания, просматривают рисунки и таблицы. Студенты узнают, как структурирован текст, используются ли известные им термины или автор предпочитает другие термины, выделяют ключевые слова, определяют, что из содержания им известно или нет.

2 шаг – вопросы. На этом этапе студентам предлагается придумать и записать вопросы к тексту. Что они хотели бы узнать у автора или какие вопросы возможно хотели бы задать ему? Постановка вопросов помогает студентам работать независимо, направляет к ключевым моментам в тексте, позволяет структурировать изучаемую информацию и понять, на что необходимо будет обратить внимание при непосредственном чтении.

3 шаг – чтение. На третьем этапе студенты читают текст. При этом они выделяют маркером важные аспекты, делают заметки, проясняют неизвестные термины, записывают ключевые слова, формулируют подзаголовки к отдельным разделам текста. Особое внимание необходимо уделить вопросам, которые были составлены на втором этапе. Студенты отмечают те части

текста, которые считают важными и полезными для ответа на поставленные вопросы.

4 шаг – обобщение, повторение. Закончив чтение, студенты должны сформулировать основные моменты, которые дают ответы на их вопросы, и соотнести остальную информацию текста с ними. При этом важно, чтобы студенты использовали свои собственные слова и фразы. На этом этапе студентам можно предложить создание ментальной карты (*minde map*).

5 шаг – повторение. Последний этап связывает прочитанный текст с предыдущими знаниями студентов. Обучающиеся просматривают

или перечитывают текст, свои заметки, вопросы и ответы, ментальные карты и еще раз проверяют все ли правильно понято. В конце этого этапа возможно обсуждение прочитанного и изученного материала, презентация полученных знаний в виде плаката и др.

Регулярное выполнение всех этапов такой работы с текстами позволит сформировать у студентов стратегии академического чтения и развить умения чтения академических текстов, которые помогут в поиске нужной информации, в систематизации и понимании изучаемой информации.

### Литература

1. Звягинцева, А.В. Академическое чтение : учебно-метод. пособие / А.В. Звягинцева, Д.В. Воронкович, Д.П. Казанникова. – М. : МПГУ, 2018. – 50 с.
2. Колесникова, И.Л. Англо-русский терминологический справочник по методике преподавания иностранных языков / И.Л. Колесникова, О.А. Долгина. – СПб., 2001. – 224 с.
3. Лытаева, М.А. Academic skills: сущность, модель, практика / М.А. Лытаева, Е.В. Талалакина // Вопросы образования. – 2011. – № –. – С. 178–201.
4. Leisen, J. Der Umgang mit Sachtexten im Fachunterricht / J. Leisen. – 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.josefleisen.de/downloads/lesen/01%20Umgang%20mit%20Sachtexten%20-%20Leseforum%202012.pdf>.

### References

1. Zvyagintseva, A.V. Akademicheskoe chtenie : uchebno-metod. posobie / A.V. Zvyagintseva, D.V. Voroshkevich, D.P. Kazannikova. – M. : MPGU, 2018. – 50 s.
2. Kolesnikova, I.L. Anglo-russkiy terminologicheskiy spravochnik po metodike prepodavaniya inostrannykh yazykov / I.L. Kolesnikova, O.A. Dolgina. – SPb., 2001. – 224 s.
3. Lytaeva, M.A. Academic skills: sushchnost', model', praktika / M.A. Lytaeva, E.V. Talalakina // Voprosy obrazovaniya. – 2011. – № –. – S. 178–201.
4. Leisen, J. Der Umgang mit Sachtexten im Fachunterricht / J. Leisen. – 2012 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.josefleisen.de/downloads/lesen/01%20Umgang%20mit%20Sachtexten%20-%20Leseforum%202012.pdf>.

---

## Questions of Teaching Academic Reading in a Foreign Language to Students of Non-Linguistic Universities

L.P. Nikulina

Moscow State Regional University, Moscow

*Keywords:* academic reading; foreign language; non-linguistic university; master's student.

*Abstract.* The aim of the article is to analyze the study of issues of teaching academic reading in a foreign language to students of a non-linguistic university. The research objectives are to consider the concept of “academic reading”; determine the principles for the selection of texts for academic reading; describe the method of teaching academic reading in a foreign language. The author has used a comparative - comparative method. As a result, it was concluded that the selection of textual material based on the principles of authenticity, informativeness, professional significance, academic feasibility,

---

taking into account the level of students' professional and language skills, as well as targeted teaching of academic reading allows to achieve the optimal level of development of strategies and skills of academic reading.

---

© Л.П. Никулина, 2019

## СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СРЕДА КОЛЛЕКТИВА СОТРУДНИКОВ ИСПРАВИТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ: СУЩНОСТЬ, СПЕЦИФИКА, УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ

А.В. ПОЛЯКОВ, А.В. ВИЛКОВА

*Федеральная служба исполнения наказаний;  
ФКУ «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* сотрудники исправительного учреждения; социально-педагогическая среда; социально-педагогическое сопровождение; эффективность служебной деятельности.

*Аннотация:* Целью настоящей статьи является выявление особенностей социально-педагогической среды коллектива сотрудников исправительного учреждения уголовно-исполнительной системы. Задачи: проанализировать сущность феномена социально-педагогической среды коллектива сотрудников исправительного учреждения, выявить особенности ее формирования в процессе социально-педагогического сопровождения сотрудников, определить проблемные вопросы формирования социально-педагогической среды. Гипотеза статьи состоит в том, что формирование социально-педагогической среды коллектива сотрудников является ресурсом для осуществления социально-педагогического сопровождения молодых сотрудников и эффективного включения их в профессиональную деятельность. Используемые методы: анализ, синтез, анкетирование. В результате работы выдвинутая гипотеза была подтверждена.

В настоящее время основным ресурсом развития всех направлений деятельности гражданского общества является человеческий капитал. Об этом неоднократно говорилось на мероприятиях государственного уровня. Вопросы кадрового обеспечения силовых структур, в том числе и уголовно-исполнительной системы (УИС), остаются актуальными и во многом детерминируют эффективность ее деятельности. В свою очередь, эффективность деятельности подразделений УИС обеспечивается высоким уровнем развития как организационной культуры служебных коллективов в целом, так и служебных взаимоотношений в частности. Высокое развитие указанных элементов обеспечивается грамотно организованным социально-педагогическим сопровождением сотрудников на всех уровнях.

Система социально-педагогического сопровождения в подразделениях УИС, безусловно, имеет свою специфику, но вместе с тем она основана на общих принципах ее организации. Следует отметить, что напряженные,

интенсивные, постоянно изменяющиеся условия служебной деятельности сотрудников УИС предъявляют новые, более высокие требования как к их личности, так и к общей организации профессиональной деятельности и принципам организации социально-педагогического сопровождения. Под социально-педагогическим сопровождением мы понимаем систему субъект-субъектных взаимоотношений сотрудников в социально-педагогической среде служебных коллективов, направленных на решение задач профессионально-личностного развития сотрудников, их адаптации к служебной деятельности.

Социально-педагогическое сопровождение сотрудников УИС также подразумевает систему воспитательной работы, совершенствование которой предусмотрено в реализуемой Концепции развития УИС до 2020 г. Так, предполагается обеспечить сбалансированность процессов сохранения и обновления количественного и качественного состава кадров, повышения их профессиональной компетенции. Для ре-

шения поставленных задач необходимо определить, при каких условиях эти задачи будут успешно решены. Одним из таких условий, по нашему мнению, может быть сформированная социально-педагогическая среда служебных коллективов сотрудников исправительных учреждений (ИУ) как основа для организации их социально-педагогического сопровождения. Рассмотрим некоторые существенные характеристики феномена «социально-педагогическая среда» для понимания ее значимости в части повышения профессиональной компетентности сотрудников ИУ посредством их социально-педагогического сопровождения [2].

В зависимости от поставленных целей и решаемых задач социально-педагогическая среда определяется как:

- система условий организации жизнедеятельности человека, направленная на формирование его отношений к миру, другим людям [3];
- пространство развития личности, где отражается реализация знаний, умений, отношений в условиях конкретной деятельности [4; 5];
- действительность, которая имеет пространственно-временную организацию объективного мира, внешнюю по отношению к субъекту воспитания, и оказывающая влияние на его состояние и развитие [6].

Таким образом, социально-педагогическая среда представляет собой некоторую систему, компонентами которой являются условия воспитания, развития личности, объективные и субъективные факторы, влияющие на формирование среды [4]. В свою очередь социально-педагогическая среда коллектива сотрудников ИУ имеет специфику, связанную прежде всего с самой профессиональной деятельностью.

Для выявления специфических особенностей социально-педагогической среды коллектива сотрудников ИУ обратимся к некоторым особенностям воспитательной работы с сотрудниками. Главная особенность воспитательной работы с сотрудниками УИС состоит в ее нормативно-правовой регламентации. Воспитательная работа с сотрудниками УИС организована в соответствии с требованиями приказа ФСИН России от 28 декабря 2010 г. № 555 «Об организации воспитательной работы с работниками уголовно-исполнительной системы». Вместе с тем, такая регламентация не исключает использования инновационных, прогрессивных подходов в воспитании сотрудников, в том чис-

ле социально-педагогического сопровождения [1; 2]. По нашему мнению, создание социально-педагогической среды является необходимым условием эффективности социально-педагогического сопровождения.

Основой социально-педагогического сопровождения, главным источником формирования ценных качеств личности является деятельность и общение. И чем целесообразнее и эффективнее организована служебная деятельность сотрудников, чем разумнее строится их общение, тем эффективнее протекает социально-педагогическое сопровождение. В системе многообразных социальных отношений, в которые вступает сотрудник, особое значение имеют субъект-субъектные отношения, возникающие и развивающиеся в совместной деятельности, подчиненные целям воспитания. В свою очередь, субъект-субъектные отношения возникают в процессе взаимодействия сопровождаемых сотрудников и сопровождающих сотрудников, коллективов и личностей. Такое взаимодействие есть не что иное, как поведенческое окружение. В исследованиях педагогов (О.С. Газман, А.И. Иванов, В.А. Караковский, Л.И. Новиков, А.Н. Тубельский) поведенческое окружение в качестве компонента социально-педагогической среды рассматривается как «уклад», «климат» коллектива. Авторы указывают, что элементы социально-педагогической среды создают стиль, дух, атмосферу в коллективе. Таким образом, в служебном коллективе социально-педагогическая среда формируется за счет показателей «климата» (поведенческого окружения) отдельного коллектива, таких как уровень общения друг с другом, уровень доброжелательности в коллективе, следование традициям, взаимоотношения в иерархии сотрудников (руководитель – подчиненный), уровень неформального общения (обсуждение личных проблем и т.д.), уровень коллективной ответственности, авторитет руководителя в коллективе и т.д.

Нами было проведено исследование с целью выявления специфических особенностей социально-педагогической среды в коллективах сотрудников исправительных учреждений. Выборку составили 94 сотрудника из 8 служебных коллективов. Все респонденты нами были разделены на группы по сроку службы в данных коллективах, а именно: от 0 до 2 лет, от 2 до 5 лет, от 5 до 10 лет и более 10 лет.

Распределение опрошенных сотрудников

Таблица 1. Распределение групп респондентов по сроку службы и возрасту

Срок службы	Количество	Средний возраст	Процентное соотношение
0–2 лет	9	30	9,57 %
2–5 лет	19	30	20,21 %
5–10 лет	33	34	35,11 %
более 10 лет	33	39	35,11 %

по возрасту и стажу службы (табл. 1) показало, что средний возраст в двух группах респондентов одинаков, то есть в период стажа службы до 5 лет происходит самоопределение сотрудников в профессиональной среде (возможны переводы сотрудников из одного подразделения в другое, поступление сотрудников на службу, имеющих стаж работы по гражданским специальностям и т.д.). Результаты показали, что доля молодых сотрудников в исследуемой выборке не превышает 30 %. С одной стороны, данный факт можно интерпретировать как стабильность в кадровой обстановке (отсутствие текучести кадров), что в большинстве случаев не находит подтверждения в статистике, а с другой стороны, что в уголовно-исполнительную систему поступают кандидаты не только после обучения в высших учебных заведениях, но и имеющие определенный стаж профессиональной деятельности по гражданскому профилю.

Для оценки показателей социально-педагогической среды коллективов нами была использована анкета, с помощью которой были определены следующие показатели:

- общее настроение сотрудников, по которому уже можно судить о профессиональной стабильности в коллективе;
- уровень общения, который указывает на возможность трансляции профессионального опыта между сотрудниками;
- уровень доброжелательности во многом обуславливает эффективное профессиональное общение между сотрудниками разного уровня относительно их опыта, а также занимаемых должностей («отсутствие страха обратиться с профессиональным вопросом к более опытному сотруднику»);
- реакция на успех других сотрудников, реакция на общие неудачи, уровень коллективной ответственности – высокий уровень данных показателей указывает на уровень профес-

сионального общения между сотрудниками;

- принятие новых сотрудников – высокий уровень данного показателя способствует успешной адаптации молодых сотрудников;
- неформальное общение между сотрудниками способствует формированию достаточной степени откровенности сотрудников в части обсуждения личных проблем;
- реакция на неожиданный вызов руководителя и неожиданное появление руководителя указывает на уровень «включенности» руководителя в профессиональную деятельность коллектива, а также на его личное отношение к тому или иному сотруднику и коллективу в целом;
- тактичность в критике крайне важна при обучении молодых сотрудников;
- уровень гласности в коллективе указывает на открытость к совместному решению профессиональных проблем, трансляции профессионального опыта.

Таким образом, высокие оценки в данных показателях свидетельствуют о высоком уровне сформированности социально-педагогической среды в коллективах сотрудников ИУ. Распределение средних оценок показателей социально-педагогической среды коллективов сотрудников ИУ в зависимости от стажа служебной деятельности представлены на рис. 1.

Анализ результатов проведенного исследования позволяет сформулировать следующие выводы. Сотрудники со стажем службы до 2 лет показывают наиболее высокие оценки социально-педагогической среды. Можно утверждать, что молодые сотрудники, поступившие на службу, имеют достаточный уровень социально-психологической готовности к включению в профессиональную деятельность.

С увеличением срока службы оценки показателей социально-педагогической среды имеют тенденции к снижению и достигают ми-

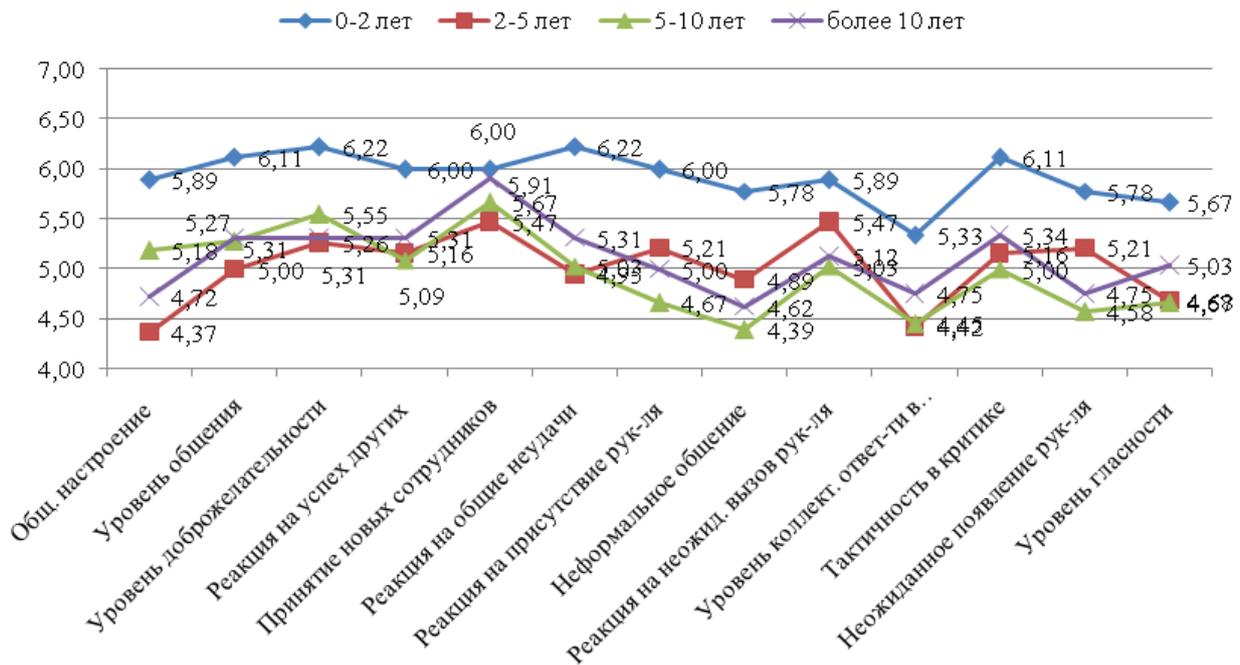


Рис. 1. Распределение средних оценок сотрудниками показателей социально-педагогической среды коллективов в зависимости от стажа службы

нимума в группе со сроком службы от 5 до 10 лет. Причем критичное отношение сотрудников к показателям социально-педагогической среды неравномерно по всем показателям. Так, наибольший минимум в оценке общего настроения отмечено у сотрудников со стажем службы от 2 до 5 лет, а наибольший минимум в оценке отношения к руководителю и уровня неформального общения – у сотрудников со стажем службы от 5 до 10 лет. Наиболее стабильные оценки независимо от стажа службы выявлены по показателю «Принятие новых сотрудников в коллектив».

Общая тенденция в изменении показателей социально-педагогической среды – снижение в уровне оценок в период от 2 до 10 лет, в последующем оценки несколько возрастают, однако не достигают максимального уровня (как у сотрудников со стажем до 2 лет) ни по одному из показателей.

Таким образом, исследование уровня сформированности социально-педагогической среды коллективов сотрудников ИУ выявило следующие проблемные вопросы в ее формировании, которые могут быть решены за счет организованного социально-педагогического сопровождения молодых сотрудников, поступивших на службу в УИС:

- молодые сотрудники, поступившие на службу в УИС, имеют достаточный уровень готовности для включения в профессиональную деятельность, который требует сохранения и рационального использования;

- основным «коллективным» ресурсом для включения в профессиональную деятельность молодых сотрудников является высокий показатель «Принятие молодых сотрудников в коллектив», что необходимо оптимизировать и научно обосновать при организации социально-педагогического сопровождения молодых сотрудников;

- наибольшее снижение показателя «Уровень неформального общения» в течение службы практически не возрастает, что свидетельствует о низком уровне внеслужебного общения сотрудников.

Таким образом, выявленные тенденции в оценках показателей социально-педагогической среды коллективов сотрудников ИУ в зависимости от стажа служебной деятельности являются основанием для разработки научно-методического обеспечения социально-педагогического сопровождения молодых сотрудников ИУ с целью их эффективного включения в профессиональную деятельность.

## Литература

1. Вилкова, А.В. Совершенствование профессиональной подготовки сотрудников уголовно-исполнительной системы / А.В. Вилкова, И.А. Смородинская // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 3(102). – С. 84–86.
2. Вилкова, А.В. Формирование профессиональных компетенций сотрудников полиции в процессе профессионального обучения / А.В. Вилкова, Е.В. Сухарева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 4(103). – С. 87–89.
3. Зубова, Е.И. Воспитывающая среда как социально-педагогический феномен становления и развития личности / Е.И. Зубова // Сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. – 2015. – № 1. – С. 2981–2986.
4. Лебедеко, И.М. Воспитательная среда образовательного учреждения МВД России : автореф. дисс. ... канд. пед. наук / И.М. Лебедеко. – М., 2011. – 18 с.
5. Неценко, О.В. Среда и пространство как ресурс социально-педагогической деятельности / О.В. Неценко, М.В. Шакурова; под ред. Т.Т. Щелиной, Ю.Е. Болотина // Теория и практика психолого-социальной работы в современном обществе : материалы международной заочной научно-практической конференции, 2015. – С. 64–71.
6. Зимняя, И.А. Стратегия воспитания в образовательной системе России: подходы и проблемы : изд. 2-е / под ред. И.А. Зимней. – М. : Издательский сервис, 2004. – 480 с.

## References

1. Vilkova, A.V. Sovershenstvovanie professional'noy podgotovki sotrudnikov ugovovno-ispolnitel'noy sistemy / A.V. Vilkova, I.A. Smorodinskova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 3(102). – S. 84–86.
2. Vilkova, A.V. Formirovanie professional'nykh kompetentsiy sotrudnikov politsii v protsesse professional'nogo obucheniya / A.V. Vilkova, E.V. Sukhareva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 4(103). – S. 87–89.
3. Zubova, E.I. Vospityvayushchaya sreda kak sotsial'no-pedagogicheskiy fenomen stanovleniya i razvitiya lichnosti / E.I. Zubova // Sbornik nauchnykh trudov i materialov nauchno-prakticheskikh konferentsiy. – 2015. – № 1. – S. 2981–2986.
4. Lebedenko, I.M. Vospitatel'naya sreda obrazovatel'nogo uchrezhdeniya MVD Rossii : avtoref. diss. ... kand. ped. nauk / I.M. Lebedenko. – M., 2011. – 18 s.
5. Netsenko, O.V. Sreda i prostranstvo kak resurs sotsial'no-pedagogicheskoy deyatelnosti / O.V. Netsenko, M.V. SHakurova; pod red. T.T. SHChelinoy, YU.E. Bolotina // Teoriya i praktika psikhologo-sotsial'noy raboty v sovremennom obshchestve : materialy mezhdunarodnoy zaочноy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2015. – S. 64–71.
6. Zimnyaya, I.A. Strategiya vospitaniya v obrazovatel'noy sisteme Rossii: podkhody i problemy : izd. 2-e / pod red. I.A. Zimney. – M. : Izdatel'skiy servis, 2004. – 480 s.

**Socio-Pedagogical Environment of the Staff of Correctional Institutions:  
Essence, Specificity, Conditions of Formation**

*A.V. Polyakov, A.V. Vilkova*

*Federal Penitentiary Service;  
Scientific-Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow*

*Keywords:* correctional staff; socio-pedagogical environment; socio-pedagogical support; performance.

*Abstract.* The purpose of this article is to identify the features of the socio-pedagogical environment of the staff of the correctional institutions of the penitentiary system. The objectives are to analyze

the essence of the phenomenon of socio-pedagogical environment of the correctional institution staff, to identify the features of its formation in the process of socio-pedagogical support of employees, to determine the problematic issues of formation of socio-pedagogical environment. The hypothesis of the article is that the formation of socio-pedagogical environment of the staff is a resource for the implementation of socio-pedagogical support of young employees and their effective inclusion in professional activities. The methods include analysis, synthesis and questionnaire. The conclusions about the level of formation of the socio-pedagogical environment of the staff as a resource for effective inclusion in the professional activities of young employees were drawn.

---

© А.В. Поляков, А.В. Вилкова, 2019

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

А.И. СЕРГИЕНКО

*ФГКВОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил  
«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,  
г. Воронеж*

*Ключевые слова и фразы:* военно-профессиональные качества; военнослужащие; задача; личный состав; морально-психологическая подготовка; морально-психологические качества; морально-психологическое состояние; совершенствование.

*Аннотация:* Цель статьи – выявить и обосновать современные подходы к совершенствованию морально-психологической подготовки военнослужащих как важного элемента, повышающего военно-профессиональные, морально-психологические качества и морально-психологическое состояние военнослужащих.

*Задачи исследования:* разработка современных подходов к совершенствованию морально-психологической подготовки личного состава.

*Гипотеза исследования:* разработка современных подходов к совершенствованию морально-психологической подготовки личного состава позволит сформировать военно-профессиональные, морально-психологические качества и морально-психологическое состояние военнослужащих.

*Основным методом исследования является:* теоретико-методологический анализ научной, психолого-педагогической, учебно-методической литературы и войсковой практики по теме исследования.

В результате исследования установлено, что морально-психологическая подготовка должна быть активной и непрерывной работой командиров (начальников) и проводиться в любых условиях обстановки.

Военная служба всегда была связана с трудностями, сложными ситуациями, опасностями, которые вызывают внутренние переживания военнослужащих, отрицательно влияющие на их действия при выполнении различных задач. В связи с этим необходимо разработать современные подходы к совершенствованию морально-психологической подготовки личного состава, которая предназначена для формирования военно-профессиональных, морально-психологических качеств и морально-психологического состояния воинов Вооруженных Сил Российской Федерации, необходимых для достижения поставленных целей и победы в войне (конфликте) [3–5].

На наш взгляд, таковыми являются:

– изменение условий ведения боевых действий;

– повышение требований к поддержанию высокого уровня боевой готовности вооружения и военной техники;

– расширение перечня и номенклатуры вооружения и военной техники;

– повышение требований к военнослужащим;

– расширение возможностей учебно-материальной базы.

Изменение условий ведения боевых действий непосредственно связано с поступлением на вооружение новых образцов военной техники и вооружения, а также реализацией в армиях иностранных государств сетецентрических принципов управления войсками и оружием.

Современный бой – это суровое испытание духовных и физических сил воина, его способности активно противостоять действию

экстремальных, неблагоприятных для жизни факторов, до конца выполнять поставленную ему боевую задачу; характеризуется напряженностью, динамичностью, высокой маневренностью, быстрым принятием решений [2]. В свою очередь, это приводит к сокращению сроков начала боевых действий и их быстротечности.

Поэтому в ходе морально-психологической подготовки командирам (начальникам) необходимо настраивать подчиненных на выполнение задач в максимально короткие сроки и в сложных условиях обстановки.

Повышение требований к поддержанию высокого уровня боевой готовности вооружения и военной техники связано с изменением их конструктивных особенностей, усложнением формы технического обслуживания, с применением более мощного типа оружия.

Тактико-технические характеристики вооружения и военной техники противника негативно воздействуют на морально-психологическое состояние личного состава за счет усиления угрозы жизни военнослужащего, воинского коллектива, нанесения повреждения различным техническим системам.

В условиях вооруженных столкновений, где наблюдается дефицит времени и информации об обстановке и противнике, военнослужащим необходимо молниеносно принимать решения, на пределе своих психологических и физических возможностей наносить быстрые, внезапные и точные удары по противнику.

Расширение перечня и номенклатуры вооружения и военной техники связано с поступлением на баланс армии новых модернизированных систем и комплексов. Такая техника имеет большой спектр управляемого и неуправляемого оружия, что позволяет практиковать применение всех современных российских средств поражения с инфракрасными, лазерными и телевизионными головками самонаведения и требует от военнослужащих определенных военно-профессиональных качеств, необходимых для выполнения различных задач.

В содержание подготовки личного состава появляется необходимость включить дополнительное изучение эксплуатации новых технических систем, оборудования, а также особенностей применения средств поражения. При способности на усовершенствованном типе техники выполнять различные действия, упражнения и приемы военнослужащие будут уверены

в своих профессиональных способностях, а следовательно, морально-психологически подготовлены.

Повышение требований к военнослужащим в повседневной деятельности и при ведении боевых действий вызвано тем, что люди с определенными боевыми, военно-профессиональными, морально-психологическими качествами не могут быть заменены никакими техническими средствами.

Воинский коллектив – боевая единица войск. Благоприятный морально-психологический климат, сплоченность личного состава – успех в выполнении учебно-боевых и боевых задач. Отсутствие слаженности может привести к несогласованности в действиях и тем самым повлиять на результат деятельности. Это побуждает командиров (начальников) знать личностные качества своих подчиненных и сплачивать воинский коллектив.

Для развития военно-профессиональных, морально-психологических качеств и поддержания морально-психологического состояния как отдельного военнослужащего, так и в составе экипажей, расчетов, рот и т.д. необходимо предусматривать решение ситуационных задач, создание тактических эпизодов, требующих принятия решений.

Роль и значение расширения возможностей учебно-материальной базы ярко проявились в поддержании высокого уровня морально-психологического состояния военнослужащих в период проведения контртеррористической операции на территории Северо-Кавказского региона, а также в ходе операции по принуждению Грузии к миру в Южной Осетии [1].

Командирам (начальникам) необходимо максимально использовать развитие информационных технологий, оснащение военных организаций своевременным программным обеспечением, позволяющим моделировать условия ситуации для подготовки военных специалистов по изучению военных систем и комплексов и т.д.

Проведя анализ учебно-научной литературы, можно сделать определенные выводы: эффективность морально-психологической подготовки имеет существенную зависимость от правильного определения центрального звена, вокруг которого необходимо создавать идею повышения своих знаний, умений и навыков военного дела; морально-психологическая подготовка дает необходимый результат при условиях

высокой ее организации и постоянном воздействии на психику военнослужащих; центральное положение в морально-психологической подготовке занимает взаимосвязь военно-профессиональных, морально-психологических качеств и морально-психологического состояния человека.

Таким образом, результаты изменений в вооруженной борьбе указывают на то, что специфика военной службы требует от военных специалистов высокого морального духа, боевой и профессиональной выучки, нервно-психологической устойчивости, способности провести своевременный анализ, сориентироваться в самой сложной и опасной для жизни обстановке и принять правильное решение.

В целях совершенствования морально-психологической подготовки командирам (начальникам) необходимо: формировать и развивать у

подчиненных мужество, физическую выносливость, необходимые профессионально важные качества, положительный боевой и психологический настрой; активизировать работу различными средствами убеждений и мотивировать личный состав к выполнению поставленных задач; развивать навыки правильных действий в экстремальных ситуациях; проводить своевременную адаптацию психики военнослужащих к различным условиям боя; осуществлять подготовку личного состава к выполнению задач, максимально приближенных к боевым.

Морально-психологическая подготовка должна быть активной и непрерывной работой руководителей всех степеней с проявлением разумной инициативы и творчества, проводиться постоянно, в любых условиях обстановки: в повседневной деятельности и при ведении боевых действий.

### Литература

1. Субботин, И.Б. Введение в теорию и практику морально-психологического обеспечения войск (сил) : учебник / под ред. И.Б. Субботина. – М. : ВУ, 2014. – 206 с.
2. Караяни, А.Г. Прикладная военная психология / А.Г. Караяни, И.В. Сыромятников. – СПб. : Питер, 2006. – 480 с.
3. Аврамов, З.А. Морально-психологическое обеспечение действий подразделений ВВС : учеб. пособие / З.А. Аврамов, В.Д. Еременко, О.М. Холодов. – Воронеж, 2006. – 160 с.
4. Резник, Н.И. Система морально-психологического обеспечения: учебное пособие / под ред. Н.И. Резника. – М. : ГУВР ВС РФ, 2005. – 469 с.
5. Чертополох, А.А. Теория и практика морально-психологического обеспечения войск (сил) : учебник / под ред. проф. А.А. Чертополоха. – М. : ВУ, 2007. – 340 с.

### References

1. Subbotin, I.B. Vvedenie v teoriyu i praktiku moral'no-psikhologicheskogo obespecheniya voysk (sil) : uchebnyk / pod red. I.B. Subbotina. – M. : VU, 2014. – 206 s.
2. Karayani, A.G. Prikladnaya voennaya psikhologiya / A.G. Karayani, I.V. Syromyatnikov. – SPb. : Piter, 2006. – 480 s.
3. Avramov, Z.A. Moral'no-psikhologicheskoe obespechenie deystviy podrazdeleniy VVS : ucheb. posobie / Z.A. Avramov, V.D. Eremenko, O.M. Kholodov. – Voronezh, 2006. – 160 s.
4. Reznik, N.I. Sistema moral'no-psikhologicheskogo obespecheniya: uchebnoe posobie / pod red. N.I. Reznika. – M. : GUVR VS RF, 2005. – 469 s.
5. Chertopolokh, A.A. Teoriya i praktika moral'no-psikhologicheskogo obespecheniya voysk (sil) : uchebnyk / pod red. prof. A.A. Chertopolokha. – M. : VU, 2007. – 340 s.

**Modern Approaches to the Improvement of Moral-Psychological Training  
of Military Personnel**

*A.I. Sergienko*

*Military Educational and Scientific Centre of the Air Force  
N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy, Voronezh*

*Keywords:* problem; military and professional qualities; military personnel; staff; moral and psychological training; moral and psychological qualities; moral and psychological condition; improvement; advancement.

*Abstract.* The purpose of the article is to identify and substantiate modern approaches to improving moral and psychological training of military personnel which is crucial for military professional, moral psychological qualities of military personnel and strengthening their moral psychological condition.

The objectives are to develop modern approaches to improving moral psychological training of the staff.

The research hypothesis is that the development of the modern approaches to improving moral psychological training of the staff will allow creating military professional, moral psychological qualities and improve moral psychological condition of the military personnel.

The main research method is the theoretical and methodological analysis of the scientific, philosophical, psychological, pedagogical, educational and methodological literature and military practice on the research problem.

The the findings of the study confirmed that moral psychological training should be consist in active and continuous work of commanders (chiefs) under any conditions.

---

© А.И. Сергиенко, 2019

## МОДЕЛЬ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Д.Н. ЦВЕТКОВ, М.В. ПЯТАЕВ, И.Н. БАСЕВ

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»,  
г. Новосибирск*

*Ключевые слова и фразы:* дистанционное обучение; информационно-библиотечная система; информационные технологии; технология семантической сети; фонд оценочных средств; электронная образовательная среда; электронный учебный курс.

*Аннотация:* В статье анализируются варианты внедрения электронных образовательных ресурсов в образовательном процессе технического вуза. Рассматривается возможность использования модели семантической сети для построения образовательного портала вуза в сочетании с информационно-библиотечной системой. Изучена дистанционная форма обучения как система существующих и новых форм учебного процесса. Показаны результаты анализа эффективности использования информационных и дистанционных форм обучения.

Интенсивный рост объема информации, которой обладает человеческое общество, приводит к необходимости обратить внимание на процессы приобретения новых знаний и образования в целом. При этом любой способ приобретения знаний можно считать полезным. Государство прикладывает все возможные усилия для подготовки конкурентноспособных специалистов и внедрения современных технологий в системе высшего профессионального образования. Применение информационных технологий (ИТ) в учебном процессе высшего учебного заведения приводит к необходимости изменять методики преподавания дисциплин учебного плана технических специальностей и оценки знаний. Использование новых технологий во время проведения занятий дает возможность обеспечить студентов электронными учебными пособиями для самостоятельной работы, заданиями для самостоятельного выполнения и проверки знаний [12]. Задачи данного исследования: описать модели, по которым использование ИТ в образовательной сфере для определенных целей является эффективным.

Принятие целого ряда национальных нормативно-правовых актов и государственной программы «Информационно-коммуникационные технологии в образовании и науке» направлены на решение вопросов информатизации, всесторонней демократизации процессов ши-

рокого использования современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в создании, потреблении и общедоступности профильных информационных ресурсов. Любая квалифицированная профессиональная деятельность предполагает не только профессиональную компетентность, но и информационную – умение работать с информацией на современном уровне [4]. Происходит определенная адаптация цифровой экспансии современных ресурсов к информационным потребностям образовательной деятельности. Это характеризуется повышением степени информативности, значительным обогащением информационной составляющей электронной образовательной среды (ЭОС).

Бесспорным является то, что в системе информационного обеспечения современного профессионального обучения одним из базовых информационных порталов вуза и ЭОС может быть электронная библиотека. В создаваемом образовательном пространстве вузов библиотеки должны отвечать на запросы учебного процесса по обеспечению информационными ресурсами, активно искать и развивать новые формы и технологии работы. Важным в деятельности вузовской библиотеки является понимание и учет тенденций постоянных изменений, происходящих в образовании. По крайней мере, изучение и применение требований Фе-

деральных государственных образовательных стандартов высшего образования, которые являются инструментами гармонизации и эффективности в системе подготовки специалистов, станет действенным способом совершенствования библиотечной информационной системы, направленной на усвоение определенной системы знаний, ориентированных на будущую профессиональную деятельность [9, с. 116]. Кроме того, позволит эффективнее реализовывать информационно-технологические и организационные возможности автоматизации библиотечных процессов и операций информационной поддержки всех сфер учебной деятельности. Совершенствование информационных возможностей вузовской библиотеки подчеркнет ее особенность как комплексной системы, которая развивается в постоянном взаимодействии с системой учебного процесса. В условиях широко-масштабной автоматизации именно библиотеки вуза могут оказаться в авангарде информационно-документального и когнитивного развития, иницируя и осуществляя вместе с соответствующими службами формирование профильных ресурсов для учебно-методических комплексов по дисциплинам, корпоративных электронных каталогов, информационных порталов. Активное применение в учебном процессе и библиотечной практике компьютерных технологий определенным образом меняет информационно-технологическую политику библиотеки, приближая библиотечно-информационную систему к универсальной модели актуализации когнитивного пространства, совершенствование процессов кумуляции, организации, сохранения и эффективного использования информационных ресурсов. Модернизация библиотечной деятельности с учетом внедрения компьютерных технологий во все сферы учебной деятельности вуза дает определенные основания рассматривать информационно-библиотечную систему и библиотеку в целом как обновленное, современное учреждение с доминированием информационно-коммуникационных технологий.

Сам по себе этот вывод не отражает специфической сущности определения библиотеки как информационно-коммуникационной структуры педагогической системы вуза. Здесь речь идет о совокупности взаимосвязанных элементов (цели подготовки специалистов, содержание обучения, дидактические процессы, формы учебной работы, информационные ресурсы, технические средства и способы осуществле-

ния учебной деятельности, преподаватели, студенты, библиотека и пр.), что, собственно, и обеспечивает целостность, единство и гибкость системы учебной деятельности, адекватной социальным изменениям и качественным образовательным преобразованиям [10, с. 75]. Поэтому уместно, на наш взгляд, информационную составляющую библиотеки интерпретировать в контексте модальных особенностей ее деятельности как систему различных качественно-когнитивных и качественно-специфических библиотечных информационных потоков, поступающих в форме документов, сообщений и т.п., учитывая, что в современной библиотечной системе под влиянием компьютерных технологий происходят значительные изменения, почти все функции и библиотечные процессы автоматизируются, а персонал овладевает профессиональными навыками работы в информационной электронной среде вуза.

Наряду с традиционными компонентами библиотеки (фонды печатных документов, карточные элементы справочно-библиографический аппарат) создаются и функционируют новейшие средства коммуникаций – электронные каталоги, библиографические базы данных, другие программно-информационные комплексы, веб-сайты. Трансформация библиотечно-информационной системы через развитие информационных технологий дает возможность сосредоточиться, прежде всего, на обеспечении свободного доступа к информационным ресурсам и электронным базам данных ЭОС [3, с. 335]. В таком контексте библиотечно-информационную систему можно рассматривать, как минимум, в двух аспектах: во-первых, как научную, технологическую, структурно-функциональную модель; во-вторых, в прагматическом аспекте.

Модель представляет информационное обеспечение учебной работы как специфический вид деятельности вузовской библиотеки, направленный на современную технологию производства, сбора, поиска, обработки, хранения и предоставления в пользование документированных, информационных, ориентированных на извлечение знаний ресурсов. Среди принципиальных основ модели необходимо определить такие, которые характеризуют ее как структурно-функциональную форму, а именно:

- обусловленность ее состава и структуры спецификой учебной работы, местом в учебном процессе, мотивационными стимулами ее осу-

ществления;

- усиление связей между всеми субъектами учебной деятельности;
- внедрение новейших образовательных и информационных технологий как в учебный процесс, так и в деятельность библиотеки;
- организация электронных продуктов, информационных банков и т.п.

Чтобы создать модель адекватной системы информационного обеспечения, библиотека должна учитывать требования нормативных документов, в которых четко определены организационная и структурно-логическая схемы осуществления учебного процесса. Это даст возможность библиотеке эффективно действовать в опережающем режиме информационного обеспечения учебной работы, что является одним из основных условий эффективного функционирования библиотечной системы в целом.

Сочетание разнообразия компонентов системы и специфических функций библиотеки, соответствующие ее социальному назначению, подчеркивает органическое сочетание библиотеки с учебной работой вуза в обеспечении высокого качества информационной поддержки, которая определяется активностью процессов накопления, переработки и использования информации, то есть информационно-коммуникационной динамикой. Такая библиотечная модель системы информационного обеспечения учебной работы, по нашему мнению, наиболее адекватно воспроизводит содержательные процессы, формы, способы, практические и полезные результаты деятельности библиотеки в целом и ее непосредственную постоянную и важную роль в создании ЭОС.

Прагматическая деятельность библиотеки направлена на практические действия, полезные результаты достижения цели, стимулирует эффективные процессы в системе информационного обслуживания в контексте современных парадигм образования и требований относительно формирования ЭОС:

- сочетание библиотечного и библиографического информирования, возможность одновременного получения библиографического описания и полного текста документа;
- интеграция библиографического обслуживания через использование сводных электронных каталогов, корпоративных веб-страниц, локальной и глобальной компьютерной сети и *online*-связи;
- повышение качества информационно-

го обслуживания, в том числе и виртуального, за счет внедрения средств мультимедиа и электронных ресурсов;

- применение медийной техники и преимуществ автоматизированного поиска для информационного обслуживания в ЭОС.

Результатом деятельности библиотеки на информационно-содержательном уровне должны стать процессы, направленные на разработку спектра новых электронных ресурсов и банков знаний, профессионально ориентированных на определенный вид учебной деятельности. Таким электронным банком данных как альтернатива традиционным является создание репозитория. При этом практика свидетельствует, что достижение компромисса между возможностью и целесообразностью введения и оформления электронного ресурса как источника данных в высокоэффективный, общедоступный информационный электронный продукт ЭОС должно обеспечить повышение качества новых интерактивных, информационно-коммуникативных связей в процессе учебной деятельности в целом и дистанционного образования в частности. Со временем репозитарий может стать эффективным средством роста информационной насыщенности электронной образовательной среды как интегрированная копия приоритетных данных с набором тематических папок, файлов и реляционных баз данных и банков знаний. Использование нового электронного ресурса в индивидуальной, самостоятельной учебной работе студентов и оперативное, централизованное, профессиональное управление ЭОС обеспечит неограниченные возможности для получения профильных знаний, полноту, качество и высокую информативность всех аспектов учебных коммуникаций.

Современные технические вузы наряду с традиционной моделью обучения внедряют в образовательный процесс элементы дистанционного обучения (ДО) и дистанционные образовательные технологии. Важно, чтобы студент мог соединить знания, выстроить в своем сознании в определенную структуру знания, относящиеся к одной теории, но полученные в разное время, в разной последовательности [5]. Дистанционное обучение базируется на традиционных и инновационных методах, системе управления обучением, которые обеспечивают интерактивное взаимодействие участников учебного процесса и контроль уровня усвоения содержания дисциплины.

В последние годы в нашей стране наблюдается стремительное увеличение количества пользователей компьютеров и обеспечение доступа к сети Интернет (как финансово, так и технически), что способствует внедрению ДО. Существует определенный контингент потенциальных студентов, который заинтересован в получении высшего образования в дистанционной форме обучения.

В системе ДО возрастает роль студента, возникает потребность в его самоорганизации. Ключевой характеристикой дистанционного образования является доступность, то есть возможность получения необходимой информации или образовательных услуг в любое время и с произвольной точки. Такая форма обучения предполагает сочетание самостоятельного обучения студента и оперативное, систематическое взаимодействие с преподавателями учебных заведений, используя современные возможности телекоммуникационных сетей [2, с. 455]. Система ДО обеспечивает адаптацию процесса обучения к индивидуальным потребностям студента. Закон «О высшем образовании» дает возможность отечественным вузам внедрять дистанционную форму обучения. Деятельность вузов регулируется указами, постановлениями, положениями государственных органов власти, которые являются обязательными для выполнения.

Современные системы электронного обучения (*e-learning*) своими достоинствами обязаны бурному развитию технологий *Semantic Web (SW)*, средств мультимедиа и передачи знаний [11]. Особенностью этого процесса является создание таких технических средств и специализированного программного обеспечения, которые существенно упрощают доступ к учебному материалу, оптимизируют интерактивное коммуникативное взаимодействие путем предоставления пользователям простых возможностей для общения и обмена знаниями о контенте и построение индивидуального образовательного пространства. Такой переход стал возможным с появлением и развитием *Web-технологий*.

Использование в учебных платформах специализированных репозитариев типа *Merlot* дает возможность объединить усилия учителей и учащихся по созданию и постоянной модификации учебного контента, эффективно реализовать принцип повторного использования объектов обучения (*Reusable Learning Objects, RLOs*).

Современные подходы к созданию учебного контента и его агрегации обязательно используют международные стандарты. Это значительно упрощает автоматизацию процесса сегментации данных и их отправки, улучшает повторное использование данных, реализуя концепцию повторного использования объектов обучения. Интеллектуализация репозитариев с помощью агентных технологий или создание интеллектуализированных учебных платформ на их базе, например, платформ типа *IDEAL*, позволяет решать проблему разрыва между учебным контентом конкретной платформы и знаниями внешнего мира, обеспечив более широкий доступ к явно выраженным знаниям информационного мира *www* [7, с. 238].

Использование семантических сетей и специализированных онтологий для реализации интеллектуального контекстно-зависимого поиска создает возможность в определенной мере решить и проблемы дублирования данных (то есть, повторного создания уже имеющихся данных), и лишние противоречия (создание взаимопротиворечивых данных). Интеграция интеллектуальных мобильных агентов и трансформаторов для контроля за контентом, семантического индексирования и преобразования форматов приводит к ускорению интеграции новых пользователей в учебное сообщество, расширение возможностей надзора за контентом, улучшение асинхронной коммуникации между различными типами пользователей, повышения доступности контента.

Использование рекомендательных систем агентного типа дает возможность агрегировать набор автоматизированных и ориентированных на пользователя подходов для контроля за семантическими ресурсами, решив проблему перенасыщения информацией. Они дают возможность разработать полностью адаптивный интерфейс пользователя, способного к развитию в соответствии с наиболее используемыми пользователем функциями и предложение к более сложной функциональности в зависимости от уровня квалификации пользователя (персонализация) [6, с. 288].

Рассмотрим возможности модели семантическая сеть (МСС) для построения коллаборативного образовательного пространства (*Collaborative E-Learning Spaces – CELS*). МСС базируется на трех основных свойствах. Первым является способность эффективно хранения и поиска информации. Второе –

возможность автономных агентов искать и обрабатывать информацию для улучшения обучения людей. Третье – способность интернета поддерживать и расширять возможности коммуникации людей, несмотря на место и время. Охарактеризуем более подробно основные свойства МСС.

1. Сохранение и поиск информации. Сейчас в интернете трудно что-то найти сразу – нужно просмотреть не один десяток ссылок. Для облегчения поиска, анализа и обработки информации используют метаданные, которые организуются в различные взаимосвязанные онтологии и дескрипторы, с помощью которых обозначаются эти данные. Способность МСС добавлять сущность к информации, создает широкие возможности для обучения, моделирования и действий реального времени где-нибудь в распределенной сети.

2. Агенты. МСС использует большое количество агентов-студентов, преподавателей и контента для улучшения учебного процесса. Например, агент преподавателя может взять на себя выполнение рутинных административных задач. Они общаются с индивидуальными агентами студентов, следя за прогрессом в обучении, предоставляя различные рекомендации, помогая в планировании и распределении времени для выполнения заданий.

3. Коммуникация. Коммуникация между людьми (*human-to-human*) всегда будет основным компонентом учебного процесса. Сторонники этого утверждения убеждают, что коммуникации будут даже меньше зависеть от барьеров времени и места, когда будет функционировать МСС. Мы получили доступ к мгновенным коммуникациям, удаленного доступа со времен изобретения телеграфа. Со временем разработчики добавили голос, видео и мультимедийные черты для синхронизации коммуникации. Все эти технологии теперь воплощены в сценарии МСС. Также МСС может добавить эффект «виртуального присутствия», уподобляя среду виртуальной реальности настоящей работе и учебному процессу [8, с. 212]. Сейчас используется и термин «социальное вычисление» (*social computing*), под которым понимают процесс, который дает возможность людям общаться по интересам, координировать свои действия, отбирать, рекомендовать и как-то по-другому влиять на процесс обучения и получения знаний преемниками.

Классическим примером современных

образовательных порталов, построенных на основе технологии семантической сети является портал *SEAL*. Стандартным подходом к обучению в нем предусматривается процесс взаимодействия, в котором преподаватели (производители контента) и слушатели (потребители контента) сотрудничают в пределах одной цифровой платформы с помощью специализированных телекоммуникационных средств. Важнейшим здесь является увеличение возможностей повторного многократного использования контента и передачи знаний благодаря усилению их социотехнологической функциональности, улучшению передачи знаний, адаптивности среды.

В Сибирском государственном университете путей сообщения (СГУПС) внедрение технологий ДО можно обозначить началом 2000 гг., когда началось освоение и внедрение элементов ДО, а в дальнейшем и системы управления обучением *MOODLE (LMS MOODLE)*. Этот период характеризуется увеличением количества пользователей компьютеров и обеспечением доступа к интернету. Появляется определенный контингент студентов, заинтересованно относящихся к дистанционной форме обучения.

Ключевой характеристикой дистанционного образования является доступность, то есть возможность получения необходимой информации или образовательных услуг в любое время и с произвольной точки. Такая форма обучения реализована в электронной информационно-образовательной среде СГУПС, что в сочетании с *WEB*-доступом позволяет организовать самостоятельную работу студента и оперативное, систематическое взаимодействие с преподавателями учебного заведения [12]. Система ДО обеспечивает адаптацию процесса обучения к индивидуальным потребностям студента. Закон «О высшем образовании» дает возможность отечественным вузам внедрять технологии ЭО и ДО в учебный процесс.

Оценить эффективность применения в учебном процессе СГУПС ЭО и ДО позволяет сравнение значений балльной оценки успеваемости студентов, изучающих дисциплину «Информатика». В табл. 1 приведены величины средних баллов рейтинговой оценки групп студентов специальностей 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей и 08.03.01 Строительство, состоящих из 22–25 человек.

Таблица 1. Показатели рейтинговой оценки успеваемости

Специальность	Результаты итогового рейтинга за осенний семестр (среднее значение, кол-во студентов n = 182), %				
	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей	68	58	53	57	61
08.03.01 Строительство	–	59	60	65	65

Как видно из анализа данных табл. 1, после внедрения в учебный процесс вуза элементов ЭО успеваемость студентов практически не изменилась. Возможной причиной такого «постоянства» может быть отсутствие в электронном курсе дисциплины современных элементов мультимедиа, способных повысить мотивацию студентов к самостоятельному углубленному (расширяя область данных, приведенных в электронном курсе) изучению предмета.

Информационные и дистанционные техно-

логии обучения в вузах стимулируют процессы преподавания, обучения и усвоения знаний. Компетентность преподавательского состава в использовании современных информационных технологий в учебном процессе способствует повышению качества знаний, умений и навыков будущих специалистов и обеспечивает анализ полученных результатов обучения. Таким образом, дистанционное образование в России становится важной частью учебного процесса, как и во многих ведущих университетах мира.

### Литература

1. Авдеева, Е.Л. Из опыта использования электронной образовательной платформы для обучения иностранному языку студентов-заочников / Е.Л. Авдеева, Л.С. Чикилева // Теория и практика обучения иностранным языкам в неязыковом вузе: традиции, инновации, перспективы : сборник научных работ, 2016. – С. 6–11.
2. Гаджиев, П.И. Подготовка магистров по заочной форме обучения с использованием дистанционных образовательных технологий / П.И. Гаджиев, В.И. Литвин // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы : сб., 2013. – С. 453–456.
3. Гостевич, Т.В. Подготовка студентов педагогического факультета к использованию электронных средств обучения в учебном процессе / Т.В. Гостевич, Л.В. Лещенко // Математическое образование: современное состояние и перспективы : сб., 2014. – С. 333–336.
4. Некрасова, И.И. Цифровая экономика и информационная культура студентов / И.И. Некрасова // сб. трудов X Всероссийской научно-практической конференции «Информационные технологии в образовании «ИТО-Саратов-2018». – Саратов, 2018. – С. 273–276.
5. Некрасова, И.И. Методология научного познания в учебном процессе вуза / И.И. Некрасова // Инновации в науке и практике : сб., 2018. – С. 14–26.
6. Починок, Н.Б. Методика проведения консультаций для студентов с ограниченными возможностями здоровья при использовании дистанционных образовательных технологий / Н.Б. Починок, Р.А. Новиков, Л.И. Рогачева, В.И. Пищулин // Теоретические и практические исследования XXI века : сб., 2014. – С. 287–289.
7. Сеницын, И.С. Электронное обучение и дистанционные технологии как основа организации педагогического сопровождения использования статистических методов в географических исследованиях / И.С. Сеницын, С.Е. Купцов, Э.И. Салманов // Профессионализм и гражданственность – важнейшие приоритеты российского образования XXI века, 2015. – С. 236–240.
8. Старжинская, О.Н. Подготовка бакалавров с использованием элементов дистанционных образовательных технологий на примере курса математики / О.Н. Старжинская // Актуальные вопросы методики обучения математике и информатике : сб., 2014. – С. 211–213.
9. Тихомирова, Н.В. Использование технологий электронного обучения в управлении совре-

менным университетом / Н.В. Тихомирова // Ценности и интересы современного общества материалы международной научно-практической конференции : сб., 2015. – С. 159–167.

10. Фиткулина, Г.Р. Некоторые факторы глобального перехода на систему обучения с использованием электронных учебников / Г.Р. Фиткулина, К.В. Леварская // Материалы III Международной научно-практической конференции, 2016. – С. 73–76.

11. Хабаров, В.И. Цифровые трансформации в профессиональном образовании (на примере подготовки кадров транспорта) : монография / В.И. Хабаров, И.С. Волегжанина. – М. : РУСАЙНС, 2018. – 210 с.

12. Цветков, Д.Н. Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в учебном процессе вуза / Д.Н. Цветков // Электронные образовательные технологии – пространство неограниченных возможностей : сб. – Новосибирск, 2017. – С. 166–169.

### References

1. Avdeeva, E.L. Iz opyta ispol'zovaniya elektronnoy obrazovatel'noy platformy dlya obucheniya inostrannomu yazyku studentov-zaochnikov / E.L. Avdeeva, L.S. Chikileva // Teoriya i praktika obucheniya inostrannym yazykam v neyazykovom vuze: traditsii, innovatsii, perspektivy : sbornik nauchnykh работ, 2016. – S. 6–11.

2. Gadzhiev, P.I. Podgotovka magistrrov po zaochnoy forme obucheniya s ispol'zovaniem distantsionnykh obrazovatel'nykh tekhnologiy / P.I. Gadzhiev, V.I. Litvin // Energoeffektivnye i resursosberegayushchie tekhnologii i sistemy : sb., 2013. – S. 453–456.

3. Gostevich, T.V. Podgotovka studentov pedagogicheskogo fakul'teta k ispol'zovaniyu elektronnykh sredstv obucheniya v uchebном protsesse / T.V. Gostevich, L.V. Leshchenko // Matematicheskoe obrazovanie: sovremennoe sostoyanie i perspektivy : sb., 2014. – S. 333–336.

4. Nekrasova, I.I. TSifrovaya ekonomika i informatsionnaya kul'tura studentov / I.I. Nekrasova // sb. trudov X Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Informatsionnye tekhnologii v obrazovanii «ITO-Saratov-2018». – Saratov, 2018. – S. 273–276.

5. Nekrasova, I.I. Metodologiya nauchnogo poznaniya v uchebном protsesse vuza / I.I. Nekrasova // Innovatsii v nauke i praktike : sb., 2018. – S. 14–26.

6. Pochinok, N.B. Metodika provedeniya konsul'tatsiy dlya studentov s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya pri ispol'zovanii distantsionnykh obrazovatel'nykh tekhnologiy / N.B. Pochinok, R.A. Novikov, L.I. Rogacheva, V.I. Pishchulin // Teoreticheskie i prakticheskie issledovaniya XXI veka : sb., 2014. – S. 287–289.

7. Sinitsyn, I.S. Elektronnoe obuchenie i distantsionnye tekhnologii kak osnova organizatsii pedagogicheskogo soprovozhdeniya ispol'zovaniya statisticheskikh metodov v geograficheskikh issledovaniyakh / I.S. Sinitsyn, S.E. Kuptsov, E.I. Salmanov // Professionalizm i grazhdanstvennost' – vazhneyshie priority rossiyского obrazovaniya XXI veka, 2015. – S. 236–240.

8. Starzhinskaya, O.N. Podgotovka bakalavrov s ispol'zovaniem elementov distantsionnykh obrazovatel'nykh tekhnologiy na primere kursa matematiki / O.N. Starzhinskaya // Aktual'nye voprosy metodiki obucheniya matematike i informatike : sb., 2014. – S. 211–213.

9. Tikhomirova, N.V. Ispol'zovanie tekhnologiy elektronного obucheniya v upravlenii sovremennym universitetom / N.V. Tikhomirova // TSennosti i interesy sovremennogo obshchestva materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii : sb., 2015. – S. 159–167.

10. Fitkulina, G.R. Nekotorye faktory global'nogo perekhoda na sistemu obucheniya s ispol'zovaniem elektronnykh uchebnikov / G.R. Fitkulina, K.V. Levarskaya // Materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2016. – S. 73–76.

11. KHabarov, V.I. TSifrovye transformatsii v professional'nom obrazovanii (na primere podgotovki kadrov transporta) : monografiya / V.I. KHabarov, I.S. Volegzhanina. – M. : RUSAYNS, 2018. – 210 s.

12. TSvetkov, D.N. Ispol'zovanie elektronного obucheniya i distantsionnykh obrazovatel'nykh tekhnologiy v uchebном protsesse vuza / D.N. TSvetkov // Elektronnye obrazovatel'nye tekhnologii – prostranstvo neogranichennykh vozmozhnostey : sb. – Novosibirsk, 2017. – S. 166–169.

**A Model of Implementing E-Learning in the Educational Process of Technical University**

*D.N. Tsvetkov, M.V. Pyataev, I.N. Basev*

*Siberian Transport University, Novosibirsk*

*Keywords:* information technology; library information system; library; distance learning; distance learning technologies; electronic textbook; e-learning course.

*Abstract.* The article analyzes the options for the introduction of electronic educational resources in the educational process of a technical university. The possibility of using the semantic network model for building an educational portal of the university in combination with the information library system is considered. Studied distance learning as a system of existing and new forms of the educational process. The results of the analysis of the effectiveness of the use of information and distance learning are shown.

---

© Д.Н. Цветков, М.В. Пятаев, И.Н. Басев, 2019

## ВАЖНОСТЬ ЯЗЫКА И КУЛЬТУРЫ МЕНЬШИНСТВ В ПОГРАНИЧНЫХ ПОРТАХ

ВАН СЯОМЭЙ

*Хэйхэский университет,  
г. Хэйхэ (Хэйлуницзян, Китай)*

*Ключевые слова и фразы:* меньшинство; пересечение границы; язык и культура.

*Аннотация:* Количество этнических меньшинств в китайских пограничных зонах велико, и значительная их часть принадлежит к транснациональным этническим группам, для которых характерны языковые и культурные проблемы. Языки связаны, сердца людей могут общаться, а взаимодействие языков является основной предпосылкой общения. Многонациональность и многоязычие являются основными условиями нашей страны и основой для развития различных культур. Разнообразие языка и культуры является важным преимуществом для развития плюралистической культуры китайской нации, а также причиной разнообразия культуры китайской нации. Анализ языка и культуры этнических меньшинств в приграничных районах, а также культурной психологии и самобытности, обогащения национального языка и культурной жизни в пограничных портах и удовлетворения их духовных и культурных потребностей. Правильное обращение с языковыми и культурными отношениями и обеспечение прочной роли языка и культуры помогут укрепить и развивать гармоничные межэтнические отношения.

*Цель:* проанализировать важность языка и культуры меньшинств в пограничных портах.

*Задачи:* выяснить, какое место занимает язык и культура этнических меньшинств в приграничных районах, прояснить влияние культурной психологии и самобытности.

*Методы:* анализ и обобщение специальной литературы, публикаций в периодических изданиях, посвященных событиям в истории образования; изучение архивных материалов.

Язык является носителем культурного развития, но и культура является совокупностью знаний. Мы должны уважать язык как носитель большого количества особенностей национальной программы в области культуры, системы образования, шаг за шагом повышать его уровень в национальной культуре. С языками меньшинств в качестве носителя китайская культура стала корнем национального единства, этнической гармонии. Многоязычие является основным национальным условием Китайского языка, культурное развитие является основой разнообразия. Язык и культурное разнообразие являются основой китайского мульти-культурного развития. Язык является не только культурным, информационным ресурсом, но и социальным и экономическим ресурсом. Разнообразие китайских диалектов сохранено в письменных источниках на языках меньшинств и представляет собой крупномасштабную библиотеку языковых ресурсов китайской нации. С течением

времени, с развитием информационных технологий значение этого кладезя ресурсов становится все более существенным не только для китайского народа, но и для всего человечества.

Этнические отношения приграничных портовых городов в районах проживания этнических меньшинств типичны, поскольку они часто сочетаются с трансграничными этническими проблемами. Трансграничная этническая группа – это особая социальная группа, которая отделена от разных стран, но имеет общие культурные отношения, а также общие национальные чувства и самобытность. Национальная граница не стала разделительной линией между национальными эмоциями и национальной идентичностью, но она несет разную национальную идентичность, поэтому его групповая идентичность разнообразна.

Чтобы способствовать осуществлению проекта «Один пояс – Один путь», нам прежде всего нужен язык. Большинство приграничных эт-

нических районов Китая находятся на переднем крае строительства проекта «Один пояс – Один путь». На фоне новой урбанизации все больше этнических меньшинств стали работать и жить в городских районах. В прошлом из-за различий в языковом общении, социальном общении и культурных традициях многие этнические меньшинства после въезда в город часто формировали одноязычную закрытую общенациональную языковую общину. В соответствии с требованиями Центральной конференции по этнической работе «Укрепление сотрудничества и обмена между различными этническими группами» и «содействие созданию взаимозависимой социальной структуры и общинной среды», значение языковых услуг в городском многоэтническом обществе является более заметным. Только предоставляя адекватные языковые услуги, они могут помочь людям всех этнических групп интегрироваться и жить в городской среде.

Все этнические группы сохранили язык, обычаи, национально-культурную психологию и культурную самобытность, сформированные в процессе длительного исторического развития, однако из-за различных национальных условий, природной и социальной гуманитарной среды и различных этнических групп на них влияли разные культуры, события, особенности и тенденции. В последние годы, с развитием экономики Китая и открытием приграничных территорий, под влиянием сложных внешних стимулов на границе, национальная идентичность, этническая идентичность и религиозное сознание

трансграничных этнических групп изменились, под влиянием культурных и политических проблем. Ряд пограничных социальных проблем напрямую угрожает интересам национальной безопасности.

В грандиозном начинании реализовать великое омоложение и построить будущее китайской нации необходимо реализовать сотрудничество и обмен между всеми этническими группами. Только посредством связи между сердцами и умами людей мы можем достичь настоящей гармонии. В стратегии языковой общности мы должны сосредоточиться на создании языкового моста, который способствует сотрудничеству и обмену между всеми этническими группами. Язык и письменность имеют базовые общие социальные и национальные характеристики. Это важная опорная сила для всестороннего могущества страны, она связана с улучшением качества жизни и всесторонним развитием людей, связана с национальным единством и национальной идентичностью, с историческим и культурным наследием. Экономическое и социальное развитие занимает важное место в национальной стратегии развития. При реализации проекта «Один пояс – Один путь» будет усилена роль языка и культуры в формировании солидарности, чувства национальной идентичности и принадлежности к транснациональным этническим группам, что будет способствовать консолидации и развитию гармоничных этнических отношений и повышению сплоченности китайской нации.

### Литература

1. Балэ Сибэо Кайрен, Ханьчжаоцин. О культурных изменениях экологических иммигрантов из Саньцзянюаня / Балэ Сибэо Кайрен, Ханьчжаоцин // Журнал Фудан (Издание по общественным наукам). – 2007. – № 3. – С. 134–140.
2. Ван Юаньсинь. должен усилить изучение и изучение языковой и культурной адаптации этнических экологических иммигрантов / Ван Юаньсинь // Отчет о полевых исследованиях языка. – Пекин : Центральный университет национальной прессы, 2013. – С. 1–22.
3. Сюй Лили. Интерактивное влияние этнической культуры и этнических отношений / Сюй Лили // Журнал Северо-Западного педагогического университета. – 2005. – № 3. – С. 93–95.

### References

1. Bale Sibao Kajren, KHan'chzhaotsin. O kul'turnykh izmeneniyakh ekologicheskikh immigrantov iz San'tszyanyuanya / Bale Sibao Kajren, KHan'chzhaotsin // ZHurnal Fudan (Izdanie po obshchestvennym naukam). – 2007. – № 3. – S. 134–140.
2. Van YUan'sin'. dolzhen usilit' izuchenie i izuchenie yazykovoj i kul'turnoj adaptatsii etnicheskikh ekologicheskikh immigrantov / Van YUan'sin' // Otchet o polevykh issledovaniyakh yazyka. – Pekin : TSentral'nyj universitet natsional'noj pressy, 2013. – S. 1–22.

3. Syuj Lili. Interaktivnoe vliyanie etnicheskoy kul'tury i etnicheskikh otnoshenij / Syuj Lili // ZHurnal Severo-Zapadnogo pedagogicheskogo universiteta. – 2005. – № 3. – S. 93–95.

---

### The Importance of Minority Language and Culture at Border Ports

*Wang Xiaomei*

*Heihe University, Heilongjiang, Heihe*

*Keywords:* border crossing; minority; language and culture.

*Abstract.* The number of ethnic minorities in China's border crossing areas is large, and a considerable part of them belong to cross-border ethnic groups. The language and culture issues are typical. The languages are connected, people can communicate, and the language interoperability is the basic premise of communication. Multilingualism is the basic language and national prerequisite of the country and the basis for the development of diverse cultures. The diversity of language and culture is an important advantage for the development of the pluralistic culture of the Chinese nation, and it is also the root cause of the diversity of the Chinese nation's culture. The analysis of the language and culture of ethnic minorities in the border areas, as well as cultural psychology and identity, enrichment of the national language and cultural life in the border ports will contribute to the satisfaction of their spiritual and cultural needs. Proper handling of linguistic and cultural relations and ensuring the strong role of language and culture will help strengthen and develop harmonious ethnic relations.

The study aims to analyze the current language and culture of ethnic minorities in the border areas. The objectives are to identify the role of the language and the culture of ethnic minorities in border areas, to find out the influence of cultural psychology and identity.

The methods include the analysis and synthesis of special literature, publications in periodicals devoted to events in the history of education in Russia; the study of archival materials.

---

© Ван Сяомэй, 2019

## СТИЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ – ИСХОДНАЯ ПОСЫЛКА ФОРМИРОВАНИЯ СТИЛЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

И.Н. ГАЛЬЦЕВА, В.С. ШИЛОВА

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород

*Ключевые слова и фразы:* индивидуальный стиль; стиль; стиль деятельности.

*Аннотация:* Целью настоящего этапа исследования является выявление сущности категории «стиль», выступающей исходной посылкой изучения особенностей формирования социально-экологического стиля деятельности школьников. Исходя из цели, главной задачей в этом случае является научный анализ категорий «стиль» и «стиль деятельности». Методы исследования: теоретический анализ научной литературы, обобщение, выводы. В результате исследования было установлено, что категория «стиль» является фундаментальной в исследованиях философов, психологов, педагогов. Полагаем, что эта категория станет необходимой посылкой в исследовании проблемы формирования социально-экологического стиля деятельности школьников.

В начале нашего исследования обратимся к этимологии понятия. Так, в толковых русскоязычных словарях «стиль» (от греческого *stylos*, означающего заостренную палочку для письма на воощенных дощечках) – это и манера поведения, и комплекс приемов определенной деятельности. В философской энциклопедии понятие «стиль» трактуется как единство отдельных явлений человеческой жизни и деятельности, выражающее внешнюю сущность человека. Одной из наиболее важных характеристик стиля является то, что он в любой ситуации связывается с активным проявлением человека внешне [8, с. 135]. В. Гете справедливо считал стиль проявлением высшей степени индивидуальности [3, с. 159].

Понятие «стиль» применимо ко многим сферам жизнедеятельности людей, однако смысловые его обозначения являются общими для всех.

Обычный логический анализ показывает, что «стиль» всегда применяется для описания деятельности человека, рассматриваемой с двух сторон. С одной стороны, деятельность может изучаться с позиции способа ее реализации (применяется как пример, когда речь идет о стиле управления или мышления). С другой сто-

роны, стиль является одной из важнейших характеристик продукта, полученного в процессе осуществления конкретного рода деятельности. Стиль можно считать неотъемлемой принадлежностью к конкретному виду деятельности и полученному при ее осуществлении результату [6, с. 17].

Проводя исследование понятия «стиль» в плоскости психологии, получаем, что это понятие трактуется как стабильная система личных приемов и комплексов действий, формирующаяся у индивида при оптимальном соотношении собственной уникальности с условиями внешней деятельности. Выражение стиля проявляется врожденными параметрами человека, а также личностными качествами индивида, сложившимися в процессе жизни и осуществления деятельности. Собственный стиль повышает эффективность взаимодействия личности с социумом и является полноценным психическим образованием, которое включает механизмы привыкания индивида к окружающей среде на сознательном и бессознательном уровнях [6, с. 17].

Множество различных видений понятия «стиль» указывает на то, что и в настоящее время его исследование продолжается. При этом

изучение вопроса началось не настолько давно, чтобы сложилась общая картина о сущности самого понятия. Но уже сейчас можно сделать вывод, что большинство исследователей имеет единый подход к пониманию сущности стиля как характеристике деятельности субъекта [6, с. 17].

Не менее важным вопросом в рассматриваемом нами аспекте является вопрос классификации стиля. Установлено, что классификация стилей определяется либо по видам активности психики человека (интеллектуальные способности, общение, выражение эмоций моторика, познавательность и т.д.), либо по видам практической деятельности (управление и профессионализм, способность к обучению, выполнение спортивных упражнений и т.д.) [5].

Отдельные стили деятельности представлены разными комплексными методиками выполнения деятельности, а не отдельными способами выполнения одного действия. Например, Я. Стреляу рассматривает стиль как прием выполнения конкретного действия, присущий конкретному индивиду. В реальности он определяет различные стили деятельности соотношением различных действий. Это позволяет дать определение стиля как совокупности комплекса различных действий [7, с. 176].

В современных литературных источниках широко используется понятие «индивидуальный стиль деятельности». Под ним понимается личностная, характерная для конкретного индивида система психологических навыков, которыми он пользуется с целью эффективного установления собственной индивидуальности с внешними факторами деятельности. Именно поэтому в педагогике это понятие рассматривается в качестве конкретного индивидуального принципа организации образовательного процесса [2].

В реальной действительности речь идет о принципах персонализации, а не об индивидуальном стиле, учитывающем индивидуальность. В педагогике же рассматриваются различные подходы к обучению и стилю деятельности, присущему многим лицам, которые обладают типологическими особенностями [1, с. 85].

Исследователи отмечают, что реализация индивидуальности проявляется в стилях действий, которые отражают своеобразную, а иногда и уникальную манеру исполнения определенных действий. В результате было установлено, что стиль – это один из наиболее

важных механизмов, позволяющих индивиду приспособиться к выполнению любой деятельности [2; 4, с. 110].

Именно поэтому определение понятия, которое приводилось авторами, отражало следующий смысл: уникальный стиль выполнения какой-либо деятельности представляет собой комплекс конкретных действий, помогающих определить систему приемов, используемых конкретным индивидом, позволяющих добиться успеха в выполнении какой-либо деятельности. Это означает, что какие бы запросы не выдвигались человеку со стороны конкретной деятельности, он найдет методику выполнения задания, которая приведет его к успеху. Это позволяет снять проблему отбора, так как одинаковых показателей могут достичь люди с различными способностями: потребуется лишь найти подходящий для себя стиль деятельности. Мнение о роли стиля деятельности для достижения повышенной эффективности работы незначительно изменилась за последние несколько лет. Стиль действительно повышает продуктивность и качество выполнения работы. Кроме того, в некоторых случаях склонность индивида к какому-то из стилей деятельности может определять признак пригодности к конкретному виду профессии [2].

Наше исследование показало, что стиль деятельности – это система методик реализации теории для выполнения конкретного вида деятельности. Стиль деятельности характеризует технику выполнения конкретной работы. Помимо этого, определяя понятие, не требуется связывать с ним успех в выполнении работы: взаимоотношение между этими понятиями сложные, и в отдельных ситуациях типологический стиль противоречит эффективному выполнению работы. Тогда как в некоторых случаях стиль позволяет повысить эффективность, но не дает гарантий на успешное выполнение задания, поскольку это зависит непосредственно от умений, опыта и способностей конкретного индивида, а стиль только помогает им раскрыться полноценно.

Вместе с тем стиль может обуславливаться многими человеческими факторами: морфологическими, физиологическими, психологическими, а не только уникальностью типологии. Поэтому целесообразно рассматривать стиль деятельности как общий параметр, а не как обусловленный конкретным видом индивидуаль-

ный параметр. Кроме того, некоторые исследования показывают, что реализация каждого из стилей может проявляться в различных вариациях. Это означает, что существуют и подстили.

Сказанное в полной мере относится и к исследуемой нами проблеме – формированию стиля социально-экологической деятельности школьников.

### Литература

1. Ильин, Е.П. Стиль деятельности: новые подходы и аспекты / Е.П. Ильин // Вопросы психологии. – 1988. – № 6. – С. 85.
2. Климов, Е.А. Индивидуальный стиль деятельности в зависимости от типологических свойств нервной системы / Е.А. Климов. – Казань, 1969. – 278 с.
3. Либин, А.В. Дифференциальная психология: на пересечении европейских, российских и американских традиций : 2-е изд. / А.В. Либин. – М. : Смысл, 2000. – 549 с.
4. Мерлин, В.С. Формирование индивидуального стиля деятельности в процессе обучения / В.С. Мерлин, Е.А. Климов // Советская педагогика. – 1967. – № 4. – С. 110–118.
5. Рожина, В.А. Формирование индивидуального стиля познавательной деятельности младших школьников : дисс. ... канд. пед. наук / В.А. Рожина. – М. : РГБ, 2007.
6. Розов, М.А. О стиле в науке / М.А. Розов; под ред. А.Г. Барабашева // Стили в математике: социокультурная философия математики. – СПб. : РХГИ, 1999. – С. 17–24.
7. Стреляу, Я. Роль темперамента в психическом развитии / Я. Стреляу. – М., 1982. – С. 166–185.
8. Константинов, Ф.В. Философская энциклопедия / глав. ред. Ф.В. Константинов. – М. : Советская энциклопедия. – 1970. – Т. 5. – 740 с.

### References

1. Il'in, E.P. Stil' deyatel'nosti: novye podkhody i aspekty / E.P. Il'in // Voprosy psikhologii. – 1988. – № 6. – S. 85.
2. Klimov, E.A. Individual'nyy stil' deyatel'nosti v zavisimosti ot tipologicheskikh svoystv nervnoy sistemy / E.A. Klimov. – Kazan', 1969. – 278 s.
3. Libin, A.V. Differentsial'naya psikhologiya: na peresechenii evropeyskikh, rossiyskikh i amerikanskikh traditsiy : 2-e izd. / A.V. Libin. – M. : Smysl, 2000. – 549 s.
4. Merlin, V.S. Formirovanie individual'nogo stilya deyatel'nosti v protsesse obucheniya / V.S. Merlin, E.A. Klimov // Sovetskaya pedagogika. – 1967. – № 4. – S. 110–118.
5. Rozhina, V.A. Formirovanie individual'nogo stilya poznavatel'noy deyatel'nosti mladshikh shkol'nikov : diss. ... kand. ped. nauk / V.A. Rozhina. – M. : RGB, 2007.
6. Rozov, M.A. O stile v nauke / M.A. Rozov; pod red. A.G. Barabasheva // Stili v matematike: sotsiokul'turnaya filosofiya matematiki. – SPb. : RKHGI, 1999. – S. 17–24.
7. Strelyau, YA. Rol' temperamenta v psikhicheskom razvitii / YA. Strelyau. – M., 1982. – S. 166–185.
8. Konstantinov, F.V. Filosofskaya entsiklopediya / glav. red. F.V. Konstantinov. – M. : Sovetskaya entsiklopediya. – 1970. – T. 5. – 740 s.

### Style of Activity as the Initial Premise of the Formation of Style of Socio-Environmental Activities of Schoolchildren

*I.N. Galtseva, V.S. Shilova*

*Belgorod National Research University, Belgorod*

*Keywords:* individual style; style; style of activity.

*Abstract.* The purpose of this stage of the study is to identify the essence of the category “style”.

serving as the initial premise of the study of the features of the formation of socio-ecological style of students. Based on the goal, the main objective in this case is the scientific analysis of the categories “style” and “style of activity”. The research methods are theoretical analysis of scientific literature, generalization, conclusions. It was found that the category “style” is fundamental in the studies of philosophers, psychologists, and educators. We believe that this category will be a necessary premise in the study of the problem of formation of socio-ecological style of school activities.

---

© И.Н. Гальцева, В.С. Шилова, 2019

УДК 378.1:51:528

## ПОВЫШЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

И.М. БАРАНОВА, В.Б. ПУГИН

ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»,  
г. Брянск;

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»,  
г. Архангельск

*Ключевые слова и фразы:* высшая школа; глубокие познания; компетентность; повышение квалификации; преподаватель; профессионализм.

*Аннотация:* Для выхода нашей страны из сырьевой модели экономики необходимо внедрять высокие технологии, что порождает спрос на специалистов высокой квалификации. Такие специалисты могут быть подготовлены только компетентными научно-педагогическими работниками. Цель работы – проанализировать изменение квалификации преподавателей вузов за последние двадцать лет как в государственных и муниципальных, так и в частных образовательных организациях высшего образования. Для решения поставленной задачи использовались данные Росстата. Анализ статистического материала показал, что в последнее время наблюдается положительная динамика повышения квалификации преподавателей. Однако низкий уровень финансирования высшей школы существенно замедляет рост профессионализма преподавателей, не позволяет им узнавать и осваивать новейшие технологии в образовании.

Современная эпоха для России – это период комплексных социальных, экономических, образовательных, научных, производственных изменений. Изменения продиктованы необходимостью добиться значимых результатов в социальной, технологической, производственной сферах и, как следствие, повышения уровня и качества жизни населения. Для достижения данной цели необходимо появление высококвалифицированных специалистов, способных обеспечить инновационное развитие наукоемких отраслей экономики и, что более важно, способствовать проведению социальной политики, соответствующей современным европейским стандартам, построению правового государства, свободного гражданского общества. Это становится возможным только при наличии эффективной системы образования, отвечающей всем современным международным требованиям. Особый интерес в данном контексте представляет система высшего образования, как гуманитарного, так и естественнонаучного, так как только из его недр может произрасти зерно со-

временных социальных и технологических инноваций.

В последние годы система высшего образования в нашей стране претерпела существенные изменения, в практику обучения в высшей школе уверенно вошло онлайн-образование. «IT-специалисты считают, что уже сейчас можно разработать электронные учебники с такими интерактивными заданиями, которые в разы повысят учебную мотивацию студентов, а стремительная геймификация в образовании создаст мощнейший педагогический ресурс, так что при умелом использовании этих технических возможностей реально в достаточно быстрые сроки преобразовать весь процесс обучения в высшей школе» [1]. Специалистами отмечается также, что «современная модель обучения отходит от традиционной классно-урочной формы обучения и предполагает личностно-ориентированное и клиенто-ориентированное обучение. Это обучение основано на коммуникативном взаимодействии со студентами, на понимании психологических и возрастных особенностей

**Таблица 1.** Численность научно-педагогических работников образовательных организаций высшего образования (на начало учебного года, тысяч человек) [3]

Учебный год	1990–91	2000–01	2010–11	2011–12	2012–13	2013–14	2015–16	2016–17
Государственные и муниципальные образовательные организации высшего образования								
Численность профессорско-преподавательского персонала – всего	219,7	265,2	324,8	319,0	312,8	288,2	271,5	255,8
В том числе имеют:								
ученую степень								
доктора наук	13,7	28,0	40,2	41,1	41,0	39,7	39,4	38,4
кандидата наук	115,2	125,4	169,2	168,5	167,8	157,8	152,8	145,5
ученое звание								
профессора	12,9	27,0	32,6	32,8	32,3	29,9	29,2	27,5
доцента	73,1	89,8	106,7	107,3	106,6	100,0	97,4	92,2
Частные образовательные организации высшего образования								
Численность профессорско-преподавательского персонала – всего	–	14,4	32,0	29,2	29,2	31,1	28,2	23,9
В том числе имеют:								
ученую степень								
доктора наук	–	1,7	3,8	3,7	4,0	5,3	4,7	4,0
кандидата наук	–	5,9	16,3	15,0	15,2	16,8	16,3	14,4
ученое звание								
профессора	–	1,8	3,2	3,1	3,3	4,6	3,9	3,2
доцента	–	4,4	9,0	8,4	8,5	9,3	9,3	8,1

молодежи, умении общаться не только как партнеры, но и как личности, использовать индивидуальный подход» [2].

Все это приводит вузы к необходимости совершенствовать свою систему обучения, доводить ее до уровня современных стандартов. Выполнение данной задачи немыслимо без преподавателя, обладающего высоким уровнем компетентности в своей предметной области, общей эрудированностью. Работа преподавателя предполагает постоянное профессиональное совершенствование, систематическое знакомство с передовыми научными открытиями, теориями, разработками, освоение современных инновационных технологий, которые можно применить в обучающем процессе. Поддержание профессионализма научно-педагогических работников (НПР) на высоком уровне – важнейшая цель повышения квалификации.

Одной из основ повышения квалификации преподавателя является обучение в аспирантуре, защита диссертаций на соискание ученых степеней кандидата, доктора наук. Динамика защит диссертаций НПР за последние десятилетия выглядит следующим образом (табл. 1). Видно, что соотношение сотрудников с ученой степенью кандидата наук и званием доцента к общей численности НПР государственных и частных высших учебных заведений за последние десятилетия качественно не изменилось. Численность кадров, имеющих степень доктора наук и звание профессора, напротив, с 1990 по 2016 гг. значительно выросла: с 13,7 до 38 тыс. и с 12,9 до 27,5 тыс. соответственно (в государственных вузах).

Для современного преподавателя важнейший способ получить дополнительную квалификацию – прохождение курсов и стажировок

**Таблица 2.** Численность научно-педагогических работников образовательных организаций высшего образования, прошедших повышение квалификации и (или) профессиональную подготовку (без внешних совместителей, на начало учебного года) [4]

Учебный год	2010–11	2011–12	2012–13	2013–14	2014–15	2015–16
Тысячи человек						
Всего	78,0	77,5	81,9	87,6	87,0	90,5
Государственные и муниципальные организации	70,0	70,7	74,8	79,0	73,6	81,8
Частные организации	8,0	6,8	7,2	8,6	13,4	8,7
В процентах от общей численности						
Всего	21,8	22,2	24,0	27,4	29,0	32,3
Государственные и муниципальные организации	21,5	22,2	23,9	27,4	27,1	32,0
Частные организации	25	23,2	24,6	27,7	47,5	36,5

**Таблица 3.** Государственные расходы на образование [5–7]

	В процентах от общих государственных расходов						В процентах к валовому внутреннему продукту					
	2013		2014		2015		2013		2014		2015	
	всего	среднее, высшее и послевуз. обр.	всего	среднее, высшее и послевуз. проф. обр.	всего	среднее, высшее и послевуз. проф. обр.	всего	среднее, высшее и послевуз. обр.	всего	среднее, высшее и послевуз. проф. обр.	всего	среднее, высшее и послевуз. проф. обр.
Россия	11,4	2,4	8,6	1,9	10,2	1,7	4,3	1	3,3	0,7	3,6	0,6
Германия	11,0	3,1	9,8	3	9,5	2,9	4,4	1,1	4,3	1,2	3,7	1
Франция	10,2	2,3	8,8	1,7	8,4	1,7	5,6	1,3	4,9	1,3	4,7	1,2
Великобритания	12,2	2,7	11,9	2,9	12,1	3	5,6	0,9	5,2	1,2	5,2	1,1
Швеция	13,2	3,9	11,7	3,7	11,2	3,6	6,2	1,6	5,2	1,5	5,2	1,5
США	13,6	3,5	11,6	3,5	12,2	4	4,7	0,9	4,7	1,4	4,2	1
Канада	13,3	4,7	12	2,8	12,4	2,4	5,2	1,6	4,7	1,5	4,6	1,3
Республика Корея	16,5	2,6	14,5	2,4	12,8	2,7	4,9	0,7	4,7	0,8	4,0	0,9

в ведущих вузах России и за рубежом. Динамика численности НПР, проходивших повышение квалификации, выглядит следующим образом (табл. 2). В последние несколько лет наблюдается постепенная активизация процесса прохождения НПР повышения квалификации. При этом, как показывают данные статистики, со-

трудники частных образовательных учреждений повышают свою квалификацию более активно.

Для прохождения курсов повышения квалификации и стажировок преподаватели сталкиваются с серьезными, часто с непреодолимыми препятствиями, в основном в виде отсутствия финансирования. Последнее, в свою очередь,

является результатом недооценки государственными чиновниками значения образования (в том числе высшего) для современного общества. В последние годы государством декларируется внимание к проблемам образования, в последние несколько лет увеличились статьи его финансирования. Однако наша страна продолжает отставать в этом отношении от ряда развитых стран.

Как показывают статистические данные (табл. 3), в России расходы на нужды образования, по сравнению с другими странами, невелики. США, Канада, Великобритания и ряд других стран как по государственным расходам на образование, так и по расходам в процентах к ВВП опережают нашу страну. Если принять во внимание размер ВВП России и этих стран, то разрыв в размере расходов становится еще более очевидным. Так, в 2015 г. ВВП США составлял 181 124,7 млрд долл., Германии – 3413,5 млрд долл., Великобритании – 2853,4 млрд долл., Франции – 2469,5 млрд долл., России же – всего 1176,0 млрд долл. Тревожной тенденцией, на наш взгляд, является и снижение доли расходов на высшее образование в общих расходах государства на образование.

По оценкам исследователей [1], на современном этапе преподаватели сталкиваются с серьезными проблемами: сокращение профессорско-преподавательского состава вузов, перевод преподавателей на неполную ставку, заключение с ними гражданско-правовых договоров,

существенное увеличение учебной и учебно-методической нагрузки, игнорирование мнения ученых и преподавателей по вопросам реформирования высшей школы, возрастание объема отчетной документации (бюрократизация); подушевое финансирование вузов (зависимость численности научно-педагогических кадров от количества обучающихся), как следствие – наличие «необучаемых» студентов, которым надо уделять дополнительное время [8], диспропорции в оплате труда администрации и рядовых преподавателей, дисбаланс интересов администрации и рядовых преподавателей.

Выход из ситуации авторы видят в существенном росте расходов государства на нужды высшего образования, в том числе на обеспечение оптимальных условий труда для НПП. Следует добиться ситуации, когда преподаватель перестанет думать о постоянной угрозе потери работы, финансовых трудностях, выполнении многочисленных ненужных бюрократических формальностей, сопровождающих в настоящее время его трудовую деятельность, а сосредоточится на совершенствовании работы со студентами, научном творчестве, повышении своего профессионализма. Для достижения данной цели необходим качественный рост зарплат сотрудников системы высшего образования, увеличение уровня бюджетного финансирования с возможностью самостоятельного свободного выбора учреждения для прохождения повышения квалификации.

### Литература

1. Красинская, Л.Ф. Преподаватель высшей школы: каким ему быть? (Размышления о социальных ожиданиях и профессиональных реалиях) / Л.Ф. Красинская // Высшее образование в России. – 2015. – № 1. – С. 37–46.
2. Шибанова, Е.К. Преподаватель высшей школы: герой нашего времени / Е.К. Шибанова // Преподаватель 21 век. – 2015. – № 2. – Ч. 1. – С. 85–94.
3. Федеральная служба государственной статистики. Российский статистический ежегодник, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.gks.ru/bgd/regl/b16\\_13/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_13/Main.htm).
4. Индикаторы образования: 2017. Статистический сборник [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.hse.ru/data>.
5. Образование в цифрах: 2014. Краткий статистический сборник [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.hse.ru/data>.
6. Образование в цифрах: 2016. Краткий статистический сборник [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.hse.ru/data>.
7. Образование в цифрах: 2017. Краткий статистический сборник [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.hse.ru/data/2017/11/24/1160886583/OC%202017.PDF>.
8. Баранова, И.М. Математическое образование: от школы к вузу / И.М. Баранова, Н.А. Часова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 9(108). – С. 60–67.

---

**References**

1. Krasinskaya, L.F. Prepodavatel' vysshey shkoly: kakim emu byt'? (Razmyshleniya o sotsial'nykh ozhidaniyakh i professional'nykh realiyakh / L.F. Krasinskaya // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2015. – № 1. – S. 37–46.
2. SHibanova, E.K. Prepodavatel' vysshey shkoly: geroy nashogo vremeni / E.K. SHibanova // Prepodavatel' 21 vek. – 2015. – № 2. – CH. 1. – S. 85–94.
3. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. Rossiyskiy statisticheskiy ezhegodnik, 2016 [Electronic resource]. - Access mode : [http://www.gks.ru/bgd/regl/b16\\_13/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_13/Main.htm).
4. Indikatory obrazovaniya: 2017. Statisticheskiy sbornik [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.hse.ru/data>.
5. Obrazovanie v tsifrah: 2014. Kratkiy statisticheskiy sbornik [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.hse.ru/data>.
6. Obrazovanie v tsifrah: 2016. Kratkiy statisticheskiy sbornik [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.hse.ru/data>.
7. Obrazovanie v tsifrah: 2017. Kratkiy statisticheskiy sbornik [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.hse.ru/data/2017/11/24/1160886583/OC%202017.PDF>.
8. Baranova, I.M. Matematicheskoe obrazovanie: ot shkoly k vuzu / I.M. Baranova, N.A. Chasova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 9(108). – S. 60–67.

---

**Increasing Competence of Academic Staff of Higher Education Institutions  
in Modern Conditions**

*I.M. Baranova, V.B. Pugin*

*Bryansk State Engineering and Technology University, Bryansk;  
Northern State Medical University, Arkhangelsk*

*Keywords:* higher education; university lecturer; professionalism; deep knowledge; competence; professional development.

*Abstract.* In order for our country to emerge from the raw model of the economy, it is necessary to introduce high technologies, which creates a demand for highly qualified specialists. Such specialists can be trained only by competent academic staff. The purpose of the work is to analyze the change in the qualifications of university professors over the past twenty years in state, municipal and private educational institutions of higher education. To solve the problem, data from Rosstat were used. The analysis of statistical material has shown that recently there has been a positive trend in the advanced training of teachers. However, the low level of funding for higher education significantly slows down the growth of teachers' professionalism, does not allow them to meet and master the newest technologies in education.

---

© И.М. Баранова, В.Б. Пугин, 2019

## ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОК ПОД ВЛИЯНИЕМ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩИХ СВОБОДУ ВЫБОРА ФОРМ ЗАНЯТИЙ

О.М. БОБРОВА, Э.В. БОБРОВА, Л.И. ЕРЕМЕНСКАЯ

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

*Ключевые слова и фразы:* педагогический эксперимент; тренировочные нагрузки; форма занятий; функциональные и морфологические возможности.

*Аннотация:* С целью выявить функциональные и морфологические возможности занимающихся студенток методом педагогического эксперимента и сощопроса, при использовании современных тренировочных устройств, увеличивая объем нагрузок, мы добились эффективности занятий, предусматривающих свободу выбора.

Поддержание высокого уровня физической, интеллектуальной активности студентов – приоритетная задача преподавания физической культуры как учебной дисциплины в вузе.

Управляя планируемой нагрузкой на занятиях по физическому воспитанию, ее объемом и интенсивностью, можно изменять и подбирать упражнения, исходные положения их выполнения, длительность и характер отдыха в процессе занятий и между ними, направленные на те группы мышц, которые более направлены к занятиям, обеспечивая достаточную точность диагностики функционального состояния мышц.

Задачами исследования были:

- изучить характер и величины изменений показателей работоспособности и функционального состояния студенток под воздействием тренировочных нагрузок различной силовой направленности;
- выявить мотивационные причины, побуждавшие студенток заниматься физической культурой по выбору: атлетической гимнастикой, аэробикой.

Решая эти задачи, необходимо знать функциональное состояние студенток учебной группы и уровень здоровья каждого студента. Также отношение к физической культуре исследова-

лось на фоне социальных и личностных отношений студенток Московского авиационного института к здоровому образу жизни.

С этой целью в нашем вузе были выбраны: метод педагогического эксперимента, где проводилось обследование студенток первого года обучения по комплексной программе морфофункционального мониторинга здоровья, и метод сощопроса [3]. Метод включал:

1) изменение показателей:

- рост;
- масса тела;
- частота сердечных сокращений в покое и после нагрузки, артериальное давление;
- тест Купера, Генче, Штанге;
- показателей выносливости;
- тест Руффье и степ-тест с последующим расчетом величины *PWC-170*.

2) заполнение анкет.

В исследовании приняли участие 37 девушек 1 курса, по состоянию здоровья отнесенные в основную медицинскую группу.

На вопросы, какие из видов физических упражнений вам нравятся и какие из них вы считаете полезными для своего здоровья, были получены ответы:

- аэробика – 39,8 %;

Таблица 1. Результаты контрольных испытаний

Вид программы	В начале учебного года	В середине учебного года	В конце учебного года
Скоростно-силовая			
Бег 100 м (сек)	16,8–18,7	16,5–17,5	15,0–17,0
Прыжок в длину с места, см	160–170	165–180	180–205
Силовая			
Сгибание и разгибание рук в упоре, раз	6–9	9–11	2–16
Подтягивание лежа на низкой перекладине	5–12	12–14	15–20
Выносливость			
Бег 2 000 м (мин.сек.)	11,55–11,35	11,20–11,40	11,20–11,30

- атлетическая гимнастика – 32,5 %;
- ходьба (скандинавская) – 17 %;
- спортивные игры – 16,5 %.

Как видим, из видов физических упражнений наибольшей популярностью пользуются аэробика (39,8 %) и атлетическая гимнастика (32,5 %).

На первом занятии по аэробике и атлетической гимнастике на вопрос исследования для выявления мотивационных причин и мотивов к занятиям по выбору девушки ответили, что хотят заниматься физическими упражнениями по выбору, с целью:

- внести коррекцию в параметры тела;
- уменьшить вес тела;
- повысить общий тонус;
- исправить осанку;
- желание общаться в новом коллективе.

На вопрос: хотели бы уменьшить некоторые объемы тела?

- 42 % хотели бы уменьшить объем бедер;
- 26 % – объем талии;
- 15 % – убрать живот;
- 9 % – уменьшить ягодичные мышцы;
- 10 % – укрепить мышцы ног и рук.

Для оценки физической подготовленности, группы аэробики и атлетическая гимнастика были проведены контрольные испытания различной направленности в начале, середине и в конце учебного года:

- скоростной бег 100 м/сек; прыжки в длину с места (см);
- силовой – подтягивание из виса лежа на низкой перекладине, сгибание и разгибание рук

в упоре лежа, на полу (количество раз);

- выносливость – бег 2 000 м (минуты, секунды).

В табл. 1 представлены результаты контрольных испытаний в начале, в середине и в конце учебного года.

Изыявившие заниматься атлетической гимнастикой по собственному выбору 18 девушек приняли участие в нашем педагогическом эксперименте. Как уже указывалось, основной путь улучшения физической подготовки – развитие двигательных качеств в определенном их соотношении. В педагогике спорта методика решения этой задачи излагается с учетом только сущности отдельных двигательных качеств, в то время как преподаватели физической культуры разрабатывают конкретные методические приемы для их развития, учитывая физическую подготовку данного студента.

В этой группе средствами для развития силы были упражнения с отягощением, с преодолением собственного веса, с сопротивлением партнера, с применением тренажеров и тренажерных устройств.

Упражнения с отягощением весьма разнообразны и могут изменяться в зависимости от веса груза и темпа их выполнения. Выполнение упражнений с большим грузом связано со статическим напряжением и некоторой задержкой дыхания, следовательно, выполнять их лучше однократно, повторяя через небольшие промежутки времени. Упражнения с меньшим грузом можно выполнять 2–3 раза подряд, затем отдыхать 2–5 минут и снова повторять те же упраж-

нения. Упражнения со значительным грузом позволяют широко воздействовать на мускулатуру всего тела, особенно на большие мышечные группы, с меньшим грузом – избирательно воздействовать на отдельные небольшие мышечные группы. Упражнения с отягощениями чередуются с упражнениями без отягощения.

На основе выявленных причин и методов были составлены специальные тренировочные программы для группы девушек, занимающихся атлетической гимнастикой на тренировках. При составлении учитывались индивидуальные особенности девушек. Для некоторых из них планировались тренировочные нагрузки высокой интенсивности, для других – средней, также варьировалось время отдыха между подходами. Особое внимание уделялось количеству подходов и повторений за подход.

Результаты педагогических экспериментов многих ведущих исследователей и наши многолетние наблюдения показали, что разнообразие применяемых упражнений связано с переключениями высшей нервной деятельности и созданием новых, сменяющихся двигательных и функциональных комбинаций, обеспечивает такое изменение динамики возбудительных и тормозных процессов, при котором достигается периодическая активизация восстановительных процессов как в отдельных нервных центрах, так и в рабочем аппарате [6]. А это, в свою очередь, создает дополнительные возможности сохранения работоспособности, борьбы с утомлением, способствует повышению интереса занимающихся к выполняемой работе [1].

По итогам педагогического эксперимента можно сделать следующие выводы:

– упражнения, используемые для развития силы на тренировках, должны быть по координации сходными с техникой скоростно-силовых видов легкой атлетики для подготовки к выполнению норм комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО);

– специальные упражнения с отягощениями дают положительный двигательный эффект и не влияют отрицательно на здоровье занимающихся, помогают избежать возможных ошибок на начальной стадии обучения спортивно-силовых видов.

В группе желающих заниматься аэробикой в целях педагогического эксперимента приняли участие 17 девушек. Занятия проводились фронтальным способом, по методике индивидуально-группового дозирования нагрузки. В

занятиях использовались средства оздоровительной аэробики переменной направленности с преимущественной направленностью на выносливость.

Особенности женского организма обязывают при подборе упражнений и методики их применения добиваться развития всех мышечных групп и особенно мышц спины, плечевого пояса, брюшного пресса, стоп и внутритазовой мускулатуры [2]. Подбирая упражнения для развития мышц плечевого пояса и рук, необходимо помнить, что функциональная возможность грудных мышц несколько ограничена, поэтому в занятиях очень важно включать специальные упражнения для функциональных возможностей организма. Большое значение имеет развитие мышц брюшного пресса [4].

Для эффективности применения повышенных объемов тренировочных нагрузок аэробной направленности предпочтения отдавалась длительным и непрерывным воздействиям умеренной интенсивности [5].

В сравнении этих двух групп было установлено, что студентки, которые занимались в группе аэробики с преимущественным развитием выносливости, более устойчиво овладели зачетными нормативными требованиями по всем разделам программы:

- 75 % участников этой группы выполнили тест на выносливость на золотой значок ГТО;
- 82 % участников выполнили скоростно-силовой тест на золотой знак ГТО.

В группе студенток, занимающихся атлетической гимнастикой:

- 93 % участников выполнили силовой тест на золотой знак ГТО;
- 72 % участников выполнили скоростно-силовой тест на золотой знак ГТО;
- 32 % участников выполнили тест на выносливость на серебряные знаки ГТО.

В результате при индивидуальной форме занятий по выбору, видя положительные изменения в функциональном состоянии тренированности, отмечается эмоциональное состояние занимающихся и, как следствие, посещаемость занятий стала более 95 %.

Также педагогический эксперимент дал возможность занимающимся самим давать оценку физическому состоянию, проводя самостоятельно:

- антропологические измерения – вклю-

Таблица 2. Определение степени риска по отношению окружности талии к окружности бедра

Степень риска	Девушки
Высокий	>0.85
Средний	0.8-0.85
Низкий	<0.8

чают измерения окружностей при помощи рулетки, определение соотношения окружности талии к окружности бедер, что позволяет занимающимся предупредить риск, связанный с распределением жира в организме (табл. 2);

– практический тест на выносливость – 12-минутный бег Купера;

– тест на мышечную силу – сила сжатия кистевого динамометра на выносливость мышц;

– используется тест «подтягивание» и тест «вис с согнутыми руками», а также «отжимание» и поднимание туловища в положении лежа на полу с согнутыми коленями.

– для проведения контроля за интенсивностью нагрузки каждому занимающемуся необходимо знать свою нижнюю и верхнюю границы пульса, а также оптимальную для себя величину колебания частоты сердечных сокращений [3]; нижняя граница пульса определяется по формуле:  $(220 - \text{возраст в годах}) \times 0,6$ ; верхняя граница пульса определяется по формуле:  $(220 - \text{возраст в годах}) \times 0,7$ .

После целенаправленных тренировок по итогам тестирования было доказано, что применение специальных упражнений изменяет функциональное состояние студенток, совершенствует физические качества, корректирует

параметры тела [1]. Учитывая индивидуальные способности и интересы занимающихся, осуществляя постоянный контроль за подготовкой и условиями занимающихся, были опробованы комплексы упражнений силовой, скоростно-силовой направленности и на выносливость, направленные на те группы мышц, которые более подготовлены к занятию.

Итак, для эффективности учебного процесса нами предложены организационно-педагогические подходы:

1) спортивные группы формировать по интересам студентов;

2) практические занятия сочетать с теоретической подготовкой;

3) использование инновационно-тематических комплексов позволило разработать программы с учетом индивидуальных особенностей организма.

В заключение можно сделать вывод, что многолетний опыт, результаты проведенного анкетирования и педагогические наблюдения на примере педагогического эксперимента указывают на необходимость формирования у студенток устойчивой потребности в самосовершенствовании повышении уровня мотивации, осознанности в различных видах двигательной активности.

### Литература

1. Боброва, О.М. Повышение двигательных и функциональных возможностей с помощью общей и профессионально-прикладной физической подготовки студенток вуза / О.М. Боброва, Э.В. Боброва, Л.И. Еременская // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 2(101). – С. 93–98.

2. Гавроница, Г.А. Динамика физической подготовленности студенток, занимающихся физической культурой по различным образовательным программам / Г.А. Гавроница, З.М. Кузнецова // Теория и практика физической культуры. – 2008. – № 11. – С. 83–86.

3. Ланда, Б.Х. Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности : учеб. пособие / Б.Х. Ланда. – М. : Советский спорт, 2011. – 348 с.

4. Рзаев, Д.О. Пластическая и функциональная анатомия передней брюшной стенки / под ред. Д.О. Рзаева. – М. : Высшая школа, 2005.

5. Холодов, Ж.К. Теория и методика физической культуры и спорта : 10-е изд. / Ж.К. Холодов. – М., 2012. – 480 с.
6. Спортивная физиология является как учебной, так и научной дисциплиной ... [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://medznate.ru/docs/index-39886.html>.

### References

1. Bobrova, O.M. Povyshenie dvigatel'nykh i funktsional'nykh vozmozhnostey s pomoshch'yu obshchey i professional'no-prikladnoy fizicheskoy podgotovki studentok vuza / O.M. Bobrova, E.V. Bobrova, L.I. Eremenskaya // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 2(101). – S. 93–98.
  2. Gavronina, G.A. Dinamika fizicheskoy podgotovlennosti studentok, zanimayushchikhsya fizicheskoy kul'turoy po razlichnym obrazovatel'nyim programmam / G.A. Gavronina, Z.M. Kuznetsova // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. – 2008. – № 11. – S. 83–86.
  3. Landa, B.KH. Metodika kompleksnoy otsenki fizicheskogo razvitiya i fizicheskoy podgotovlennosti : ucheb. posobie / B.KH. Landa. – М. : Sovetskiy sport, 2011. – 348 s.
  4. Rzaev, D.O. Plasticheskaya i funktsional'naya anatomiya peredney bryushnoy stenki / pod red. D.O. Rzaeva. – М. : Vysshaya shkola, 2005.
  5. Kholodov, ZH.K. Teoriya i metodika fizicheskoy kul'tury i sporta : 10-e izd. / ZH.K. Kholodov. – М., 2012. – 480 s.
  6. Sportivnaya fiziologiya yavlyaetsya kak uchebnoy, tak i nauchnoy distsiplinoy ... [Electronic resource]. – Access mode : <http://medznate.ru/docs/index-39886.html>.
- 

### **Changing the Functional State of Female Students under the Influence of Training Loads in Elective Forms of Classes**

*O.M. Bobrova, E.V. Bobrova, L.I. Eremenskaya*

*Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow*

*Keywords:* functional and morphological capabilities; training loads; pedagogical experiment; form of training.

*Abstract.* In order to identify the functional and morphological capabilities of students engaged in the method of pedagogical experiment and social survey, using modern training devices and increasing the volume of loads, we have achieved the effectiveness of elective classes.

---

© О.М. Боброва, Э.В. Боброва, Л.И. Еременская, 2019

## ДЕЛОВАЯ ПЕРЕПИСКА И ОСОБЕННОСТИ СТИЛЯ ДЕЛОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

Л.М. КАЛЯНОВА

Филиал ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,  
г. Сургут

*Ключевые слова и фразы:* деловая речь; деловые документы; официально-деловой стиль; функция воздействия; функция общения; функция сообщения.

*Аннотация:* В статье рассматриваются некоторые особенности официально-делового стиля при ведении деловой переписки, специфика составления деловых писем и служебных документов. Целью исследования данной статьи является теоретическое обоснование, разработка и изучение деловой документации на английском языке, нацеленной на выполнение различных функций в форме договоров, деловых писем, факсов, электронных сообщений и других важных деловых документов. Для осуществления данной задачи необходимо было выполнить следующее: просмотреть литературу по данной теме, изучить образцы и правила составления делового письма и деловой коммуникации, стили деловой речи; рассмотреть сферы употребления официально-делового стиля; дать определение важнейшим общественным функциям языка. Практическая значимость исследования заключается в том, что оно вносит определенный вклад в уже имеющийся научный материал, разработанный по данной теме. Данный исследовательский материал можно применять на практических занятиях по дисциплинам «Иностранный язык», «Деловой иностранный язык». Научная новизна исследовательской работы состоит в разработке современного оформления делового письма, представлены рекомендации по ситуациям делового общения.

В настоящее время в любой отрасли экономики имеет место международное сотрудничество. Необходимо отметить, что от того, насколько грамотно и профессионально составлена и переведена документация, включая всю деловую корреспонденцию – контракты, договора, счета – будет зависеть эффективность сотрудничества как деловых компаний, так и всякого рода производственных организаций.

В связи с вышеизложенным в современном английском языке в последние годы образовался речевой стиль, который получил название стиля деловой речи, или стиля деловых документов (*official style*). Подобно другим речевым стилям, он имеет свои цели коммуникации, свои закономерности и свои лексико-грамматические языковые особенности, характеризующие этот стиль.

Как известно, любой современный язык имеет книжный и разговорный стили изложения. Книжный стиль подразумевает использование письменной речи, а разговорный стиль – устную речь. Стиль представляет собой приемы

и способы применения этих средств, а также совокупность лексико-грамматических и синтаксических особенностей, благодаря которым речь приобретает определенную окраску. Именно это и придает речи научный, официальный или разговорный характер.

По поводу характеристики официально-делового стиля существуют различные мнения ученых-лингвистов, некоторые из них характеризуют его как канцелярский, другие опровергают это мнение, относя этот стиль к особой разновидности литературного языка. Поскольку этот стиль отличается своеобразностью с точки зрения присущих ему лексических и фразеологических средств выражения, его характеризует особая выразительность.

Наиболее распространенной сферой применения данного стиля английского литературного языка является правовая и административная сфера деятельности. Обществу требуется оформление различного рода документации, начиная с государственной, общественной, политической, экономической сфер деятельности

сти, заканчивая деловыми отношениями между государством и всякого рода организациями, включая членов общества в официальной сфере их общения.

Деловые документы характеризуются выражением правовой воли, что определяет свойства и характеризующие ее основные черты деловой речи. Ввиду того, что жанры официально-делового стиля выполняют такие функции, как информационная, предписывающая, констатирующая в различных сферах деятельности, письменная форма является основной формой данного стиля.

Слово «стиль» имеет греческое происхождение (στίλος), что означает палочка для письма. Это, собственно, и проясняет суть стилистики, то есть стилистика образно сравнивается с палочкой, которая указывает на выбор способа передачи мысли. Стилистика – это наука о стилях, которая учит, как выбрать лучший, наиболее оптимальный вариант выражения мыслей в сложившихся условиях.

Язык представляет собой явление социальное, и поэтому осуществляет разные функции, имеющие отношение к той или иной сфере человеческой деятельности, следовательно, самыми важными общественными функциями языка являются следующие:

- 1) общение;
- 2) сообщение;
- 3) воздействие.

Ввиду того, что эти вышеперечисленные важные общественные функции языка характеризуются наличием в них своих, характерных именно для них, особых лексико-фразеологических, синтаксических средств, то для того, чтобы их реализовать, исторически образовались и оформились отдельные разновидности языка, которые и получили название функциональных стилей.

Учитывая вышеназванные функции языка, можно выделить несколько стилей. Самый распространенный стиль – разговорный, он выполняет функцию общения. Научный и официально-деловой стили соответствуют функции сообщения, а публицистический и литературно-художественный выполняют функцию воздействия.

Поскольку для разговорного стиля больше характерна функция общения, он функционирует

в основном в форме устной речи в отличие от современного официально-делового стиля. Последний больше функционирует в форме письменной речи, и поэтому его относят к числу книжных стилей. Когда речь идет о выступлениях на торжественных собраниях, заседаниях, приемах, когда государственные и общественные деятели выступают с докладами, в таких случаях официально-деловой стиль функционирует также и в форме устной речи.

В условиях строгой официальности и чрезвычайной важности сфер человеческих взаимоотношений обычно прибегают к официально-деловому стилю общения. Можно сказать, что человек в процессе всей своей жизнедеятельности постоянно находится в сфере действия официально-делового стиля.

Если рассматривать официально-деловой стиль с точки зрения стиля официального общения, он, безусловно, является самым строгим и замкнутым стилем во всей системе стилей, так как его характеризует максимальная точность изложения мысли. В данном случае речь идет о функционировании официально-делового стиля в форме письменной речи.

Если же рассматривать функционирование официально-делового стиля в форме устной речи, следует учитывать его структуру и речевой жанр, тогда его можно подразделить на два типа: официально-документальный и обиходно-деловой. К первому типу можно отнести язык дипломатии и язык законов, а ко второму относятся деловые бумаги всякого рода, производственная документация, служебные записки и т.д. Производственная документация или промышленная корреспонденция, равно как и служебная переписка, относятся скорее к обиходно-деловой разновидности официально-делового стиля. Следует заметить, при составлении служебных документов следует придерживаться особых правил письма, так как нужно излагать мысли максимально точно и кратко, следует избегать многословия и всякого рода языковых излишеств. Предложения должны быть простыми, доступными для понимания, лаконичными.

Вся деловая документация должна иметь официальную окраску, что является наиболее общим отличительным признаком официально-делового стиля.

**Литература**

1. Гуревич, В.В. English stylistics. Стилистика английского языка : учеб. пособие; 3-е изд. / В.В. Гуревич. – М. : Флинта; Наука, 2008. – 72 с.
2. Калянова, Л.М. Чтение литературы по специальности на занятиях по иностранному языку / Л.М. Калянова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 4(67). – С. 97–100.
3. Калянова, Л.М. Использование интернет-ресурсов на занятиях по иностранному языку / Л.М. Калянова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2014. – № 10(61). – С. 31–34.
4. Калянова, Л.М. Особенности официально-делового стиля при ведении деловой переписки / Л.М. Калянова // Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции «Современные парадигмы научных воззрений», 27–28 февраля 2016 г., Санкт-Петербургский Центр Системного Анализа (ЦСА СПб), г. Санкт-Петербург. – СПб. : Культ-ИнформПресс, 2016. – С. 81–82.
5. Кужелева, Т.Ю. Особенности языка деловых документов в английском и русском языках / Т.Ю. Кужелева // Язык. Коммуникация. Культура. – Тюмень, 2008. – С. 74–77.

**References**

1. Gurevich, V.V. English stylistics. Stilistika angliyskogo yazyka : ucheb. posobie; 3-e izd. / V.V. Gurevich. – M. : Flinta; Nauka, 2008. – 72 s.
2. Kalyanova, L.M. Chtenie literatury po spetsial'nosti na zanyatiyakh po inostrannomu yazyku / L.M. Kalyanova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 4(67). – S. 97–100.
3. Kalyanova, L.M. Ispol'zovanie internet-resursov na zanyatiyakh po inostrannomu yazyku / L.M. Kalyanova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2014. – № 10(61). – S. 31–34.
4. Kalyanova, L.M. Osobennosti ofitsial'no-delovogo stilya pri vedenii delovoy perepiski / L.M. Kalyanova // Sbornik nauchnykh statey po itogam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Sovremennye paradigmy nauchnykh vozzreniy», 27–28 fevralya 2016 g., Sankt-Peterburgskiy TSentr Sistemnogo Analiza (TSSA SPb), g. Sankt-Peterburg. – SPb. : Kul't-InformPress, 2016. – S. 81–82.
5. Kuzheleva, T.YU. Osobennosti yazyka delovykh dokumentov v angliyskom i ruskom yazykakh / T.YU. Kuzheleva // YAzyk. Kommunikatsiya. Kul'tura. – Tyumen', 2008. – S. 74–77.

**Business Correspondence and Peculiarities of Business Documents Style**

*L.M. Kalyanova*

*Surgut Affiliate of Tyumen Industrial University, Surgut*

*Keywords:* business speech; business documents; official business style; impact function; communication function; message function.

*Abstract.* The article deals with some features of the official business style in the conduct of business correspondence, the specifics of business letters and official documents. The purpose of this article is to provide theoretical justification, development and study of elements of business correspondence in English with different communicative intentions in the form of business letters, telegrams, e-mails and other important business documents.

To achieve this goal, it was necessary to solve the following tasks: to analyze the literature on business writing and business communication, business speech styles; to consider the scope of the use of official business style; to define the most important social functions of the language; to identify the features of various forms of business writing in English. The practical significance of the study lies in the fact that this study complements the materials available in the scientific selection on this topic. Research material can be used in practical work in English lessons. The scientific novelty of the research

work lies in the development of modern design of business letters, formulated recommendations on situations of business communication.

---

© Л.М. Калянова, 2019

УДК 796.05

## ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ПО ВОЕННО-СПОРТИВНОМУ МНОГОБОРЬЮ С КУРСАНТАМИ ВОЕННОГО ВУЗА

А.М. СЕДЫХ<sup>1</sup>, А.А. ТИХОНЧУК<sup>2</sup>, Я.С. КОЗИКОВ<sup>3</sup>, О.С. ЗАЙЦЕВ<sup>2</sup>, В.В. ВЕЛЯЕВ

<sup>1</sup>ФГКВОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил  
«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,  
г. Воронеж;

<sup>2</sup>ФГКВОУ ВО «Военный институт физической культуры»,  
г. Санкт-Петербург;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»,  
г. Новосибирск

*Ключевые слова и фразы:* военно-спортивные многоборья; мотивация к занятиям спортом; спортивно-массовая работа; тренировочный процесс.

*Аннотация:* В статье рассмотрены вопросы современного состояния спортивно-массовой работы в военных вузах МО РФ. Отмечена возрастающая роль массовых соревнований по военно-прикладным видам спорта среди вузов, а также необходимость поиска новых решений в подготовке сборных команд курсантов. На основе полученных данных в ходе теоретического исследования (анкетный опрос, экспертная оценка) авторы делают вывод о том, что разработка и внедрение новых механизмов подбора и распределения поступивших спортсменов является новым вектором развития массового спорта в военных вузах.

Целью исследования является определение новых средств и методов комплектования и подготовки сборных команд вуза по военно-прикладным видам спорта с последующим прогнозируемым ростом спортивных результатов.

Задачи исследования:

- выявить и обосновать организационно-педагогические условия обеспечения качественной подготовки сборной команды;
- определить средства и методы повышения эффективности тренировочного процесса, которые позволили бы без ущерба учебному процессу подготовить спортсмена по одному из видов военно-спортивного многоборья.

Гипотеза исследования основана на предположении о том, что тренировочный процесс по военно-спортивным многоборьям будет решать задачи по повышению спортивного мастерства курсантов, если:

- будет проведена оценка эффективности тренировочного процесса в военных вузах по военно-спортивному многоборью;
- будет разработана методика комплектования сборных команд с применением экспресс-отбора, основанного на оценке военно-прикладных двигательных навыков;
- будет разработана единая система подготовки преподавателей кафедр по организации тренировочного процесса.

Основными методами исследования явились анкетирование, опрос, беседа, наблюдение, изложение литературных источников и документации.

Результатом проведенного исследования стало определение основных направлений развития тренировочного процесса, которые нуждаются в практической апробации в образовательном пространстве вуза.

Результаты современных исследований констатируют тот факт, что в настоящее время выпускники вузов всех категорий попадают в условия, когда использование дополнительных знаний и навыков, полученных в процессе обучения, играют решающую роль в успешности дальнейшей профессиональной деятельности.

К дополнительным знаниям и навыкам мы также относим освоение основ спортивной тренировки, которыми обладает любой спортсмен, занимающийся долгое время избранным видом спорта.

Процесс подготовки военных спортсменов в военном вузе на современном этапе имеет немаловажное значение в системе подготовки военных кадров. Повышение интереса личного состава к такой форме физической подготовки, как спортивно-массовая работа позволило вовлечь в занятия спортом до 70 % личного состава военно-учебных заведений.

Основными видами спортивно-массовой работы являются:

- учебно-тренировочные занятия по видам спорта;
- спортивные и военно-спортивные соревнования;
- смотры спортивно-массовой работы;
- спортивные праздники.

Особую популярность получили спортивные и военно-спортивные соревнования по военно-прикладным видам спорта, в основе которых лежат профессиональные приемы и действия.

В 2017–2018 учебном году было проведено 10 массовых соревнований с привлечением команд из всех военных вузов РФ. 4 вида имели военно-прикладную направленность, 2 из них (офицерское троеборье, военное пятиборье) относятся к военно-спортивным многоборьям. Всего в соревнованиях приняли участие более 1 500 человек, из них половина – в военно-прикладных видах спорта.

Очевидно, процесс подготовки курсантов к соревнованиям нуждается в принципиально новых подходах для достижения лучших результатов.

На первых этапах нашего исследования был проведен анкетный опрос курсантов-членов сборных команд по военно-спортивным многоборьям, направленный на анализ мотивации, а также личностных предпочтений к тренировке в сборной команде. К опросу были привлечены 60 респондентов различного срока службы и спортивной подготовленности из четырех ведущих военных академий ВС РФ.

Распределение по видам спорта представ-

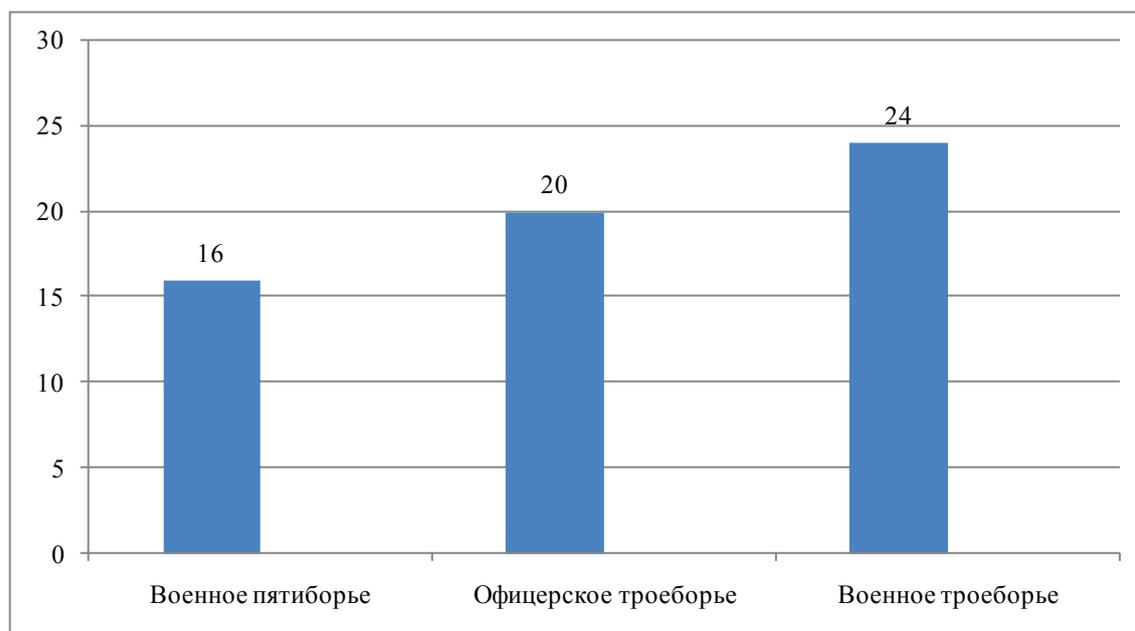


Рис. 1. Виды спорта респондентов, привлекаемых к опросу.

лено на рис. 1.

Особый интерес вызывают данные о спортивной подготовке респондентов до поступления в военный вуз. 46 % занимались легкой атлетикой, 14 % – плаванием, 10 % – спортивными играми, лыжными гонками – 8 %, стрельбой – 12 %. В связи с этим мы можем сделать вывод, что перед тренерами сборных команд по военно-спортивным многоборьям стоит не легкая задача, из довольно разных направлений спортивной подготовки сформировать одно – военно-прикладное.

Принимая во внимание тот факт, что уровень спортивной подготовки поступивших курсантов уже достиг определенных результатов до начала учебы (13 % имели разряд КМС по своему виду спорта, 32 % – первый разряд, 55 % – 2 разряд), мы можем утверждать, что каждый из вновь прибывших спортсменов рассчитывает стать членом сборной команды вуза. На практике, в связи с периодизацией учебного процесса по годам и семестрам, бывает наоборот, спортсмен не выдерживает конкуренции с курсантами старших курсов и в течение первого года обучения не принимает участие в соревнованиях высокого уровня. Несомненно, что это отрицательно влияет на уровень его спортивной подготовленности и мотивации к занятиям спортом в целом.

Наши утверждения находят отражение и в ответах респондентов. На вопрос «С какого курса обучения вы стали членом сборной команды?» только 23 % опрошенных ответили, что стали членом сборной команды с первого курса.

Не стоит забывать, что обучающийся, который систематически занимается спортом, находится в постоянном отрыве от учебного процесса. Анализ посещаемости самостоятельной подготовки курсантами-членами сборных команд показал, что из 100 % обще годового объема времени, выделенного на элективное обучение, реализуется только 40 %. Иными словами, курсант первого курса, принимающий участие в тренировочном процессе, но не участвующий в соревнованиях, также не получает необходимого объема знаний для своего курса обучения, что далее негативно влияет на освоение военно-учетной специальности.

Анализ успеваемости показал, что средний бал 3,0–3,8 имеют 46 % курсантов-членов сбор-

ных команд, половина из которых курсанты первого курса.

На основе проведенного анкетного опроса можно сделать вывод о том, что на современном этапе развития спортивно-массовой работы в ВС РФ необходимо выявить и обосновать организационно-педагогические условия обеспечения качественной подготовки сборной команды по военно-прикладным видам спорта без существенного негативного влияния на учебный процесс в целом.

Примененный нами комплекс теоретических и эмпирических методов исследования позволил выявить некоторые направления деятельности кафедры физической подготовки вуза для формирования данных условий:

– первое направление: комплектование из поступивших спортсменов со схожей специализацией к военно-спортивному многоборью «сборную команду первокурсников» для дальнейшей работы по отбору и распределению их по военно-спортивным командам;

– второе направление: повышение профессиональной компетентности педагогов кафедр физической подготовки военных вузов в вопросах организации спортивной тренировки по различным видам военно-спортивного многоборья;

– третье направление: непрерывный мониторинг физического и психологического состояния членов сборных команд, а также педагогическое сопровождение процесса спортивной тренировки со стороны преподавательского состава.

Дальнейшее исследование путей повышения эффективности процесса физического совершенствования в сборных командах военных вузов позволит ответить на важные вопросы организации спортивно-массовой работы: содержание тренировочного процесса, мотивация курсантов к занятию спортом, оптимальное распределение тренировочного процесса по годам, семестрам обучения, время, необходимое для подготовки (переподготовки) спортсмена, пришедшего из другого вида спорта.

На наш взгляд, представляет большой интерес использование методики отбора спортсменов на первых этапах прохождения обучения в вузе с целью более конкретного прогнозирования спортивной деятельности в вузе при занятиях военно-спортивными многоборьями.

## Литература

1. Путин, В.В. Стенограмма выступления на расширенном заседании коллегии Министерства обороны / В.В. Путин, 10 декабря 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://news.kremlin.ru/transcripts/19816>.
2. Лодяев, Н.Ф. Военно-прикладные многоборья важное средство повышения боевого мастерства воинов : метод. пособие / Н.Ф. Лодяев, Л.П. Попов. – Л. : ВДКИФК, 1980. – 43 с.
3. Наставление по физической подготовке Вооруженных сил Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/95845>.
4. Полуян, А.В. Особенности психологической подготовки у гимнастов / А.В. Полуян, А.А. Частихин, А.А. Тихончук, Т.А. Тимофеев // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2018. – № 4(85). – С. 24–27.
5. Седых, А.М. Военно-спортивное многоборье – основа спортивно-массовой работы в военном вузе / А.М. Седых, А.А. Тихончук, Т.А. Иванов, О.С. Зайцев // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт – 2018. – № 7(106). – С. 131–134.

## References

1. Putin, V.V. Stenogramma vystupleniya na rasshirennom zasedanii kollegii Ministerstva oborony / V.V. Putin, 10 dekabrya 2013 [Electronic resource]. – Access mode : <http://news.kremlin.ru/transcripts/19816>.
2. Lodyaev, N.F. Voenno-prikladnye mnogobor'ya vazhnoe sredstvo povysheniya boevogo masterstva voinov : metod. posobie / N.F. Lodyaev, L.P. Popov. – L. : VDKIFK, 1980. – 43 s.
3. Nastavlenie po fizicheskoy podgotovke Vooruzhennykh sil Rossiyskoy Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/95845>.
4. Poluyan, A.V. Osobennosti psikhologicheskoy podgotovki u gimnastov / A.V. Poluyan, A.A. Chastikhin, A.A. Tikhonchuk, T.A. Timofeev // Global'nyy nauchnyy potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2018. – № 4(85). – S. 24–27.
5. Sedykh, A.M. Voenno-sportivnoe mnogobor'e – osnova sportivno-massovoy raboty v voennom vuze / A.M. Sedykh, A.A. Tikhonchuk, T.A. Ivanov, O.S. Zaytsev // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint – 2018. – № 7(106). – S. 131–134.

---

**Features of the Training Process Organization for Military Sports Combined Competitions for Cadets of Military Higher Education Institutions**

*A.M. Sedykh, A.A. Tikhonchuk, Ya.S. Kozikov, O.S. Zaytsev, V.V. Velyaev*

*Military Educational and Scientific Centre of the Air Force  
N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy, Voronezh;  
Siberian State University of Railway Engineering, Novosibirsk;  
Military Institute of Physical Culture, St. Petersburg*

*Keywords:* mass sports work; motivation for sports; military combined sports; training process.

*Abstract.* The article deals with the current state of sports and mass work in military universities of the Ministry of defense. The increasing role of mass competitions in military-applied sports among universities, as well as the need to find new solutions in the preparation of teams of cadets is noted. On the basis of the data obtained in the course of theoretical research (questionnaire survey, expert evaluation), the authors conclude that the development and implementation of new mechanisms of selection and distribution of athletes is a new vector of development of mass sports in military universities.

The aim of the study is to identify new tools and methods of recruitment and training of national teams of the University in military-applied sports, followed by a projected increase in sports results.

The research objectives are:

- to identify and substantiate the organizational and pedagogical conditions for ensuring high-quality training of the national team;
- to determine the means and methods of increasing the efficiency of the training process, which would be without prejudice to the learning process and to prepare the athlete for one of the types of military-sports-round.

The hypothesis of the study is based on the assumption that the training process for military combined sports will solve the problem of improving the sports skills of cadets if:

- the evaluation of the effectiveness of the training process in military universities in military combined sports is carried out;
- a method of recruitment of national teams will be developed using an express selection based on the assessment of military-applied motor skills is developed;
- a unified system of training of teachers on the organization of the training process is developed.

The main methods of the research were surveys, conversations, observations, presentation of literature and documentation.

The main directions of development of the training process requiring practical testing in the educational space of the university were defined.

---

© А.М. Седых, А.А. Тихончук, Я.С. Козиков, О.С. Зайцев, В.В. Веляев, 2019

## ПРИНЦИПЫ ОТОБРАЖЕНИЯ ДИАЛОГИЧЕСКОЙ РЕЧИ В РУССКО-АНГЛИЙСКОМ ПЕРЕВОДЕ КИНОФИЛЬМОВ

В.Ю. СОЛОВЬЕВА

ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* диалог; кинодиалог; кинофильм; оригинал; перевод; речь; субтитр; текст.

*Аннотация:* Целью написания статьи является представление принципов отображения диалогической речи в русско-английском переводе кинофильмов. Задачами статьи являются определение закономерностей и ключевых тенденций, основных проблем перевода на основе анализа стратегий передачи культурно-значимых единиц русского оригинала в тексте английского перевода.

Методы исследования predetermined целью и задачами исследования. В статье применены методы переводческого анализа реплик, сравнительный (контрастивный) анализ.

В статье в качестве эмпирического материала исследования был выбран кинофильм «Москва слезам не верит» (1979). В результате исследования сделан вывод о том, что названный фильм является ключевым произведением кино советской эпохи, особого периода в развитии русской кинематографии, который отличает выраженная невербальная коммуникация, основной упор сделан на диалогическую речь и ее перевод.

Актуальность статьи заключается в том, что она освещает методы и средства создания качественного перевода фильмов с русского на английский язык, который способствует популяризации русского кино, поскольку само кино является теперь одним из самых массовых видов искусства.

Цель статьи: представить принципы отображения диалогической речи в русско-английском переводе кинофильмов.

Материалом исследования послужил диалоговый лист кинофильма «Москва слезам не верит» (1979).

Как известно, текст кинофильмов представлен в форме диалогов, комментариев за кадром, слов песен, надписей [1, с. 57]. Известный российский режиссер и сценарист А. Митта в своей книге «Кино между адом и раем» так оценивает роль диалога в фильме: «Только 16 % энергии фильма доносится через текст, а 84 % – через видимые действия» [2, с. 314]. Диалог является совместной деятельностью его участников [3, с. 62].

Для обозначения всей лингвальной системы фильма в научный оборот введен термин

«кинодиалог», который охватывает и устно-вербальный, и письменно-вербальный компоненты фильма. Кинодиалог рассматривается уже не как чужой или избыточный элемент, а как существенная, интегрированная в структуру составляющая фильма. Во время исследования кинодиалога как текста нового типа актуальным становится проявление в нем специфических черт общетекстовых категорий, которые находятся в сфере интереса лингвистики, поскольку кинодиалог является одной из основных форм существования языка. В.Е. Горшкова определяет кинодиалог как особый тип текста, который характеризуется и общетекстовыми (информативности, связности, цельности, смыслового членения, протекции и ретроспекции), и специфически текстовыми категориями [4, с. 89].

### Основные типы диалогов и частые проблемы их перевода

Для изучения явления субтитрования как переводческой проблемы следует изначально ознакомиться с возможными типами диалогов для понимания и выбора целесообразных так-

тик и приемов субтитрования каждого из типов.

Есть определенные типы диалогов, которые неприятно переводить. Взять хотя бы фильмы о Годзилле 1970-х. Хотя сам сценарий порадовал многих и оставил заметный след в истории кино, их диалоги иногда производили не слишком хорошее впечатление. Переводить их трудно и неприятно. Очень долго можно делать из посредственного диалога хороший переведенный субтитр.

Д. Бэннон выделяет пять типов диалогов. Проиллюстрируем их на примере кинофильма «Москва слезам не верит» и его перевода на английский язык.

1. *Круговой диалог:*

<p>– Ты списки видела? – Видела. Меня там нет.</p>	<p>   – Have you checked the list? – I have. I'm not on it.</p>
--	---

Такой диалог трудно улучшить. Он ходит кругами, сцена за сценой. Обычно такие диалоги пишут для того, чтобы дать зрителю возможность глубоко осознать определенный важный для сюжета момент [5, с. 16].

2. *Диалог-повторение.* Подвидом кругового диалога является диалог-повторение. Зритель посмотрел важную сцену, а несколько минут спустя какой-то из персонажей пересказывает другому собственными словами то, что только что произошло. Публика это уже увидела, нет причин прослушивать это снова – такой диалог просто занимает лишнее место. В нормальных сценариях один персонаж просто говорит другому: «Нам надо поговорить», и происходит срез к следующей сцене, поскольку нормальный зритель поймет, что все, что он только что видел, персонажи обсудят между собой «вне экрана»:

<p>– Два балла! Надо же! – Я все равно поступлю. – А кто спорит? В институт до 35 лет принимают. У тебя еще уйма попыток.</p>	<p>   – Just two points! – I'll make it no matter what. – No one said you wouldn't. After all, 35 is the age limit. You got plenty of time, believe me.</p>
---	---

К счастью, круговые диалоги нетрудно переводятся. В них изредка предлагают что-то новое [5, с. 16].

3. *Диалог, соответствующий персонажу.* Переводчик должен работать на уподобление

субтитра к типу персонажа, но иногда на сценарий с такой целью полагаться нельзя. Если профессор весь фильм пользовался правильной и взвешенной грамматикой, и вдруг на реплику две «съезжает» в сельский говор, стоит пересмотреть сюжет. Действительно ли есть причина делать такой «съезд» в переводе? Если есть, то эта реплика должна переводиться с учетом именно этой причины [5, с. 20]. Насколько мы понимаем, именно это явление Р. Пакуин называет «синхронией ядер» [6].

<p>– Здравствуйте... – Добрый вечер. – Что с вами? – Вы меня в краску вознали. – Извините.</p>	<p>   – Hi! – Good evening. – You're not well? – You made me blush all over. – I'm sorry.</p>
--	---

4. *Изменение характера персонажа для демонстрации таланта субтитровщика.* Если во время работы переводчику приходит в голову исключительно гениальная фраза, то для субтитра это действительно хорошая находка. Однако не для каждого субтитра: может быть так, что ни одному персонажу эта фраза не подходит, потому что никто из персонажей фильма так не говорит. Кроме того, некоторые субтитровщики все равно вписывают в фильм такую фразу, пытаясь намеренно показать свой талант фразостроения. Однако для лучшего впечатления зрителей от субтитров делать так нецелесообразно [5, с. 21].

<p>– Говорите просто «хелло»! – Как? Сейчас запишу.</p>	<p>   – Why don't you just say «hello»? – Hello? How was I supposed to know?</p>
---	--

5. *Неестественный диалог.* Буквальные переводы почти всегда звучат неестественно. Если диалог на языке оригинала несуразный, и переводчик сохраняет эту особенность в переведенном субтитре, то такой субтитр мешает пониманию и получению удовольствия от фильма. Такое случается в основном в диалогах второстепенных персонажей, а причина таких диалогов в основном в дедлайне, в котором сценарист дописывал сценарий. Чтобы компенсировать такое упущение в хорошем сценарии, стоит придерживаться формального тона и избегать громоздкой искусственности:

Эту реплику вполне возможно перевести в стиле, который хотя и формальный, но в нем от-

сутствует громоздкое фразирование:

– По какой дороге?  
– По асфальтированной.  
Я не знаю, по какой дороге.  
Нас шофер туда возит.  
Сейчас не могу говорить, меня папа ждет.  
– Ну и побрякушка ты.  
– Не учи меня жить.  
Ты завидный жених:  
Машина, дача...  
Если бы я раньше знала...

– *What road we're taking?*  
– *The first we find.*  
*I wouldn't know that.*  
*Our chauffeur takes us there.*  
*I really have to run now, my dad is waiting.*  
– *You're such a liar!*  
– *Stop teaching me how to live my life.*  
*You know, you're quite a catch.*  
*A car, a place in the country...*  
*If I had gotten to you first...*  
*You're not my type.*

С нашего собственного опыта следует сказать, что из всех диалогов, которые попадались нам во время работы над переводом фильмов, круговой диалог был едва ли не самым пространственным. Часто такой диалог содержит очень много ненормативной лексики – очевидно, авторы таких диалогов считают, что избыток ненормативной лексики, повторяющейся по принципу кругового диалога, воспримется зрителем как юмор.

По Д. Бэннону, ключевую роль в переводе многих субтитров играют глаголы [5]. На глаголы и на дословное построение глагольных фраз надо обращать особое внимание, не пренебрегая целью сценариста, с которой он писал определенные глагольные фразы. Для нашего исследования такое утверждение важно потому, что не каждый теоретик субтитрования обратил бы на это внимание, а обращение внимания на глагольные фразы в оригинале может изрядно улучшить субтитр.

Субтитровщик должен найти баланс между естественным и неестественным диалогом. На это уходит много времени, и для этого субтитровщику нужно быть осведомленным в хороших сценариях, а также полностью понимать исходный материал. Д. Бэннон предлагает следующие три шага нахождения правильного тона для субтитров:

1. Систематизируйте для себя основные разговорные модели, характерные соответствующим персонажам.

2. Проанализируйте ритмы и нюансы естественного языка, созданного в фикционном мире соответствующего сценария.

3. Воспроизведите диалоги сценарного неестественного фикционного мира, когда наделяете персонажей «голосами», характерными для их типажей [5, с. 13].

#### Тактики избегания фальшивого звучания в диалогах

Фильмы часто перегружены искусственным, неестественным звучанием – диалогом, который фальшиво звучит и бедно, скупо прочитывается в субтитрах. Такие диалоги бывают намеренно и слишком быстрыми, и натянутыми. Это очень неудачная реплика для субтитрования. Такие «прохладные» аффектации изредка резонируют в субтитре. Чтобы избежать такого фальшивого звучания в субтитрах, Д. Бэннон дает несколько очень ценных для нашего исследования советов, которые приводим ниже и с которыми полностью согласны.

*Когда сомневаетесь, используйте стандартное (здесь: нейтральное) фразирование.* Лучше сделать скупой субтитр, чем попасть не в тот тон.

*Сначала поймите, о чем говорится в диалоге.* Могут случаться определенные отрывки, где ссылаются на малоизвестные культурные элементы. Знайте, о чем говорит персонаж, иначе субтитры будут такие же путаные, как и переводчик во время их перевода. Такие ловушки могут быть в сценариях, где наблюдается много игры слов. Переводчик обязан понимать весь контекст диалога и все его аллюзии.

*Переводите так же четко, как в оригинале, и так же неоднозначно.* Как бы ни был убежден переводчик в своем знании, о чем говорится в диалоге, субтитр вполне может содержать определенный намек на то, что происходит, без всякого прямого указания. Если контекст четко понятен, субтитры должны быть такие же четкие. Но почувствуйте интенсиональную неоднозначность сценария и не пренебрегайте ею. Ничего не нужно добавлять. Совет Д. Мамета [7] актерам так же подойдет и субтитровщикам: «Большинство актеров пытаются привлечь свой интеллект в отражении идеи фильма. Это не их работа. Они должны только выполнять шаг за шагом, как можно проще определенное конкретное действие, написанное для них в сценарии и указанное им режиссе-

ром» [7, с. 76].

*Избегайте лишних наречий и прилагательных.* Диалоги языка-источника могут быть переполнены громоздкими описательными оборотами. Целесообразно отдать предпочтение быстрому стилю.

*Чем дольше, тем понятнее – избегайте краткости.* Если позволяет пространство, используйте его, чтобы поделиться со зрителем как можно большим количеством нюансов диалога. Краткость имеет право на существование, но субтитр рискует быть «скупым», а это значит ущерб для важных скрытых подтекстов.

*Внутренний голос.* Маловероятно, что писатель (здесь киносценарист) на собственном опыте пережил все сцены и все чувства, присутствующие в киносценарии. Субтитровщик может не знать, как естественно перевести речь 90-летнего афроамериканца, который страдает от расизма, или реплики 10-летнего сироты с суперсилами. Однако каждый сценарист имеет внутренний голос, который ему подсказывает, как правильно должна быть построена реплика. Как переводчик доверяйте ему [5, с. 13–14].

*Тактика избегания дословных переводов.* Дословный перевод часто громоздкий, а иногда даже лишен смысла. Когда персонаж обсуждает что-то в течение целого абзаца, переводчик мо-

жет сократить фразу, сославшись на персонажа местоимением после того, как персонаж уже нам представлен.

### Выводы

Систематизировав материал, мы определили пять основных типов кинодиалогов, проблематичных для субтитровщика (круговой диалог; диалог-повторение; диалог, соответствующий персонажу; диалог, что в субтитровании целевым языком подвергает изменениям характер персонажа для демонстрации таланта субтитровщика; неестественный диалог), каждый из которых можно субтитровать удачно только в том случае, если придерживаться определенных правил субтитрования. Анализируемый фильм «Москва слезам не верит» (1979) отличает выраженная невербальная коммуникация, основной упор сделан на диалогическую речь и ее перевод. Лаконичность вербального компонента кинодиалога, естественный характер сюжетной повторяемости отдельных реплик и имен собственных, произнесение которых дифференцируется в зависимости от эмоционального состояния героев, подкрепляются визуальным эффектом, что способствует адекватной идентификации содержания высказываний при переводе.

### Литература

1. Снеткова, М.С. К проблеме перевода художественных фильмов / М.С. Снеткова // Вестник Московского университета. Серия 9: Филология. – 2008. – № 1. – С. 56–62.
2. Митта, А.Н. Кино между адом и раем / А.Н. Митта. – М., 2005. – С. 314.
3. Симэн, Х. Исследование принципа кооперации на материалах кинодиалогов русских фильмов / Х. Симэн, Д. Сяоянь, Л.Г. Петрова // Научный результат. Серия: Педагогика и психология образования. – 2016. – Т. 2. – № 2. – С. 62–68.
4. Горшкова, В.Е. Перевод в кино / В.Е. Горшкова. – Иркутск : МИГЛУ, 2006. – 278 с.
5. Bannon, D. The Elements of Subtitles: A Practical Guide to the Art of Dialogue, Character, Context, Tone and Style in Subtitling / D. Bannon. – USA : Lulu Press Inc., 2010. – 190 p.
6. Paquin, R. Translator, Adapter, Screenwriter. Translating for the Audiovisual / R. Paquin // Translation Journal. – Volume 2. – Number 3, 1998.
7. Mamet, D. On Directing Film / D. Mamet. – USA : Penguin Books, 1992. – 107 p.

### References

1. Snetkova, M.S. K probleme perevoda hudozhestvennyh fil'mov / M.S. Snetkova // Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 9: Filologija. – 2008. – № 1. – S. 56–62.
2. Mitta, A.N. Kino mezhdum adom i raem / A.N. Mitta. – M., 2005. – S. 314.
3. Simjen, H. Issledovanie principa kooperacii na materialah kinodialogov russkih fil'mov / H. Simjen, D. Sjaojan', L.G. Petrova // Nauchnyj rezul'tat. Serija: Pedagogika i psihologija obrazovanija. – 2016. – T. 2. – № 2. – S. 62–68.
4. Gorshkova, V.E. Perevod v kino / V.E. Gorshkova. – Irkutsk : MIGLU, 2006. – 278 s.

**Principles of Reflection of Dialogic Speech in Movie Russian-English Translation**

*V.Yu. Solovyova*

*Moscow State Regional University, Moscow*

*Keywords:* dialogue; cinema dialogue; movie; original; translation; speech; sub-title; text.

*Abstract.* The aim of writing the article is presentation of principles the reflection of dialogic speech in Russian-English translation of movies. The tasks of the article is: determination of conformities to law and key tendencies, basic problems of translation on the basis of analysis of strategies of transmission of in a civilized manner-meaningful units of the Russian original in text of English translation.

Research methods are predefined by an aim and research tasks. The methods of translating analysis of remarks, comparative analysis, are applied in the article.

As empiric material cinematext was chosen “Moscow disbelieves tears” (1979).

As a result of research drawn conclusion that the adopted film is key work of the cinema of soviet epoch, special period in development of the Russian cinematography, that distinguishes the expressed un verbal communication, basic support is done on dialogic speech and her translation.

---

© В.Ю. Соловьёва, 2019

---

## НАШИ АВТОРЫ

### List of Authors

**А.С. Янусов** – магистрант Томского политехнического университета, г. Томск, e-mail: Asy14@tpu.ru

**A.S. Yanusov** – Graduate Student, Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: Asy14@tpu.ru

**В.В. Курганов** – кандидат технических наук, доцент Отделения автоматизации и робототехники Инженерной школы информационных технологий и робототехники Томского политехнического университета, г. Томск, e-mail: Asy14@tpu.ru

**V.V. Kurganov** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Automation and Robotics, Engineering School of Information Technologies and Robotics, Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: Asy14@tpu.ru

**В.А. Частикова** – кандидат технических наук, доцент Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар, e-mail: Chich.amir-@mail.ru

**V.A. Chastikova** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: Chich.amir-@mail.ru

**А.И. Чич** – аспирант Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар, e-mail: Chich.amir-@mail.ru

**А.И. Chich** – Postgraduate Student, Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: Chich.amir-@mail.ru

**Е.Ю. Чуракова** – ассистент кафедры инженерной графики Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: churakova-ekaterina1@mail.ru

**E.Yu. Churakova** – Assistant, Department of Engineering Graphics, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, e-mail: churakova-ekaterina1@mail.ru

**М.Ю. Куприков** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой инженерной графики Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: churakova-ekaterina1@mail.ru

**M.Yu. Kuprikov** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Engineering Graphics Department, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, e-mail: churakova-ekaterina1@mail.ru

**Н.Д. Лушников** – студент Башкирского государственного университета, г. Уфа, e-mail: luschnikovnikita@yandex.ru

**N.D. Lushnikov** – Undergraduate Student, Bashkir State University, Ufa, e-mail: luschnikovnikita@yandex.ru

**И.К. Андрианов** – кандидат технических наук, доцент кафедры механики и анализа конструкций и процессов Комсомольского-на-Амуре государственного университета, г. Комсомольск-на-Амуре, e-mail: ivan\_andrianov\_90@mail.ru

**I.K. Andrianov** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Mechanics and Analysis of Structures and Processes, Komsomolsk-on-Amur State University, Komsomolsk-on-Amur, e-mail: ivan\_andrianov\_90@mail.ru

---

**Ю.П. Петров** – доктор технических наук, профессор кафедры геофизики Пермского государственного национального исследовательского университета, г. Пермь, e-mail: petrov-1941@bk.ru

**Yu.P. Petrov** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Geophysics, Perm State National Research University, Perm, e-mail: petrov-1941@bk.ru

**Л.И. Евельсон** – кандидат технических наук, доцент Брянского государственного инженерно-технологического университета, г. Брянск, e-mail: levelmoscow@mail.ru

**L.I. Evelson** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Bryansk State Engineering and Technological University, Bryansk, e-mail: levelmoscow@mail.ru

**Е.Г. Рыжикова** – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий Брянского государственного инженерно-технологического университета, г. Брянск, e-mail: e-izumova@mail.ru

**E.G. Ryzhikova** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information Technologies, Bryansk State Engineering and Technological University, Bryansk, e-mail: e-izumova@mail.ru

**А.С. Свиридова** – аспирант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: mayckova@mail.ru

**A.S. Sviridova** – Postgraduate Student, Academician M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, e-mail: mayckova@mail.ru

**О.А. Бочарова** – Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: shyx\_89@mail.ru

**O.A. Bocharova** – Academician M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, e-mail: shyx\_89@mail.ru

**Т.Г. Орешенко** – кандидат технических наук, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: veisver@mail.ru

**T.G. Oreshenko** – Candidate of Technical Sciences, Academician M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, e-mail: veisver@mail.ru

**А.В. Иващенко** – кандидат технических наук, дизайнер, Союз архитекторов Москвы, г. Москва, e-mail: geosts@yandex.ru

**A.V. Ivaschenko** – Candidate of Technical Sciences, Designer, Moscow Union of Architects, Moscow, e-mail: geosts@yandex.ru

**Е.П. Знаменская** – кандидат технических наук, доцент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: geosts@yandex.ru

**E.P. Znamenskaya** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: geosts@yandex.ru

**Е.И. Кольцова** – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: koltsovalena@gmail.com

**E.I. Koltsova** – Undergraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: koltsovalena@gmail.com

**Н.П. Ушанова** – старший преподаватель Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: koltsovalena@gmail.com

**N.P. Ushanova** – Senior Lecturer, National Research Moscow State University of Construction, Moscow,

---

e-mail: koltsovalena@gmail.com

**Н.Г. Лобачева** – кандидат технических наук, доцент кафедры механики грунтов и геотехники Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: natal03@mail.ru

**N.G. Lobacheva** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Soil Mechanics and Geotechnics, Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: natal03@mail.ru

**В.В. Яркин** – кандидат технических наук, доцент кафедры оснований, фундаментов и подземных сооружений Донбасской национальной академии строительства и архитектуры, г. Макеевка, e-mail: yarkinvv@mail.ru

**V.V. Yarkin** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Foundations and Underground Structures, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, Makeevka, e-mail: yarkinvv@mail.ru

**Д.А. Погодин** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: Denispogodin2013@yandex.ru

**D.A. Pogodin** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technologies and Organization of Construction Industry, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: Denispogodin2013@yandex.ru

**М.А. Уханова** – магистр Вологодского государственного университета, г. Вологда, e-mail: margaruta95@mail.ru

**M.A. Ukhanova** – M.S., Vologda State University, Vologda, e-mail: margaruta95@mail.ru

**К.В. Постнов** – старший преподаватель кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: Kovpost@gmail.com

**K.V. Postnov** – Senior Lecturer, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: Kovpost@gmail.com

**М.Е. Романовская** – студент Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: Kovpost@gmail.com

**M.E. Romanovskaya** – Undergraduate Student, Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: Kovpost@gmail.com

**А.Р. Касимова** – преподаватель кафедры архитектуры Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: adema-23352@inbox.ru

**A.R. Kasimova** – Lecturer, Department of Architecture, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: adema-23352@inbox.ru

**Ли Цзян** – Институт изобразительного искусства Лу Синя, архитектурно-художественное отделение, г. Шэньян (Китай), e-mail: annaperevodchik@yandex.ru

**Li Jiang** – Lu Xun Institute of Fine Arts, Architecture and Art Department, Shenyang (China), e-mail: annaperevodchik@yandex.ru

**А.В. Попов** – кандидат архитектуры, доцент кафедры архитектуры Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: da945@yandex.ru

**A.V. Popov** – Candidate of Architecture, Associate Professor, Department of Architecture, National

---

Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: da945@yandex.ru

**Т.А. Григорьева** – аспирант Белгородского государственного национального исследовательского университета, г. Белгород, e-mail: todi\_tod@mail.ru

**T.A. Grigorieva** – Postgraduate Student, Belgorod State National Research University, Belgorod, e-mail: todi\_tod@mail.ru

**Т.В. Зязина** – кандидат географических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности Воронежского государственного педагогического университета, г. Воронеж, e-mail: Zizi63@mail.ru

**T.V. Zyazina** – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Life Safety, Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, e-mail: Zizi63@mail.ru

**А.Т. Маликов** – магистрант Воронежского государственного педагогического университета, г. Воронеж, e-mail: Zizi63@mail.ru

**A.T. Malikov** – Graduate Student, Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, e-mail: Zizi63@mail.ru

**Л.П. Никулина** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков по гуманитарным специальностям Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: drusch@mail.ru

**L.P. Nikulina** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Foreign Languages in Humanities, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: drusch@mail.ru

**А.В. Поляков** – Федеральная служба исполнения наказаний, г. Москва, e-mail: ynpolyakova@yandex.ru

**A.V. Polyakov** – Federal Penitentiary Service, Moscow, e-mail: ynpolyakova@yandex.ru

**А.В. Вилкова** – доктор педагогических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института Федеральной службы исполнения наказаний, г. Москва, e-mail: mavlad67@mail.ru

**A.V. Vilкова** – Doctor of Pedagogy, Associate Professor, Leading Researcher, Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow, e-mail: mavlad67@mail.ru

**А.И. Сергиенко** – адъюнкт Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, e-mail: aserg.83@mail.ru

**A.I. Sergienko** – Adjunct, Military Educational and Scientific Centre of the Air Force N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy, Voronezh, e-mail: aserg.83@mail.ru

**Д.Н. Цветков** – кандидат технических наук, заведующий кафедрой общей информатики Сибирского государственного университета путей сообщения, г. Новосибирск, e-mail: cdn@stu.ru

**D.N. Tsvetkov** – Candidate of Technical Sciences, Head of Department of General Informatics, Siberian State University of Communications, Novosibirsk, e-mail: cdn@stu.ru

**М.В. Пятаев** – кандидат экономических наук, и.о. заведующего кафедрой системного анализа и управления проектами Сибирского государственного университета путей сообщения, г. Новосибирск, e-mail: procedure@inbox.ru

**Mv Pyataev** – Candidate of Economic Sciences, Acting Head of Department of System Analysis and Project Management, Siberian State University of Communications, Novosibirsk, e-mail: procedure@inbox.ru

**И.Н. Басев** – старший преподаватель кафедры общей информатики Сибирского государственного

---

университета путей сообщения, г. Новосибирск, e-mail: esc\_enter@mail.ru

**I.N. Basev** – Senior Lecturer, Department of General Computer Science, Siberian State University of Communications, Novosibirsk, e-mail: esc\_enter@mail.ru

**Ван Сяомэй** – профессор Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай); Китайский директор Института Конфуция, г. Благовещенск, e-mail: wxm058@msn.com

**Wang Xiaomei** – Professor, Heihe University, Heihe (China); Chinese Director, Confucius Institute, Blagoveshchensk, e-mail: wxm058@msn.com

**И.Н. Гальцева** – аспирант Белгородского государственного национального исследовательского университета, г. Белгород, e-mail: polyakova.irina.bel@yandex.ru, galtseva\_i@bsu.edu.ru

**I.N. Galtseva** – Postgraduate Student, Belgorod State National Research University, Belgorod, e-mail: polyakova.irina.bel@yandex.ru, galtseva\_i@bsu.edu.ru

**В.С. Шилова** – профессор, доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики Белгородского государственного национального исследовательского университета, г. Белгород, e-mail: polyakova.irina.bel@yandex.ru, galtseva\_i@bsu.edu.ru

**V.S. Shilova** – Professor, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of Pedagogy, Belgorod State National Research University, Belgorod, e-mail: polyakova.irina.bel@yandex.ru, galtseva\_i@bsu.edu.ru

**И.М. Баранова** – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой математики Брянского государственного инженерно-технологического университета, г. Брянск, e-mail: ppbarano@yandex.ru

**I.M. Baranova** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Head of Mathematics Department, Bryansk State Engineering and Technological University, Bryansk, e-mail: ppbarano@yandex.ru

**В.Б. Пугин** – кандидат философских наук, доцент, старший преподаватель кафедры гуманитарных наук Северного государственного медицинского университета, г. Архангельск, e-mail: newcomer134@yandex.ru

**V.B. Pugin** – Candidate of Philosophy, Associate Professor, Senior Lecturer, Department of Humanities, Northern State Medical University, Arkhangelsk, e-mail: newcomer134@yandex.ru

**О.М. Боброва** – доцент кафедры экономики и управления Московского авиационного института (Национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: leremenskaya@mail.ru

**O.M. Bobrova** – Associate Professor, Department of Economics and Management, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, e-mail: leremenskaya@mail.ru

**Э.В. Боброва** – доцент кафедры экономики и управления Московского авиационного института (Национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: leremenskaya@mail.ru

**E.V. Bobrova** – Associate Professor, Department of Economics and Management, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, e-mail: leremenskaya@mail.ru

**Л.И. Еременская** – доцент кафедры экономики и управления Московского авиационного института (Национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: leremenskaya@mail.ru

**L.I. Eremenskaya** – Associate Professor, Department of Economics and Management, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, e-mail: leremenskaya@mail.ru

**Л.М. Калянова** – ассистент кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин филиала

---

Тюменского индустриального университета, г. Сургут, e-mail: aklm2009@rambler.ru

**L.M. Kalyanova** – Assistant Lecturer, Department of Natural Sciences and Humanities, Branch of Tyumen Industrial University, Surgut, e-mail: aklm2009@rambler.ru

**А.М. Седых** – преподаватель кафедры физической подготовки Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, e-mail: sedjjalexa@yandex.ru

**A.M. Sedykh** – Lecturer, Department of Physical Training, Military Educational and Scientific Centre of the Air Force N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy, Voronezh, e-mail: sedjjalexa@yandex.ru

**А.А. Тихончук** – кандидат педагогических наук, преподаватель кафедры, Военный институт физической культуры, Санкт-Петербург, e-mail: sedjjalexa@yandex.ru

**A.A. Tikhonchuk** – Candidate of Pedagogical Sciences, Lecturer, Department, Military Institute of Physical Culture, St. Petersburg, e-mail: sedjjalexa@yandex.ru

**Я.С. Козиков** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания и спорта, Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, e-mail: sedjjalexa@yandex.ru

**Ya.S. Kozikov** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Physical Education and Sport, Siberian State University of Communications, Novosibirsk, e-mail: sedjjalexa@yandex.ru

**О.С. Зайцев** – кандидат педагогических наук, доцент, профессор кафедры, Военный институт физической культуры, Санкт-Петербург, e-mail: sedjjalexa@yandex.ru

**O.S. Zaytsev** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor, Military Institute of Physical Culture, St. Petersburg, e-mail: sedjjalexa@yandex.ru

**В.В. Веляев** – кандидат педагогических наук, e-mail: sedjjalexa@yandex.ru

**V.V. Velyaev** – Candidate of Pedagogical Sciences, e-mail: sedjjalexa@yandex.ru

**В.Ю. Соловьева** – ассистент кафедры теории и практики английского языка, аспирант Московского государственного областного университета, г. Москва, e-mail: varelka68@gmail.com

**V.Yu. Solovyeva** – assistant Professor, Department of theory and practice of the English language, 3rd year graduate student, Department of romance and Germanic studies, Moscow state regional University, e-mail: varelka68@gmail.com

---

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---

---

**ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ**  
**SCIENCE PROSPECTS**  
**№ 1(112) 2019**  
**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

---

Подписано в печать 19.01.2019 г.  
Дата выхода в свет 26.01.2019 г.  
Формат журнала 60×84/8  
Усл. печ. л. 19,76. Уч.-изд. л. 24,86.  
Тираж 1000 экз.  
Цена 300 руб.

Издательский дом «ТМБпринт».