

**ISSN 2077-6810**

# **ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ**

**SCIENCE PROSPECTS**

**№ 1(184).2025.**

*Главный редактор*

**Воронкова О.В.**

*Редакционная коллегия:*

**Шувалов В.А.**

**Алтухов А.И.**

**Воронкова О.В.**

**Омар Ларук**

**Тютюнник В.М.**

**Беднаржевский С.С.**

**Чамсутдинов Н.У.**

**Петренко С.В.**

**Леванова Е.А.**

**Осипенко С.Т.**

**Надточий И.О.**

**Ду Кунь**

**У Сунцзе**

**Даукаев А.А.**

**Дривотин О.И.**

**Запивалов Н.П.**

**Пухаренко Ю.В.**

**Пеньков В.Б.**

**Джаманбакин К.К.**

**Даниловский А.Г.**

**Иванченко А.А.**

**Шадрин А.Б.**

**Снежко В.Л.**

**Левшина В.В.**

**Мельникова С.И.**

**Артюх А.А.**

**Лифинцева А.А.**

**Попова Н.В.**

**Серых А.Б.**

*Учредитель*

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

## **В ЭТОМ НОМЕРЕ:**

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:**

**Системный анализ, управление  
и обработка информации**

**Автоматизация и управление**

**Математическое моделирование  
и численные методы**

### **СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА:**

**Технология и организация строительства**

### **ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ:**

**Теория и методика обучения  
и воспитания**

**Профессиональное образование**

### **МАТЕРИАЛЫ XVIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**«ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ  
СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ  
(цифровые технологии,  
антропоцентрические науки)»**

**ТАМБОВ 2025**

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

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

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

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

Главный редактор  
**О.В. Воронкова**

Технический редактор  
**М.Г. Карина**

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

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

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

**Телефон:**  
8(4752)71-14-18

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

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

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

**Импакт-фактор РИНЦ: 0,528**

## Экспертный совет журнала

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Экспертный совет журнала

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

## Содержание

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### Системный анализ, управление и обработка информации

- Гончарова Я.С., Цуриков Д.В., Ставцев Д.А., Терпенев А.В.** Машинное обучение и искусственный интеллект как инструмент оптимизации в инженерии..... 10
- Гусак Е.В., Рогачев А.Ф.** Использование технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве: европейский опыт и применение в России ..... 14

#### Автоматизация и управление

- Ли Луньбинь, Лю Синьшэн, Цзяо Цинлян** Научные исследования и практика в области подготовки компьютерных специалистов в контексте новых технологий..... 18
- Орешенко Т.Г., Лобанов Д.К., Харлашина С.В., Кулагина С.И.** Выбор принципа измерения импедансно-частотных характеристик двухполюсников ..... 23
- Поляков А.Н., Логунова Н.Ю., Чернышов Б.А.** Кластерный анализ на основе нейросетевых технологий ..... 29

#### Математическое моделирование и численные методы

- Андрющенко О.В., Анохина И.М.** Об одной схеме расщепления для разностной задачи расчета НДС ортотропной цилиндрической конструкции ..... 34
- Коленчуков О.А., Нацаренус П.А., Бухтояров В.В., Михайлов А.Ю.** Исследование эффективности применения интеллектуальных технологий в технологическом процессе установки по подготовке углеводородного сырья ..... 43

### СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

#### Технология и организация строительства

- Абиленцев С.Ю., Лapidус А.А.** Практическая реализация проекта в условиях Крайнего Севера на основе комплексного показателя качества организационно-технологических решений ..... 53
- Бурчик В.В., Кузьмич Н.П.** К вопросу о качестве продукции жилищного строительства.. 64
- Погодин Д.А.** Применение экологических материалов в строительстве..... 68

---

## Содержание

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### Теория и методика обучения и воспитания

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Wang Yan, Su Xiaotong</b> Research on the External Publicity Translation Strategy of the Four Spirits of Longjiang Spirit and Their Era Significance from the Perspective of Skopos Theory ...                                                                      | 73  |
| <b>Джигоев С.Л., Тенюкова Г.Г.</b> Внеаудиторная деятельность как фактор формирования профессионально-педагогической компетентности будущего дирижера военного оркестра .....                                                                                          | 75  |
| <b>Евсюкова Н.И., Тупкина А.Р.</b> Роль личности педагога в воспитании младших школьников.....                                                                                                                                                                         | 79  |
| <b>Ефремов В.В., Сулейманов Г.Б., Сивцев Д.Н., Аввакумов А.В.</b> Методика предсоревновательной сгонки веса на примере высококвалифицированных борцов вольного стиля .....                                                                                             | 83  |
| <b>Ilina M.S., Akgylyzhova S.Ch., Kerimova A.A., Ovliyakulyeva S.M.</b> The Effectiveness of Using an Interactive Whiteboard During English Lessons at Secondary School .....                                                                                          | 87  |
| <b>Ilina M.S., Kamasheva M.V., Shcherbakova I.A.</b> Improving the Effectiveness of the Process of Teaching a Foreign Language to University Students Through the Systematic Use of Digital Tools .....                                                                | 90  |
| <b>Kamasheva M.V., Shcherbakova I.A., Ilina M.S.</b> The Problem of Decreasing Motivation of International Students in the Process of Studying at Russian Universities and Ways of Solving It .....                                                                    | 93  |
| <b>Кулигина А.А., Васина Ю.М.</b> Формирование нравственных представлений у старших дошкольников с задержкой психического развития .....                                                                                                                               | 96  |
| <b>Литовченко В.И., Литовченко А.А.</b> Формирование профессионально ориентированной иноязычной компетенции будущих специалистов прикладной информатики в дизайне.....                                                                                                 | 100 |
| <b>Лозовик Л.П., Сейдаметова З.С.</b> Профессиональные задачи современного учителя информатики и этапы их решения.....                                                                                                                                                 | 103 |
| <b>Мельцов В.М., Дурнев А.И., Ивашин В.Н.</b> Психолого-педагогические аспекты обучения сотрудников полиции для работы с уязвимыми группами населения в кризисных условиях.....                                                                                        | 108 |
| <b>Хамитова Л.Е., Баймакова Л.Г., Черепкина Л.П., Линдт Т.А.</b> Особенности преподавания дисциплин антидопинговой направленности в физкультурном университете .....                                                                                                   | 111 |
| <b>Чжан Сюпин, Цюй Фэнчэн, Чэнь Цзямин</b> Анализ комплексной системы образовательной практики в китайских вузах с учетом культурных особенностей приграничных регионов (на примере подготовки специалистов по направлению «Математика и прикладная математика») ..... | 115 |

## **Профессиональное образование**

|                                                                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Богомолова А.В., Росляков А.А.</b> Разработка и управление проектом повышения конкурентоспособности организации .....                                                       | 120 |
| <b>Вербицкая С.А.</b> Формирование культуры толерантности и навыков межкультурной коммуникации у обучающихся в деятельности куратора .....                                     | 123 |
| <b>Кондрашова А.В., Нефедова Н.С., Романова О.В., Сураева А.С.</b> О преподавании дисциплины «неорганическая и аналитическая химия» студентам нехимических специальностей..... | 126 |
| <b>Кравченко Ю.М.</b> Особенности проведения занятий с иностранными студентами .....                                                                                           | 130 |
| <b>Насонова Е.Е., Стафеева А.И.</b> Управление конфликтами в организации системы среднего профессионального образования .....                                                  | 133 |

## **МАТЕРИАЛЫ XVIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

### **«ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ**

### **(ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, АНТРОПОЦЕНТРИЧЕСКИЕ НАУКИ)»**

#### **Системный анализ, управление и обработка информации**

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Черепенин В.А., Чебанов И.А., Воробьев С.П.</b> Облачные, туманные и граничные вычисления в корпоративных приложениях ..... | 137 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

#### **Математическое моделирование и численные методы**

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Морозов А.В., Булекбаев Д.А.</b> О периодических траекториях автоморфизма тора.....                                          | 140 |
| <b>Ромаданова М.М.</b> Алгоритм выбора точек для аппроксимации В-сплайном параметрически заданной кривой с учетом кривизны..... | 145 |

#### **Теория и методика обучения и воспитания**

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Семенова Е.В.</b> Образование в эпоху цифрового разума: к постановке проблемы ..... | 152 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## **Профессиональное образование**

|                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Богомолова А.В., Пыльнева Т.Г., Исаев А.А.</b> Возможности профессионального обучения в формате ценностей организационной культуры .....   | 156 |
| <b>Панькин А.Б., Бикетова Н.А., Ковтун О.В.</b> Формирование профессиональных склонностей обучающихся в процессе проектной деятельности ..... | 161 |

---

# Contents

## INFORMATION TECHNOLOGY

### System Analysis, Control and Information Processing

- Goncharova Ya.S., Tsurikov D.V., Stavtsev D.A., Terpenev A.V.** Machine Learning and Artificial Intelligence as a Tool for Optimization in Engineering ..... 10
- Gusak E.V., Rogachev A.F.** Use of Artificial Intelligence Technologies in Agriculture: European Experience and Application in Russia..... 14

### Automation and Control

- Li Longbin, Liu Xinsheng, Jiao Qingliang** Scientific Research and Practice in the Field of Training Computer Specialists in the Context of New Technologies ..... 18
- Oreshenko T.G., Lobanov D.K., Kharlashina S.V., Kulagina S.I.** Selection of the Principle of Measuring the Impedance -Frequency Characteristics of Two-Terminal Networks ..... 23
- Polyakov A.N., Logunova N.Yu., Chernyshov B.A.** Cluster Analysis Based on Neural Network Technologies ..... 29

### Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Andryushchenko O.V., Anokhina I.M.** On one Splitting Scheme for the Difference Problem of Calculating the Stress-Strain State of an Orthotropic Cylindrical Structure ..... 34
- Kolenchukov O.A., Natsarenus P.A., Bukhtoyarov V.V., Mikhailov A.Yu.** A Study of the Efficiency of Application of Intelligent Technologies in the Technological Process of the Hydrocarbon Raw Material Preparation Plant ..... 43

## CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

### Technology and Organization of Construction

- Abilentsev S.Yu., Lapidus A.A.** Practical Implementation of the Project in the Conditions of the Far North Based on a Comprehensive Indicator of the Quality of Organizational and Technological Solutions ..... 53
- Burchik V.V., Kuzmich N.P.** On the Issue of Quality of Housing Construction Products ..... 64
- Pogodin D.A.** Use of Environmentally Friendly Materials in Construction..... 68

---

## Contents

### PEDAGOGICAL SCIENCES

#### Theory and Methods of Training and Education

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Ван Янь, Су Сяотун</b> Стратегии перевода и их современное значение для продвижения четырех основных духов Лунцзяна с точки зрения телеологии.....                                                                                                                                                      | 73  |
| <b>Dzhioev S.L., Tenyukova G.G.</b> Extracurricular Activities as a Factor in the Formation of Professional and Pedagogical Competence of a Future Military Orchestra Conductor .....                                                                                                                      | 75  |
| <b>Evsyukova N.I., Tupikina A.R.</b> The Role of the Teacher's Personality in the Education of Primary School Students .....                                                                                                                                                                               | 79  |
| <b>Efremov V.V., Suleymanov G.B., Sivtsev D.N., Avvakumov A.V.</b> Pre-competition Weight Loss Methodology Using Highly Skilled Freestyle Wrestlers as an Example.....                                                                                                                                     | 83  |
| <b>Ильина М.С., Акгылыжова С.Ч., Керимова А.А., Овлякулыева С.М.</b> Эффективность использования интерактивной доски на уроках английского языка в средней школе.....                                                                                                                                      | 87  |
| <b>Ильина М.С., Камашева М.В., Щербакова И.А.</b> Повышение эффективности процесса обучения студентов вуза иностранному языку за счет системного использования цифровых инструментов .....                                                                                                                 | 90  |
| <b>Камашева М.В., Щербакова И.А., Ильина М.С.</b> Проблема снижения мотивации иностранных студентов в процессе обучения в российских вузах и пути ее решения .....                                                                                                                                         | 93  |
| <b>Kuligina A.A., Vasina Yu.M.</b> Formation of Moral Concepts in Older Preschool Children with Mental Retardation .....                                                                                                                                                                                   | 96  |
| <b>Litovchenko V.I., Litovchenko A.A.</b> Formation of Professionally Oriented Foreign Language Competence of Future Specialists in Applied Informatics in Design.....                                                                                                                                     | 100 |
| <b>Lozovik L.P., Seidametova Z.S.</b> Professional Tasks of a Modern Computer Science Teacher and Stages of Their Solution .....                                                                                                                                                                           | 103 |
| <b>Meltsov V.M., Durnev A.I., Ivashin V.N.</b> Psychological and Pedagogical Aspects of Training Police Officers to Work with Vulnerable Groups of the Population in Crisis Situations.....                                                                                                                | 108 |
| <b>Khamitova L.E., Baymakova L.G., Cherapkina L.P., Lindt T.A.</b> Peculiarities of Teaching Anti-Doping-Oriented Disciplines at a Physical Education University .....                                                                                                                                     | 111 |
| <b>Zhang Xiuping, Qu Fengcheng, Chen Jiaming</b> Analysis of the Complex System of Educational Practice in Chinese Universities Taking into Account the Cultural Characteristics of Border Regions (Using the Example of Training Specialists in the Field of "Mathematics and Applied Mathematics") ..... | 115 |

## Professional Education

|                                                                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Bogomolova A.V., Roslyakov A.A.</b> Development and Management of a Project to Improve the Competitiveness of an Organization .....                                            | 120 |
| <b>Verbitskaya S.A.</b> Formation of a Culture of Tolerance and Intercultural Communication Skills among Students in the Activities of a Curator .....                            | 123 |
| <b>Kondrashova A.V., Nefedova N.S., Romanova O.V., Surueva A.S.</b> On Teaching the Discipline “Inorganic and Analytical Chemistry” to Students of Non-Chemical Specialties ..... | 126 |
| <b>Kravchenko Yu.M.</b> Peculiarities of Conducting Classes with Foreign Students .....                                                                                           | 130 |
| <b>Nasonova E.E., Stafeeva A.I.</b> Conflict Management in the Organization of the Secondary Vocational Education System .....                                                    | 133 |

## PROCEEDINGS OF THE XVIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRACTICAL CONFERENCE

### “PROBLEMS AND OPPORTUNITIES OF MODERN SCIENCE (DIGITAL TECHNOLOGIES, ANTHROPOCENTRIC SCIENCES)”

#### System Analysis, Control and Information Processing

|                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Cherepenin V.A., Chebanov I.A., Vorobyov S.P.</b> Cloud, Fog and Edge Computing in Enterprise Applications ..... | 137 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

#### Mathematical Modeling and Numerical Methods

|                                                                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Morozov A.V., Bulekbaev D.A.</b> On Periodic Trajectories of a Torus Automorphism .....                                                                  | 140 |
| <b>Romadanova M.M.</b> Algorithm for Selecting Points for Approximation by B-Spline of a Parametrically Specified Curve Taking into Account Curvature ..... | 145 |

#### Theory and Methods of Training and Education

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Semenova E.V.</b> Education in the Age of Digital Intelligence: Towards a Problem Statement ..... | 152 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## Professional Education

|                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Bogomolova A.V., Pylneva T.G., Isaev A.A.</b> Opportunities for Professional Learning in the Format of Organizational Culture Values ..... | 156 |
| <b>Pankin A.B., Biketova N.A., Kovtun O.V.</b> Formation of Professional Inclinations of Students in the Process of Project Activities .....  | 161 |

## МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ОПТИМИЗАЦИИ В ИНЖЕНЕРИИ

Я.С. ГОНЧАРОВА, Д.В. ЦУРИКОВ, Д.А. СТАВЦЕВ, А.В. ТЕРПЕНЕВ

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

*Ключевые слова и фразы:* машинное обучение; искусственный интеллект; оптимизация процессов; управление производством; гибридные системы; прогнозирование отказов.

*Аннотация:* Цель исследования заключается в изучении применения машинного обучения (МО) и искусственного интеллекта (ИИ) для оптимизации инженерных и производственных процессов, включая повышение качества продукции, управление производственными линиями и прогнозирование отказов оборудования. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: анализ алгоритмов МО и ИИ, исследование гибридных систем, объединяющих их с традиционными методами, и оценку их влияния на эффективность управления. Гипотеза состоит в предположении, что внедрение МО и ИИ повышает надежность, эффективность и качество процессов благодаря автоматизации и оптимизации ресурсов. Методология включает анализ современных подходов, опыта внедрения систем и сравнительный анализ традиционных и гибридных методов. Полученные результаты подтверждают эффективность ИИ в прогнозировании отказов, улучшении качества продукции и снижении издержек на примере ERP-систем в металлургии.

Современные инженерные процессы становятся все более сложными и требуют использования передовых технологий для их оптимизации и повышения качества продукции. В этой связи машинное обучение и искусственный интеллект играют ключевую роль в современной промышленности, предлагая новые подходы к автоматизации, снижению издержек и улучшению контроля качества. Актуальность данной темы продиктована необходимостью повышения конкурентоспособности предприятий и ускорения производственных процессов, что особенно важно в условиях цифровой трансформации.

Машинное обучение и искусственный интеллект, несмотря на свои общие черты, имеют определенные отличия. ИИ направлен на создание систем, способных имитировать человеческие способности к обучению и принятию решений, тогда как МО – это подмножество ИИ, которое использует статистические методы для анализа данных и принятия решений на их основе. В инженерии эти технологии нашли ши-

рокое применение благодаря своей способности анализировать огромные объемы данных, предсказывать поведение систем и оптимизировать процессы.

Машинное обучение и искусственный интеллект находят широкое применение в инженерии благодаря своей способности анализировать большие объемы данных и предсказывать поведение систем. В частности, эти технологии используются для автоматизации управления производственными линиями и прогнозирования отказов оборудования. Например, системы на основе нейронных сетей, внедренные на автомобильных заводах, позволяют анализировать тысячи параметров в реальном времени и автоматически настраивать оборудование для максимальной эффективности.

Пример успешного использования таких систем можно также найти в металлургической промышленности. Внедрение ERP-систем на предприятиях цветной металлургии, таких как ОАО «Красцветмет», позволило создать единую информационную систему управления, охва-

**Таблица 1.** Основные алгоритмы машинного обучения

| Алгоритм        | Применение                                    | Преимущества                               |
|-----------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Нейронные сети  | Управление сложными производственными линиями | Высокая точность и способность обучаться   |
| Деревья решений | Прогнозирование отказов оборудования          | Простота интерпретации результатов         |
| Кластеризация   | Оптимизация производственных параметров       | Автоматическое разделение данных на группы |

**Таблица 2.** Преимущества применения гибридных систем в инженерии

| Направление    | Преимущества                                    | Применение                                    |
|----------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Проектирование | Комбинация точности моделирования и гибкости ИИ | Управление сложными производственными линиями |
| Производство   | Автоматизация с учетом сложных условий          | Прогнозирование отказов оборудования          |
| Мониторинг     | Прогнозирование с использованием больших данных | Оптимизация производственных параметров       |

тывающую все этапы производства. Системы *ERP*, интегрированные с ИИ, помогают управлять ключевыми бизнес-процессами, от логистики до финансов. В частности, использование *ERP*-системы позволяет минимизировать риски, связанные с человеческим фактором, и обеспечить более прозрачное управление производственными процессами. Это дает возможность лучше прогнозировать затраты и повышать качество конечной продукции за счет более точного планирования ресурсов и синхронизации операций.

В табл. 1 представлены основные алгоритмы машинного обучения, применяемые для оптимизации процессов:

Одним из важных аспектов применения ИИ в инженерии является контроль качества продукции в реальном времени. Например, системы компьютерного зрения, интегрированные в производственные линии, способны автоматически выявлять дефекты на конвейере и предотвращать их попадание на рынок. В этом контексте *ERP*-системы играют значимую роль в интеграции данных от различных подсистем, обеспечивая сквозной контроль качества на всех этапах производства. Как показывает опыт внедрения на предприятиях цветной металлургии, использование *ERP* в совокупности с ИИ-технологиями помогает оптимизировать сбор

данных о производственном процессе, что значительно снижает затраты на исправление брака и улучшает общие показатели производства.

Интеграция ИИ в инженерные системы также позволяет улучшить адаптивное управление процессами. Благодаря возможности машинного обучения адаптироваться к изменениям, производственные системы могут автоматически настраиваться под изменяющиеся условия, что повышает их гибкость и снижает затраты на ручное управление. Например, в металлургической промышленности системы ИИ могут анализировать параметры температуры и давления, выбирая оптимальные настройки для каждого этапа производства, что повышает выход готовой продукции и снижает энергоемкость процессов [1].

Одним из ключевых нововведений, которые можно ожидать в ближайшие годы, станет использование гибридных систем, сочетающих традиционные инженерные методы с ИИ. Такие системы будут способны решать более сложные задачи за счет комбинирования методов машинного обучения и инженерного моделирования. Например, при проектировании сложных конструкций можно будет одновременно использовать как классические методы численного моделирования, так и возможности ИИ для поиска наилучших решений в условиях неопределен-

ности [2].

В табл. 2 представлены преимущества применения гибридных систем в инженерии.

Использование искусственного интеллекта в промышленности помогает автоматизировать мониторинг работы оборудования и диагностику его состояния. Эти системы обрабатывают данные с датчиков в реальном времени, прогнозируя возможные неисправности и отказы. В результате удается снизить затраты на обслуживание, сократить время простоя, предотвратить неплановые остановки и улучшить качество продукции.

Цифровые двойники – виртуальные модели физических объектов – применяются для прогнозирования неисправностей оборудования и оценки рисков. Искусственный интеллект воспроизводит рабочие условия, проводит виртуальные испытания, предсказывает отказы и их причины. Эти технологии также используются в проектировании продукции, планировании производства и прогнозировании спроса.

Компьютерное зрение на базе ИИ помогает обнаруживать дефекты на производстве, анализируя изображения изделий. Такие системы с высокой точностью проверяют геометрию, качество сварки, штамповки и сборки, выявляя отклонения, недоступные традиционным методам контроля.

Кроме того, компьютерное зрение используется для создания систем безопасности на производстве. Эти системы контролируют наличие средств индивидуальной защиты у работников на опасных объектах, отслеживают их состояние, распознавая признаки усталости или недомогания, а также могут выявлять задымление, повреждения трубопроводов и другие угрозы.

Генеративный дизайн – это метод проекти-

рования, где искусственный интеллект создает решения, учитывая заданные параметры, такие как материалы, методы производства и бюджет. Этот подход позволяет снижать вес деталей без утраты функциональности, сокращать расход материалов и улучшать характеристики продукции.

Искусственный интеллект также важен в планировании производства. Например, система *Adeptik APS* оптимизирует процессы и снижает затраты, повышая эффективность управления производственными системами.

*Adeptik APS* формирует реалистичные производственные планы, учитывая данные о производственных мощностях, прогнозируемых поставках материалов, а также остатках сырья на складах. При этом система учитывает приоритетность заказов, квалификацию персонала, доступность ресурсов и оборудования, переналадки и другие факторы, что позволяет оптимизировать производственные процессы.

Система предоставляет возможность моделирования производственной ситуации и анализа различных сценариев ее развития с целью выбора оптимального варианта. *Adeptik APS* также позволяет корректировать планы в соответствии с изменяющимися условиями.

Внедрение системы *Adeptik APS* приводит к улучшению всех показателей эффективности, сокращению производственного цикла и снижению уровня запасов.

Таким образом, применение ИИ и МО в инженерии не только улучшает производственные процессы, но и позволяет решать задачи более эффективно: снизить затраты на обслуживание оборудования и улучшить качество производимой продукции; повышает общую конкурентоспособность предприятий.

## Литература

1. Макаров, Д.А. Алгоритмы машинного обучения / Д.А. Макаров, А.Д. Шибанов // Теория и практика современной науки. – 2018. – № 6(36). – С. 897–900.
2. Черемисин, Д.Г. Методы машинного обучения / Д.Г. Черемисин, В.Р. Мкртчян // Символ науки. – 2023. – № 6(2). – С. 23–24.
3. Аксентов, В.А. Важность машинного обучения в ИТ-сфере / В.А. Аксентов // Вестник науки. – 2023. – Т. 3. – № 5(62). – С. 77–79.
4. Письменный, Р.А. Применение искусственного интеллекта в автоматизации производства / Р.А. Письменный // Символ науки. – 2023. – № 7(2). – С. 15–17.
5. Соломинский, А.В. Внедрение искусственного интеллекта в средства автоматизации / А.В. Соломинский, В.А. Железин, А.Д. Миргородский, С.В. Краснобаев, К.М. Колотилина // Вестник науки и образования. – 2023. – № 8(139). – С. 1–4.

**References**

1. Makarov, D.A. Algoritmy mashinnogo obucheniia / D.A. Makarov, A.D. Shibanov // *Teoriia i praktika sovremennoi nauki*. – 2018. – № 6(36). – S. 897–900.
2. Cheremisin, D.G. Metody mashinnogo obucheniia / D.G. Cheremisin, V.R. Mkrtchian // *Simvol nauki*. – 2023. – № 6(2). – S. 23–24.
3. Aksentov, V.A. Vazhnost mashinnogo obucheniia v IT-sfere / V.A. Aksentov // *Vestnik nauki*. – 2023. – T. 3. – № 5(62). – S. 77–79.
4. Pismennyi, R.A. Primenenie iskusstvennogo intellekta v avtomatizatsii proizvodstva / R.A. Pismennyi // *Simvol nauki*. – 2023. – № 7(2). – S. 15–17.
5. Solominskii, A.V. Vnedrenie iskusstvennogo intellekta v sredstva avtomatizatsii / A.V. Solominskii, V.A. Zhelezin, A.D. Mirgorodskii, S.V. Krasnobaev, K.M. Kolotilina // *Vestnik nauki i obrazovaniia*. – 2023. – № 8(139). – S. 1–4.

---

© Я.С. Гончарова, Д.В. Цуриков, Д.А. Ставцев, А.В. Терпeneв, 2025

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ЕВРОПЕЙСКИЙ ОПЫТ И ПРИМЕНЕНИЕ В РОССИИ

Е.В. ГУСАК, А.Ф. РОГАЧЕВ

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

---

**Ключевые слова и фразы:** искусственный интеллект; сельское хозяйство; данные; Россия; кадры; технологии.

**Аннотация:** Искусственный интеллект в сельском хозяйстве представляет собой фундаментальный отход от традиционных методов ведения деятельности, позволяя использовать более разумные и эффективные практики. Цель статьи – изучить европейский опыт внедрения технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве и возможности его применения в России. Задачи: 1) рассмотреть практические примеры использования искусственного интеллекта в решении различных задач фермеров; 2) провести *SWOT*-анализ использования технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве России. Методы: сравнение, систематизация, группировка, обобщение. Результаты: в статье выделены особенности искусственного интеллекта в сельском хозяйстве и описаны прикладные сферы его применения. Выводы: внедрение цифровых инноваций в сельское хозяйство РФ требует оценки всех преимуществ и недостатков с учетом отечественной научной базы, уровня технологической готовности предприятий и квалификации кадров.

---

Спрос на продукты питания у населения продолжает расти, создавая, с одной стороны, новые экономические трудности, а с другой, возможности для фермеров. В то же время сельскохозяйственная отрасль должна следовать тенденциям устойчивого развития и перехода на энергосберегающие и экологические чистые технологии. Появление быстро развивающихся цифровых инноваций, таких как искусственный интеллект (**ИИ**), предлагает предприятиям сельского хозяйства мощный инструмент для решения этих проблем, повышения эффективности и результативности их бизнеса [4].

В настоящее время сельское хозяйство является одним из наименее цифровизированных промышленных секторов, однако развитие и использование ИИ быстро набирает обороты, о чем свидетельствует динамика объема мирового рынка ИИ в сельском хозяйстве.

Согласно данным Всемирного банка, объем рынка достигнет уровня в 2,08 млрд долл. в 2024 г., затем вырастет до 2,57 млрд долл. до

конца 2025 г. и, по прогнозам, перешагнет отметку около 16,92 млрд долл. к 2034 г. Ожидается, что вскоре рынок будет расти со среднесредним темпом роста 23,32 % в период с 2024 по 2034 г. (рис. 1).

ИИ способен повысить производительность, сократить количество отходов, снизить затраты и помочь решить некоторые из основных проблем, с которыми сталкиваются фермеры по всему миру, – изменение климата, сокращение рабочей силы, снижение урожайности. Первым регионом в мире по уровню использования ИИ в АПК является Северная Америка, в которой объем рынка информационных технологий в сельском хозяйстве достиг отметки 39 %. Вторым по величине рынком *AgroTech* является Азиатско-Тихоокеанский регион, третьим – Европа [2].

С учетом отмеченного, изучение международного опыта использования ИИ в сельском хозяйстве и анализ возможностей его применения в России представляет собой важную науч-

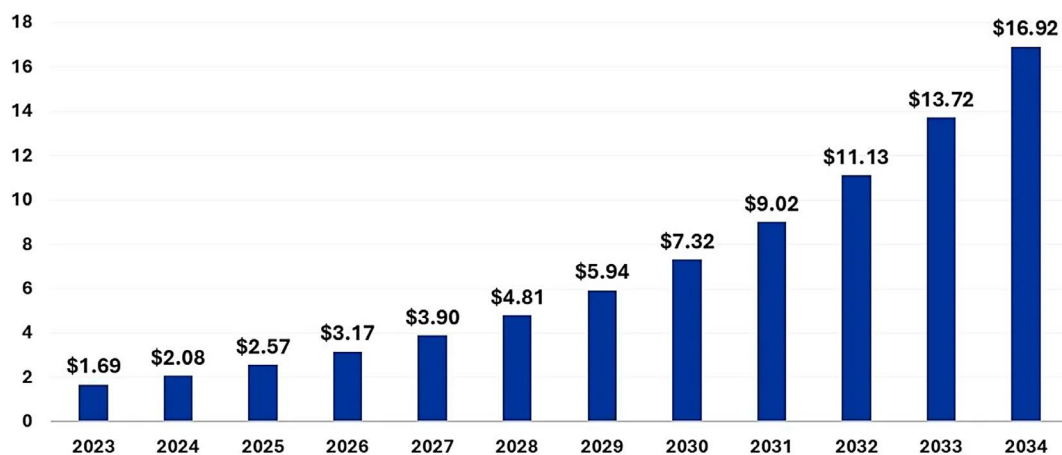


Рис. 1. Размер рынка ИИ в сельском хозяйстве, млрд долл. [1]

но-практическую задачу, которая и предопределила выбор темы данной статьи.

Перспективы использования ИИ для разработки сценариев тестирования производительности той или иной культуры на основе синтеза миллионов точек данных о погоде, состоянии почвы, нашествии вредителей и болезней, рассматривают в своих трудах М. Джумаева, Д. Сопыева, М. Исмаилова, А. Данатарова, *Daniel J. Leybourne, Nasamu Musa, Po Yang, Imran Ahmed*.

Возможности предиктивной аналитики и машинного обучения для отбора новых селекционных гибридов и прогнозирования результатов селекции описывают Е.А. Скворцов, Е.Н. Ялунина, А.С. Гусев, Е.А. Деревянных, Т.В. Митрофанова, *Rayda Ben Ayed, Mohsen Hanana, Youcef Djenouri*.

Однако, несмотря на имеющиеся труды и наработки, в которых освещаются преимущества данной технологии для сельского хозяйства, она не лишена присущих ей рисков, таких как перемещение рабочих мест, концентрация собственности и этические проблемы. Соответственно способы нивелирования этих сложностей требуют дополнительных исследований.

Таким образом, цель статьи заключается в изучении европейского опыта использования технологий ИИ в сельском хозяйстве и возможностей его применения в России.

ИИ часто применяется в литературе как общее словосочетание. Относительно сельского хозяйства при использовании данной технологии речь идет о систематическом сборе данных, необходимом для использования аналитики – от

простых описательных сводок до алгоритмов глубокого обучения, а также о таких передовых технологиях, как компьютерное зрение, интернет вещей и геопространственная аналитика.

Рассмотрим практические примеры применения ИИ в сельском хозяйстве Европы.

1. Идентификация и борьба с вредителями: точное, раннее выявление вредителей и борьба с ними необходимы для минимизации ущерба урожаю и сокращения использования химических пестицидов. Сегодня легко доступны такие данные, как метеорологические сводки, историческая активность вредителей и изображения высокого разрешения, полученные с помощью беспилотников или спутников. Модели машинного обучения и компьютерное зрение могут помочь предсказать нашествие вредителей и выявить их в поле.

Например, словенская компания *Trapview* создала устройство, которое отлавливает вредителей и идентифицирует их. Оно использует феромоны для привлечения вредителей, которые фотографируются камерой. Используя базу данных *Trapview*, ИИ определяет более 60 видов вредителей. После идентификации система применяет данные о местоположении и погоде, чтобы составить карту вероятного воздействия насекомых, и отправляет результаты в виде уведомления в приложение для фермеров. Компания *Trapview* сообщает, что ее клиенты отмечают повышение урожайности и качества на 5 %, а общая экономия затрат фермеров составляет 118 млн евро за сезон.

2. Различные комбинации аналитического и генеративного ИИ используются для повы-

Таблица 1. SWOT-анализ использования технологий ИИ в с/х России

| Сильные стороны                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Слабые стороны                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Возможности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Угрозы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Повышение производительности труда</li> <li>• Повышение эффективности принимаемых управленческих решений; повышение уровня знаний и доступа к информации</li> <li>• Расширение возможностей человека на рабочем месте, появление новых профессий и рабочих мест</li> <li>• Повышение привлекательности отрасли для молодого поколения кадров</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимость длительных исследований и значительных инвестиций в разработку технологий для сельского хозяйства</li> <li>• Продолжительность выхода технологий на рынок, сложность определения коммерческой эффективности</li> <li>• Необходимость обработки огромных объемов данных, энергетических затрат и дорогостоящего цифрового оборудования</li> <li>• Сопротивление отдельных работников внедрению технологий</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание дополнительных рабочих мест в высокотехнологичном секторе, в том числе в программировании, обслуживании оборудования ИИ</li> <li>• Существенный рост прогресса в развитии технологий ИИ на основе машинного обучения, использования больших данных, нейронных сетей и т.д.</li> <li>• Технологические прорывы в сельском хозяйстве на основе открытия с помощью ИИ новых закономерностей в животноводческом и растительном мире</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отставание от передовых стран в разработке технологий ИИ</li> <li>• Низкая ясность последствий внедрения технологий ИИ большинству социальных институтов</li> <li>• Подготовка кадров в отраслевых учебных заведениях по устаревшим программам, с недостатком компетенций по применению ИИ в аграрном производстве</li> </ul> |

шения эффективности всего жизненного цикла НИОКР – от исследований и открытий до разработки и запуска продукции. При проведении исследований аналитический и генеративный ИИ может помочь в создании первоначальных гипотез путем сканирования патентов и научных исследований на естественном языке или благодаря анализу больших массивов геномных данных. Базовые модели, обученные на конкретных сведениях, таких как геномные, мелкомолекулярные данные, могут помочь определить приоритетность гипотез на основе конечных свойств, например, устойчивость к засухе или вредителям для генетически модифицированных культур, или повышение эффективности и устойчивости пестицидов [3].

3. Геопространственные изображения для планирования на уровне сельскохозяйственных угодий. Масштабирование регенеративного сельского хозяйства часто требует ландшафтного подхода, сосредоточенного на более широкой производственной территории, а не на отдельных фермах. Это позволяет обеспечить целостное управление/восстановление природных ресурсов. Модели ИИ, использующие геопространственные данные, могут анализировать изменения почвенно-растительного покрова и землепользования, состояние почвы и доступность воды на больших участках земли, помогая планировать регенеративные ландшафты.

4. Обнаружение сорняков и управление ими. Точное выявление и уничтожение сорняков имеет решающее значение для предотвращения их конкуренции за ценные ресурсы с сельскохозяйственными культурами и минимизации использования гербицидов. Благодаря компьютерному зрению беспилотники и роботы могут с высокой точностью выявлять сорняки среди сельскохозяйственных культур. Это позволяет целенаправленно бороться с ними либо механически, либо путем точного внесения гербицидов. Например, стартап *CropX* из Нидерландов использует алгоритмы глубокого обучения в своем решении для компьютерного зрения. Устройства выявляют сорняки, анализируя данные с более чем 42 камер высокого разрешения, которые сканируют поля в режиме реального времени. По отзывам фермеров, затраты на борьбу с сорняками сокращаются на 80 %, а потенциальная окупаемость инвестиций составляет от одного до трех лет.

Для определения возможностей применения технологий ИИ в сельском хозяйстве России представляется целесообразным провести SWOT-анализ, результаты которого представлены в табл. 1.

Таким образом, подводя итоги проведенного исследования, отметим, что внедрение ИИ в сельское хозяйство – это не только изменение текущих практик, но и прокладка пути к устой-

чивому и жизнеспособному будущему. На основании изучения европейского опыта можно прийти к выводу, что внедрение данной технологии в России должно базироваться на оценке

всех достоинств и недостатков с учетом возможностей отечественной научной базы, накопленного опыта исследований и человеческого капитала.

### **Литература**

1. Leigh, A. Using Artificial Intelligence for Economic Research: An Agricultural Odyssey / A. Leigh // Australian Journal of Agricultural and Resource Economics. – 2024. – Vol. 68. – Iss. 3. – P. 23–29.
2. Clay, D.E. Will Artificial Intelligence and Machine Learning Change Agriculture: A Special Issue / D.E. Clay // Agronomy Journal. – 2024. – Vol. 116. – P. 88–94.
3. Shear Britton, H.E. Artificial Intelligence and the Future of Learning and Assessment in Agricultural and Applied Economics / H.E. Shear Britton // Journal of the Agricultural and Applied Economics Association. – 2023. – Vol. 2. – Iss. 4. – P. 109–112.
4. Пекшеева, А.Э. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве / А.Э. Пекшеева // Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России. – 2022. – № 1. – С. 797–802.

### **References**

4. Peksheeva, A.E. Iskusstvennyi intellekt v selskom khoziaistve / A.E. Peksheeva // Inzhenernye kadry – budushchee innovatsionnoi ekonomiki Rossii. – 2022. – № 1. – S. 797–802.

---

© Е.В. Гусак, А.Ф. Рогачев, 2025

## НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРАКТИКА В ОБЛАСТИ ПОДГОТОВКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В КОНТЕКСТЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ЛИ ЛУНЬБИНЬ, ЛЮ СИНЬШЭН, ЦЗЯО ЦИНЛЯН

*Хэйхэский университет,  
г. Хэйхэ (Китай)*

*Ключевые слова и фразы:* новая технология; обучение; компьютерные специальности; специалист; инженерия; вычислительная техника.

*Аннотация:* В условиях стремительного развития информационных технологий задача подготовки профессионалов в области информационных технологий приобрела особую актуальность для высшего образования. Цель статьи: рассмотреть современные подходы, методы и практики подготовки компьютерных специалистов с учетом вызовов цифровизации. Задачи: обосновать важность и значимость повышения уровня образования и подготовки специалистов в области информационных технологий; проанализировать проблемы и недостатки в обучении компьютерных специалистов; обосновать стратегические направления развития подготовки кадров для ИТ-сферы в контексте новых технологий. Гипотеза: для адекватного реагирования на вызовы и возможности цифровых трансформаций подготовка компьютерных специалистов должна основываться на новых технологиях и прогрессивных стратегических подходах к обучению. Результаты: в статье обоснована необходимость корректировки целей обучения для компьютерной индустрии, а также потребность в усилении перекрестной интеграции систем учебных программ и всестороннем развитии сотрудничества между промышленностью и университетами. Выводы: внедрение новых, более прогрессивных подходов к обучению компьютерных специалистов позволит удовлетворить потребность общества в высококвалифицированных кадрах и обеспечит мощную поддержку научно-техническому прогрессу.

### Введение

В современном информационном обществе компьютерные технологии стали важной силой, способствующей социальному прогрессу и экономическому развитию, поэтому подготовка талантливых специалистов по компьютерным специальностям стала одной из основных задач высшего образования. Однако традиционная модель образования больше не может полностью адаптироваться к потребностям современного общества. Для того, чтобы воспитывать таланты высокого качества, обладающие инновационным духом и практическими способностями, особенно важно изучить стратегии подготовки компьютерных специалистов в контексте новых технологий, что и обуславливает

выбор темы данной статьи.

### Важность подготовки специалистов в области компьютерных технологий

1. *Содействие научно-техническому прогрессу.* Компьютерные технологии являются одной из основных движущих сил развития науки и техники в современном мире. Подготовка высококвалифицированных специалистов в области компьютерных технологий имеет огромное значение для продвижения научно-технического прогресса. Эти таланты являются главной движущей силой инноваций в области информационных технологий нового поколения. Они овладевают передовыми технологиями, такими как искусственный интеллект, большие данные

и облачные вычисления, и могут руководить технологическими инновациями и способствовать модернизации промышленности. Благодаря непрерывным прорывам в устранении технологических проблем и разработке новых алгоритмов и приложений специалисты в области компьютерных технологий оказывают мощную техническую поддержку интеллектуальному преобразованию всех сфер жизни [1].

2. *Содействие экономическому развитию.* Специалисты в области компьютерных технологий являются ключевыми кадрами в эпоху цифровой экономики и играют важную роль в содействии экономическому развитию. С глубокой интеграции информационных технологий и традиционных отраслей компьютерные таланты становятся основной движущей силой трансформации и модернизации всех сфер жизни. Они позволяют предприятиям разрабатывать эффективные инструменты управления и поддержки принятия решений, значительно улучшая производственную эффективность и конкурентоспособность на рынке. В области электронной коммерции платформы онлайн-торговли и интеллектуальные рекомендательные системы, разработанные специалистами в области ИТ, в значительной степени способствовали совершенствованию товарооборота и потребления.

3. *Повышение международной конкурентоспособности.* В условиях глобализации качество подготовки компьютерных специалистов напрямую связано с позицией и влиянием страны на международной арене. Профессионалы в области ИТ могут не только участвовать в исследованиях передовых международных технологий, но также руководить разработкой технических стандартов. В индустрии программного обеспечения специалисты высокого уровня могут разрабатывать базовое программное обеспечение, такое как операционные системы и системы управления базами данных, с независимыми правами интеллектуальной собственности, что позволит снизить зависимость от зарубежных технологий и повысить промышленную безопасность.

#### **Недостатки нынешней подготовки компьютерных специалистов**

1. *Цели обучения недостаточно ясны.* В настоящее время существует проблема, заклю-

чающаяся в том, что цели обучения компьютерных специалистов недостаточно ясны, что в основном отражается в отсутствии отраслевой ориентации, игнорировании индивидуального развития учащихся. Прежде всего, когда многие университеты ставят перед собой цели в области подготовки кадров, они не в полной мере учитывают динамичные изменения потребностей отрасли, что приводит к разрыву между культивируемыми талантами и запросами рынка [2]. Во-вторых, в процессе подготовки специалистов часто игнорируются индивидуальные потребности учащихся в развитии. У каждого студента есть свои интересы и карьерный план, но существующие цели обучения часто слишком унифицированы, чтобы удовлетворить разнообразные потребности студентов в развитии.

2. *Разработка учебных программ требует корректировки.* Несовершенство, статичность учебных программ является еще одной серьезной проблемой в современной подготовке компьютерных специалистов, которая в основном проявляется в несоответствии между теорией и практикой, устаревшем содержании материалов и отсутствии междисциплинарных курсов. Прежде всего, существует явный разрыв между теоретическим обучением и практическим применением. Несмотря на то, что студенты овладели большим количеством теоретических знаний, они не могут приступить к решению практических задач. У них отсутствует способность трансформировать теоретические знания в практические решения. Во-вторых, содержание курса не обновляется вовремя и не поспевает за НТП. В новых областях, таких как большие данные и искусственный интеллект, интеграция компьютерных технологий и других дисциплин становится все более тесной.

3. *Слабые практические учебные связи.* Слабое практическое преподавание является важным недостатком в подготовке компьютерных специалистов, что в основном выражается в отсутствии практических возможностей, низком качестве стажировок и недостаточности тесного сотрудничества между школами и предприятиями. Сотрудничество между многими университетами и предприятиями является в большей степени формальным и не имеет глубокой интеграции. В некоторых университетах отсутствует необходимое экспериментальное оборудование, что затрудняет проверку своих знаний на практике.

**Стратегии обучения компьютерных специалистов в контексте новых технологий**

1. *Скорректировать цели обучения для компьютерной индустрии и создать механизм их постоянного пересмотра и обновления.* Для этого следует, прежде всего, вузам провести углубленное исследование тенденций развития и потребностей компьютерной индустрии в кадрах, точно определить направления развития новых областей, таких как искусственный интеллект, большие данные, облачные вычисления и Интернет вещей, и установить долгосрочные отношения сотрудничества с лидерами отрасли и научными кругами [3]. Во-вторых, необходимо создать механизм динамической корректировки целей обучения. Может быть создан профессиональный руководящий комитет с участием университетов, предприятий, отраслевых ассоциаций и т.д. Он будет проводить регулярную оценку соответствия целей обучения и при необходимости осуществлять своевременную корректировку направленности обучения в соответствии с развитием промышленности и технологическими изменениями.

2. *Усилить перекрестную интеграцию и оптимизировать систему учебных программ.* Для усиления междисциплинарной составляющей в учебные программы могут быть введены курсы по математике, физике, биологии, менеджменту и другим смежным дисциплинам, которые развивают у студентов междисциплинарное мышление и всесторонние навыки решения проблем.

Во-вторых, необходимо своевременно обновлять содержание учебных программ и идти в ногу с передовым технологическим развитием. Для быстрой интеграции новых технологий и методов в систему учебных программ может быть применен модульный метод разработки учебных программ. В то же время преподавателям рекомендуется внедрять результаты научных исследований и отраслевую практику [4]. Также представляется целесообразным оптимизировать структуру учебного плана, которая будет состоять из базовых курсов, курсов профессиональной ориентации и общеобразовательных курсов.

3. *Всестороннее развитие сотрудничества между промышленностью и вузами, совершенствование практического преподавания.* Для достижения этой цели могут быть созданы совместные лаборатории школы и предприятия,

научно-исследовательские центры или инновационные базы, чтобы предоставить учащимся реальную среду для проектной практики. С помощью этих платформ предприятия могут участвовать в разработке учебных программ, практическом обучении и других мероприятиях, а также внедрять практический опыт отрасли в учебный процесс.

Во-вторых, необходимо расширить базу для прохождения стажировок, установить долгосрочные и стабильные отношения сотрудничества с ИТ-компаниями различных типов и размеров. Для того чтобы учащиеся могли реализовать свои практические способности в реальной рабочей среде, могут быть приняты различные модели, такие как «обучение на основе заказов» и «современное ученичество» [5].

4. *Улучшить подготовку учителей и постоянно повышать их квалификацию.* Благодаря созданию системы практики преподавателей на предприятии они могут регулярно обновлять свои знания и улучшать техническую подготовку и проектную практику, что позволит обогатить их опыт и укрепить способность к внедрению передовых знаний в процессе обучения. В то же время учителя могут участвовать в техническом консультировании на предприятии и проектных исследованиях.

Во-вторых, следует продвигать разнообразные методы обучения и поощрять учителей к внедрению инновационных моделей преподавания, таких как кейс-обучение, перевернутые классы и гибридное обучение, для повышения интерактивности и эффективности изложения материала.

В-третьих, представляется, что полезным будет поощрение формирования междисциплинарных преподавательских команд и перекрестного сотрудничества между преподавателями с разным профессиональным опытом.

Благодаря этим мерам в вузах может быть сформирована команда преподавателей высокого уровня, обладающих солидными теоретическими навыками и богатым практическим опытом, которые разбираются как в преподавании, так и в научных исследованиях, что обеспечит надежную поддержку в подготовке компьютерных специалистов.

5. *Усовершенствовать систему управления качеством подготовки специалистов.* Для этого следует создать диверсифицированную систему показателей оценки качества подготовки специалистов, охватывающую профес-

сиональные знания студентов, практические способности, новаторский дух, техническую грамотность и другие аспекты.

Во-вторых, необходимо создать механизм обратной связи с участием студентов, преподавателей, работодателей, выпускников и других сторон, а также всесторонне собирать мнения и предложения относительно качества подготовки специалистов.

В-третьих, следует усилить формирование культуры качества. С этой целью необходимо повышать осведомленность всех преподавателей и сотрудников о качестве обучения и навыках, которые необходимо развивать и прививать студентам. Для этого можно проводить регулярные тренинги и семинары, совместные мероприятия по обмену опытом.

### Заключение

В контексте новых технологий подготовка компьютерных специалистов нуждается в реформировании и внедрении инноваций во многих отношениях. Корректируя цели обучения, оптимизируя систему учебных программ, поощряя сотрудничество между промышленностью и университетами, повышая квалификацию преподавателей и совершенствуя механизм управления качеством, качество компьютерной профессиональной подготовки может быть улучшено. Это не только позволит удовлетворить потребности общества в высококвалифицированных компьютерных специалистах, но и обеспечит поддержку научно-техническому прогрессу и экономическому развитию.

*Данная статья является результатом исследования Проекта реформы образования и обучения в провинции Хэйлуцзян: Исследования и практика по подготовке компьютерных специалистов в контексте новых технологий. Номер проекта: SJGY20220663.*

### Литература

1. Ян Цзин. Исследования и практика по подготовке компьютерных специалистов в местных университетах в контексте «Новой инженерии» / Ян Цзин, Ян Сюэлян // Журнал Ханьцзянского педагогического университета. – 2024. – № 44. – С. 82–86.
2. Ван Инцянь. Исследование по реформированию и внедрению инноваций в прикладную модель подготовки талантливых специалистов компьютерных специальностей в контексте новой инженерии / Ван Инцянь // Компьютерные знания и технологии. – 2024. – № 20. – С. 153–155.
3. Хуан Цзиньцзин. Исследование и практика подготовки компьютерных специалистов в контексте новой инженерии / Хуан Цзиньцзин, Хуан Цзиньхуань, Лу Лай // Компьютерные знания и технологии. – 2024. – № 20. – С. 159–161.
4. Ли Сяофан. Построение системы обучения компьютерных специалистов в контексте новой инженерии / Ли Сяофан, Ли Чуньгуан, Цао Цзин // Форум по образованию и преподаванию. – 2023. – № 17. – С. 61–64.
5. Яо Кун. Исследование модели подготовки компьютерных специалистов в контексте новой инженерии / Яо Кун // Журнал Пекинского городского университета. – 2021. – № 4. – С. 44–49.

### References

1. Ian Tczin. Issledovaniia i praktika po podgotovke kompiutnykh spetsialistov v mestnykh universitetakh v kontekste «Novoi inzhenerii» / Ian Tczin, Ian Siuelian // Zhurnal Khantczianskogo pedagogicheskogo universiteta. – 2024. – № 44. – S. 82–86.
2. Van Intcian. Issledovanie po reformirovaniu i vnedreniiu innovatsii v prikladnuiu model podgotovki talantlivykh spetsialistov kompiutnykh spetsialnostei v kontekste novoi inzhenerii / Van Intcian // Kompiuternye znaniia i tekhnologii. – 2024. – № 20. – S. 153–155.
3. Khuan Tczintczin. Issledovanie i praktika podgotovki kompiutnykh spetsialistov v kontekste novoi inzhenerii / Khuan Tczintczin, Khuan Tczinkhuan, Lu Lai // Kompiuternye znaniia i tekhnologii. – 2024. – № 20. – S. 159–161.
4. Li Siaofan. Postroenie sistemy obucheniia kompiutnykh spetsialistov v kontekste novoi inzhenerii / Li Siaofan, Li Chunguan, Tcao Tczin // Forum po obrazovaniu i prepodavaniu. – 2023. – № 17. – S. 61–64.

5. Iao Kun. Issledovanie modeli podgotovki kompiuternykh spetsialistov v kontekste novoi inzhenerii / Iao Kun // Zhurnal Pekinskogo gorodskogo universiteta. – 2021. – № 4. – S. 44–49.

---

© Ли Луньбинь, Лю Синьшэн, Цзяо Цинлян, 2025

## ВЫБОР ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ ИМПЕДАНСНО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВУХПОЛЮСНИКОВ

Т.Г. ОРЕШЕНКО, Д.К. ЛОБАНОВ, С.В. ХАРЛАШИНА, С.И. КУЛАГИНА

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

*Ключевые слова и фразы:* импедансно-частотные характеристики; пассивный спектральный метод; синхронный детектор.

*Аннотация:* В данной статье рассматривается выбор принципа измерения импедансно-частотных характеристик (ИЧХ). Предлагается использование пассивного спектрального метода, который основывается на измерении гармоник тока и напряжения, возникающих в результате применения выпрямленного напряжения для питания оборудования. Применение метода синхронного детектирования позволяет выделять полезный сигнал в условиях шумов, что существенно повышает точность измерений.

Целью исследования является измерение ИЧХ двухполосника без его отключения от остального оборудования при минимальном вмешательстве в работу оборудования.

Для достижения поставленной цели в статье решаются следующие задачи: сравнительный анализ активных и пассивных методов измерения импеданса; анализ погрешности синхронного детектора в условиях действия помех; анализ зависимости погрешности синхронного детектора от количества периодов усреднения; проверка результатов.

В результате исследования определен и описан принцип измерения импедансно-частотных характеристик двухполосников, который позволяет получить любую, сколь угодно малую погрешность измерения.

Измерение импедансно-частотных характеристик является практической задачей электротехники. Но при измерении ИЧХ на работающем оборудовании (без отключения) или на оборудовании, чувствительном к наведенным пульсациям, возникают сложности. Существуют несколько методов измерения импеданса.

1. *Мост Уитстона* основан на сравнении неизвестного элемента с известным путем балансировки моста, приведенного на рис. 1. Параметры элемента  $Z_3$  на текущей частоте подбираются такими, чтобы стрелка гальванометра  $G$  показала отсутствие тока.

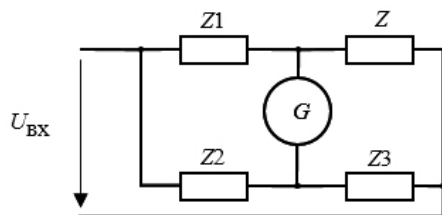
Данный метод не подходит для измерения цепей высокого порядка, а также позволяет только соотнести параметры измеряемого элемента с заранее известным видом ИЧХ. Также его невозможно использовать для измерения импедансов активных элементов, и он не позво-

ляет выполнять измерения на работающем оборудовании.

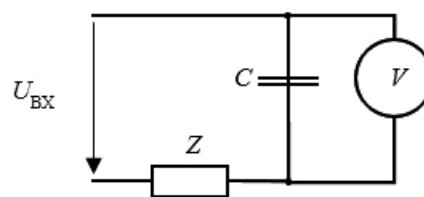
2. *Резонансный метод (метод подстройки)* основывается на том, что исследуемая цепь дополняется до резонансного контура, и измеряются параметры резонанса в соответствии со схемой, приведенной на рис. 2.

Недостаток данного метода заключается в том, что можно измерить лишь активно-индуктивное или активно-емкостное сопротивление, то есть данный метод не подходит для цепей выше первого порядка. Также его невозможно использовать для измерения импедансов активных элементов, и он не позволяет выполнять измерения на работающем оборудовании.

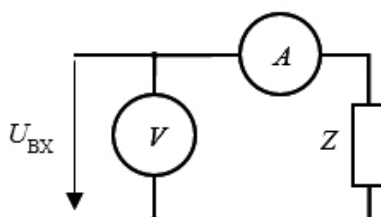
3. Существует *метод анализа переходных процессов*, который позволяет при включении устройства рассчитать ИЧХ системы. Однако данный метод требует временное выключение



**Рис. 1.** Схема моста Уитстона:  
 $U_{BX}$  – входное напряжение;  $Z1-Z3$  – элементы с известным импедансом;  $G$  – гальванометр;  
 $Z$  – измеряемый элемент



**Рис. 2.** Схема электрической цепи для выполнения резонансного метода:  $U_{BX}$  – входное напряжение переменной частоты;  $C$  – конденсатор;  $V$  – вольтметр;  $Z$  – измеряемый импеданс



**Рис. 3.** Схема  $I-V$  метода:  
 $U_{BX}$  – входное напряжение переменной частоты;  $V$  – вольтметр;  $A$  – амперметр;  
 $Z$  – измеряемый импеданс

оборудования или существенное изменение параметров его работы, что не позволяет использовать этот метод.

4.  *$I-V$  метод.* Этот способ измерения импеданса основан на измерении тока и напряжения на определяемом участке цепи, изображенной на рис. 3, после чего происходит расчет импеданса.

Изменяя частоту переменного сигнала, можно получить значения импеданса на разных частотах, количество измерений зависит от желаемого количества точек на ИЧХ. Данный метод универсален и позволяет измерять ИЧХ большинства потребителей, однако использование  $I-V$  метода для измерения ИЧХ, чувствительного к наведенным пульсациям оборудования, затруднительно, поскольку требует создание гармонической составляющей тока и напряжения с возможностью изменения частоты и амплитуды.

Любые активные методы измерения ИЧХ подразумевают создание переменной составляющей тока и напряжения на измеряемом двухполюснике.

В некоторых случаях применение активных методов затруднено:

- при измерении малых значений сопро-

тивления (доли миллиома) требуется создание больших значений амплитуды переменной составляющей тока;

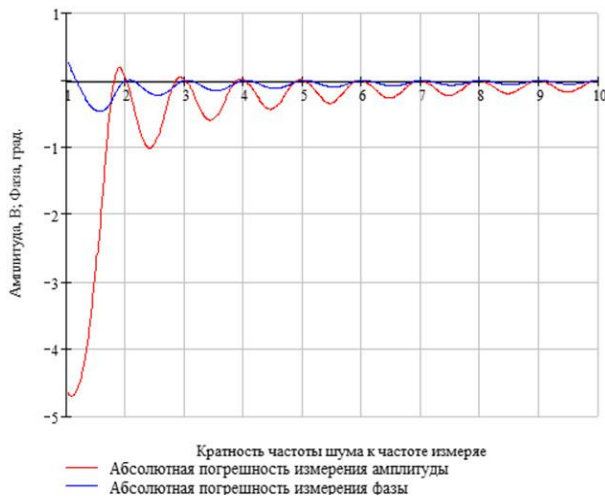
- при измерении больших значений сопротивления (мегаомы) требуется создание больших значений амплитуды переменной составляющей напряжения;

- при измерении ИЧХ чувствительных двухполюсников, наведение создания переменной составляющей тока и напряжения на которых нарушает их режим работы.

Для решения задачи измерения ИЧХ в таких условиях предлагается использовать пассивный спектральный метод, который заключается в измерении гармоник тока и напряжения, присутствующих по естественным причинам, например электропитание выпрямленным напряжением, содержащим гармоники. В данном методе значение импеданса на конкретной частоте рассчитывается как отношение амплитуд гармоник напряжения и тока.

Для применения этого метода требуется наличие различных гармоник в спектре тока и напряжения в полосе частот, требуемой для измерения ИЧХ.

Для выделения полезного сигнала в условиях шумов хорошие результаты показывает



**Рис. 4.** Зависимость абсолютной погрешности измерения амплитуды и фазы от кратности шума, амплитуды сигнала и шума равны

метод синхронного детектирования [2]. С помощью синхронного детектирования были выделены амплитуды гармоник выпрямленного напряжения и тока на нагрузке, исходя из которых было определено значение импеданса на частоте текущей гармоники.

Уравнения выходного сигнала на выходе детектора имеют вид:

$$\int_0^{2\pi} U_x \sin(\omega t + \varphi_x) \sin(\omega t) dt \text{ simplify } \rightarrow \frac{1}{\omega} U_x \cos(\varphi_x) \pi, \quad (1)$$

$$\int_0^{2\pi} U_x \sin(\omega t + \varphi_x) \cos(\omega t) dt \text{ simplify } \rightarrow \frac{1}{\omega} U_x \sin(\varphi_x) \pi, \quad (2)$$

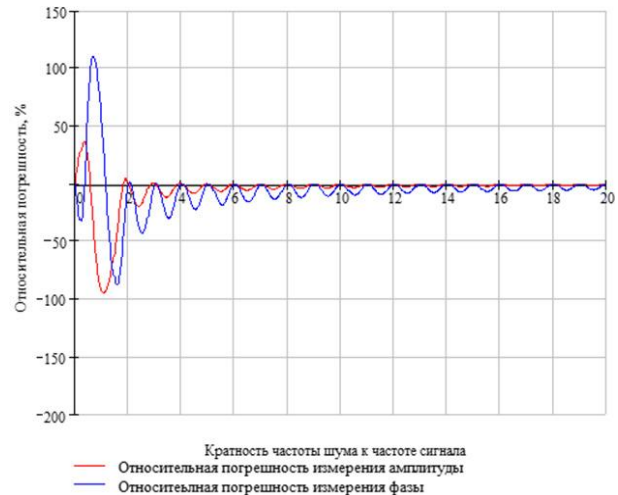
где  $U_x \sin(\omega t + \varphi_x)$  — измеряемый сигнал,  $\sin(\omega t)$  и  $\cos(\omega t)$  — опорные сигналы.

Исходя из совместного решения уравнений (1) и (2), находятся значения амплитуды и фазы измеряемого сигнала:

$$U_{xr}(U_1, U_2, \omega) := \frac{\omega}{\pi} \sqrt{U_2^2 + U_1^2}, \quad (3)$$

$$\varphi_{xr}(U_1, U_2) := a \tan 2(U_1, U_2). \quad (4)$$

В условиях шумов метод позволяет измерить амплитуду и фазу сигнала с погрешно-



**Рис. 5.** Зависимость относительной погрешности измерения амплитуды и фазы от кратности шума, амплитуды сигнала и шума равны

стью, зависящей от кратности частоты шума к частоте измеряемого сигнала. Анализ этой погрешности показан на рис. 4 и 5.

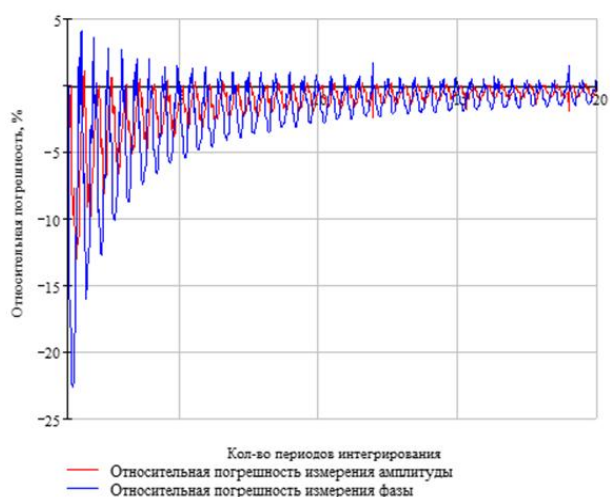
Из рис. 4 и 5 видно, что синхронный детектор хорошо фильтрует сигнал от высокочастотных помех. Начиная с частоты помех, в 20 раз превышающей частоту сигнала, относительная погрешность измерения амплитуды укладывается в трубку 1,7 %, относительная погрешность измерения фазы укладывается в трубку 5 %. Помехи с частотой ниже частоты измеряемого сигнала не фильтруются. Для решения этой проблемы синхронный детектор должен брать интеграл за несколько периодов измеряемого сигнала. Зависимость относительной погрешности от количества интегрируемых периодов показана на рис. 6 при 10-кратной частоте шума.

Из графиков, представленных на рис. 6, видно, что с увеличением количества периодов интегрирования относительные погрешности измерения снижаются асимптотически к нулю.

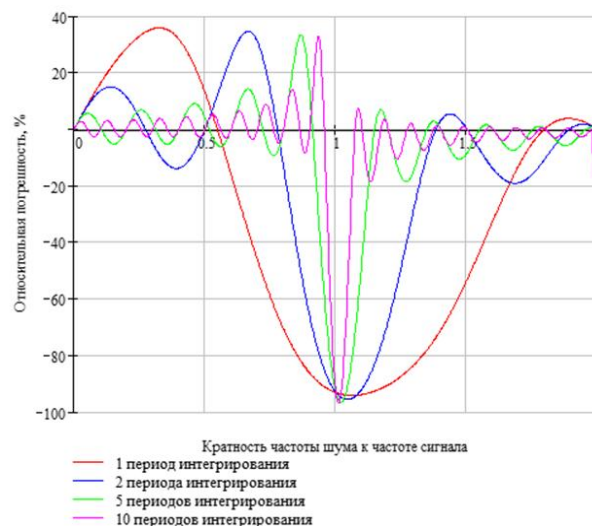
Влияние количества периодов интегрирования на фильтрацию от НЧ-помех показано на рис. 7.

В области низкочастотных помех увеличение количества периодов интегрирования также приводит к снижению погрешности. Однако на отдельных частотах могут происходить выбросы погрешности (рис. 8).

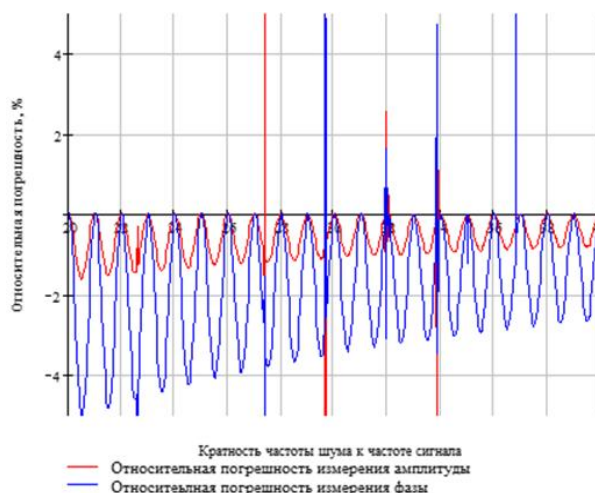
В качестве проверки напряжение на исследуемом двухполюснике было разложено в ряд



**Рис. 6.** Зависимость относительной погрешности измерения амплитуды и фазы от количества периодов интегрирования, амплитуды сигнала и шума равны, частота шума в 10 раз выше частоты сигнала



**Рис. 7.** Зависимость относительной погрешности измерения амплитуды и фазы от кратности шума, амплитуды сигнала и шума равны, область НЧ-шумов



**Рис. 8.** Зависимость относительной погрешности измерения амплитуды и фазы от кратности шума, амплитуды сигнала и шума равны

Фурье и были рассчитаны амплитуды гармоник методом синхронного детектирования, найдена погрешность.

Результаты проверки приведены в табл. 1 при 20 периодах интегрирования.

Из табл. 1 видно, что, за исключением девятой гармоники, относительная погрешность измерения амплитуды напряжения составила не более 18,447 %, погрешность измерения начальной фазы напряжения – не более 37,923 %. При построении ИЧХ результат измерения на

девятой гармонике может оказаться в стороне от графика, что позволит его откинуть.

Рассмотренный математический аппарат позволяет получить любую, сколь угодно малую погрешность измерения, однако на отдельных частотах могут происходить выбросы погрешности, которые необходимо отбрасывать.

Относительная погрешность измерения амплитуды напряжения составила не более 18,447 %, погрешность измерения начальной фазы напряжения – не более 37,923 %.

Таблица 1. Анализ относительной погрешности синхронного детектирования напряжения

| Порядковый номер гармоники | Амплитуда гармоники (ряд Фурье), В | Начальная фаза гармоники (ряд Фурье), град. | Амплитуда гармоники (синхронный детектор), В | Начальная фаза гармоники (синхронный детектор), град. | Относительная погрешность измерения амплитуды, % | Относительная погрешность измерения начальной фазы, % |
|----------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1                          | 0,083                              | 90                                          | 0,081                                        | 90                                                    | 2,458                                            | 0                                                     |
| 2                          | -0,021                             | 90                                          | -0,02                                        | 90                                                    | 1,668                                            | 0                                                     |
| 3                          | $9,161 \cdot 10^{-3}$              | 90                                          | $9,929 \cdot 10^{-3}$                        | 81,85                                                 | 8,38                                             | 9,055                                                 |
| 4                          | $-5,151 \cdot 10^{-3}$             | 90                                          | $-5,025 \cdot 10^{-3}$                       | 90                                                    | 2,46                                             | 0                                                     |
| 5                          | $3,296 \cdot 10^{-3}$              | 90                                          | $3,29 \cdot 10^{-3}$                         | 90                                                    | 0,186                                            | 0                                                     |
| 6                          | $-2,289 \cdot 10^{-3}$             | 90                                          | $-2,711 \cdot 10^{-3}$                       | 55,87                                                 | 18,447                                           | 37,923                                                |
| 7                          | $1,682 \cdot 10^{-3}$              | 90                                          | $1,896 \cdot 10^{-3}$                        | 107,013                                               | 12,765                                           | 18,904                                                |
| 8                          | $-1,287 \cdot 10^{-3}$             | 90                                          | $-1,432 \cdot 10^{-3}$                       | 118,783                                               | 11,257                                           | 31,982                                                |
| 9                          | $1,017 \cdot 10^{-3}$              | 90                                          | $2,835 \cdot 10^{-3}$                        | 163,922                                               | 178,678                                          | 82,136                                                |
| 10                         | $-8,239 \cdot 10^{-4}$             | 90                                          | $-8,199 \cdot 10^{-4}$                       | 90                                                    | 0,484                                            | 0                                                     |

## Литература

1. Рудой, В.М. Методы расчета и экспериментального определения параметров электрохимических систем : учебно-метод. пособие / В.М. Рудой, А.А. Трофимов, М.В. Ананьев, Н.И. Останин, А.Б. Даринцева, Т.Н. Останина, В.С. Никитин; под общ. ред. Т.Н. Останиной; науч. ред. Ю.П. Зайков; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 128 с.
2. Макс, Ж. Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях / Ж. Макс. – М. : Мир, 1983. – Т. 2.
3. Бадесс, Т.С. Измерение и моделирование импедансно-частотных характеристик ионообменных мембран / Т.С. Бадесс. – Воронежский государственный университет, 2020.
4. Мальцев, И.Н. Моделирование и измерение импедансных характеристик суперконденсаторов / И.Н. Мальцев, 2019.
5. Ковалев, А.И. Электрохимическая импедансная спектроскопия: теоретические основы и практическое применение / А.И. Ковалев, В.А. Сидоренко // Журнал прикладной электрохимии. – 2018. – № 54(2). – С. 123–135.

## References

1. Rudoi, V.M. Metody rascheta i eksperimentalnogo opredeleniia parametrov elektrokhimicheskikh sistem : uchebno-metod. posobie / V.M. Rudoi, A.A. Trofimov, M.V. Ananay, N.I. Ostanin, A.B. Darintceva, T.N. Ostanina, V.S. Nikitin; pod obshch. red. T.N. Ostaninoi; nauch. red. Yu.P. Zaikov; M-vo nauki i vyssh. obrazovaniia Ros. Federacii, Ural. feder. un-t. – Ekaterinburg : Izd-vo Ural. un-ta, 2019. – 128 s.
2. Maks, Zh. Metody i tekhnika obrabotki signalov pri fizicheskikh izmereniiakh / Zh. Maks. – M. : Mir, 1983. – T. 2.
3. Badess, T.S. Izmerenie i modelirovanie impedansno-chastotnykh kharakteristik ionoobmennyykh membran / T.S. Badess. – Voronezhskii gosudarstvennyi universitet, 2020.
4. Maltcev, I.N. Modelirovanie i izmerenie impedansnykh kharakteristik superkondensatorov / I.N. Maltcev, 2019.
5. Kovalev, A.I. Elektrokhimicheskaiia impedansnaia spektroskopii: teoreticheskie osnovy i

prakticheskoe primeneniye / A.I. Kovalev, V.A. Sidorenko // Zhurnal prikladnoi elektrokhimii. – 2018. – № 54(2). – S. 123–135.

---

© Т.Г. Орешенко, Д.К. Лобанов, С.В. Харлашина, С.И. Кулагина, 2025

## КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.Н. ПОЛЯКОВ, Н.Ю. ЛОГУНОВА, Б.А. ЧЕРНЫШОВ

*ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* кластеризация; нейронные сети; метод; специализация; модель; дифференцирование; персептрон; анализ; алгоритм; обучение.

*Аннотация:* Целью статьи является изучение процесса декомпозиции определенной выборки объектов на непересекающиеся подмножества и осознание методов выявления кластерной структуры.

*Задачи:* охарактеризовать современные методы кластерного анализа при отборе и структурировании данных, при применении алгоритмов с использованием нейросетевых технологий, подходящих для разных профессиональных сфер деятельности, а также анализирование уточнения представлений о применении методов в специализированных условиях с учетом их требований, что, в свою очередь, позволяет определить наиболее эффективную методику для достижения наилучшего результата.

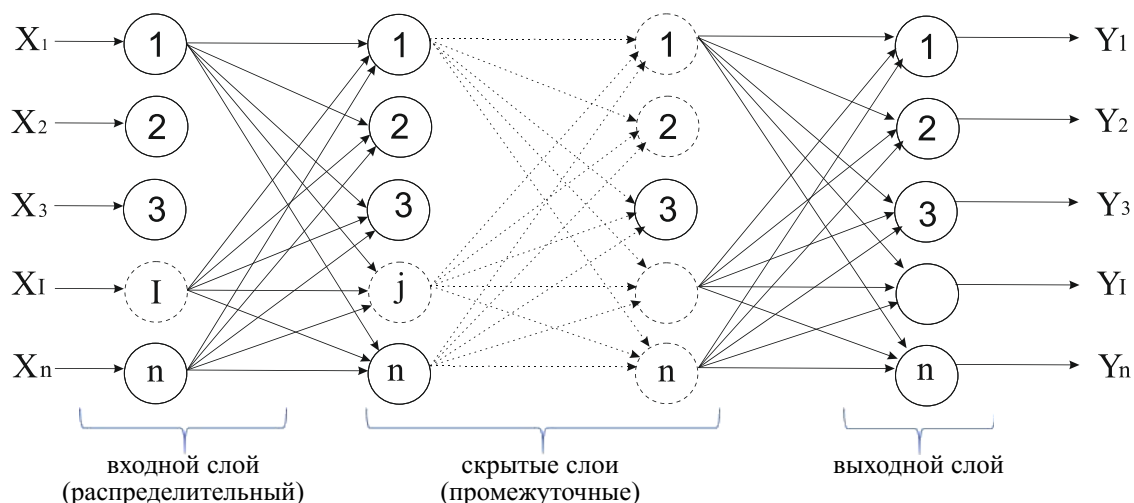
*Методы:* выявление кластерным методом соответствующих целей, которые выражаются в расширении данных по фактору увеличения признаков в процессе понимания данных; деление разрозненных данных; анализирование и обработка собранных данных, а также выявление аномалий, которые выходят за рамки кластера.

*Результаты:* кластерный анализ на основе нейросетевых технологий широко применяется в большом и малом бизнесе, способствует снижению рисков, эффективности распределения труда, активизации инновационных подходов к изучению данных и процессов. Данный анализ позволяет провести модель экономической устойчивости предприятия и расширить возможности по инновационным направлениям, в том числе и узкоспециализированным, что в итоге приводит к повышению эффективности рабочего и технологического процессов.

Широкое применение кластеризации используется в машинном обучении. Разделение идет по направлениям: кластеризация данных, сегментация, понижение размерности, классификация. По принципу формирования кластеров выделяют разделительные, основанные на плотности, модели, сетке, графах, подпространствах. Используя возможности современных нейронных сетей, многие предприятия и компании анализируют большие объемы информации. Дифференцирована структура применения нейросетей для деления объектов по похожим признакам на классы. Кластерный анализ используется для структуризации данных больших объемов, для выявления структуры визуализации. Понимание потребностей и предпочтения целевой аудитории считается

главным фактором любого продукта [1]. К основам интеллектуального анализа относятся задачи классификации, регрессивный анализ, кластеризация.

В качестве объекта исследования выступает методика разделения множества данных на подмножества. Приоритетным направлением исследования является показатель качества кластеризации. Алгоритм кластеризации используется для разделения сгенерированного исходного материала на отдельные кластеры или категории. Процесс классификации, многослойный персептрон, в настоящее время используется в научных исследованиях современности в разных направлениях. Данные внутри одного кластера должны демонстрировать максимальное сходство, в то время как данные из разных



**Рис. 1.** Структура многослойного персептрона:  
 $X_1, X_2, X_3, X_i, X_n$  – входные сигналы;  $Y_1, Y_2, Y_3, Y_i, Y_n$  – выходные сигналы

кластеров могут быть не совсем полными [3; 6].

Примерная структура многослойного персептрона состоит из входного слоя, который содержит множество входов узлов, нескольких или единичных скрытых слоев вычислительных нейронов и одного выходного слоя (выходного сигнала).

В кластерном анализировании важную роль играет выявление формирования однородных или похожих данных, и, следовательно, данные представляются в виде различных групп. На основе полученного результата обнаружится вывод. В основе лежит обработка и последующий анализ большого объема данных, в зависимости от спецификации исследования, из которого необходимо получить данные, обладающие уже определенным признаком или свойством, после проводится кластерный анализ на выборку классовых данных [8].

За пример можно взять работу модели  $ART^1$  (сеть Гроссберга), в которой базовая модель состоит из поля сравнения (обрабатывания входных данных), поля распознавания, которое включает в себя блоки кластеризации и механизма управления или модуля сброса [7]. Преимущество  $ART$  заключается в демонстрации стабильности без подверженного воздействию широкого спектра входных данных, возможности интеграции с другими методами для повышения качества результата, применении в различных областях от мобильной робототехники

<sup>1</sup> Сети адаптивного резонанса – вариативность искусственных нейронных сетей, основанная на теории адаптивного резонанса Стивена Гроссберга и Гейл Карпентер.

и мехатроники до кластеризации веб-пользователей. Существует два типа обучения: медленное и быстрое. Быстрое обучение заключается в обновлении веса во время резонанса с применением  $ART1^2$ . Медленное – изменение веса происходит намного дольше  $ART2^3$  [3].

В разных сферах профессиональной деятельности задачи кластеризации будут разные. Современные мобильные устройства и решения на их основе позволяют собирать координаты  $GSM^4$  для определения пользователя устройства. К тому же будет определен процент погрешности, так как пользователь может быть в движении, как и другие обладатели подобных устройств [5; 8]. Проблема заключается в анализировании порой тысяч пользователей, согласно их запросам и местоположения. В этом случае в ход идет анализирование по кластеру. Яркий пример подобного анализирования используется в сфере транспортных услуг, так выявляются удобные точки по вызову такси, доставки.

### Метод K-means или Метод K-средних

Данный метод минимизирует квадратичное отклонение точек кластеров:

<sup>2</sup>  $ART1$  – самая простая и базовая архитектура  $ART$ . Она способна кластеризовать двоичные входные значения.

<sup>3</sup>  $ART2$  – это расширение  $ART1$ , способное кластеризовать входные данные с непрерывным значением.

<sup>4</sup> Global System for Mobile Communications – глобальный стандарт цифровой мобильной сотовой связи с разделением каналов по времени и частоте.

$$V = \sum_{i=1}^k \sum_{x \in S_i} (x - \mu_i)^2,$$

где  $k$  – число кластеров,  $S_i$  – полученные кластеры,  $i = 1, 2, \dots, k$ ,  $\mu_i$  – центры масс векторов  $x$  из кластеров  $S_i$ .

Этот метод считается оптимальным методом кластеризации данных. Алгоритм данного метода заключается в математической статистике нахождения оценок максимального правдоподобия параметров вероятностей моделей. Действие алгоритма заключается в разбиении разного множества элементов на заранее известное число кластеров. Итерация алгоритма включает два шага. Ожидаемое значение вычисляется в первую очередь как предварительное. Следующим шагом вычисляется оценка максимального правдоподобия. Алгоритм выполняется до сходимости.

Подобный алгоритм можно легко приблизить для решения поставленных задач с частичным обучением, где заранее известны правильные классифицированные данные. Примером такой задачи служит рубрикация технической документации, в частности по веб-страницам, когда имеется небольшое множество документации, которое вручную было классифицировано по определенной тематике. Поэтому требуется определить тематику большого числа неклассифицированных элементов (документов). Похожесть документов может расцениваться по разному, в зависимости от рубрикации и поставленных целей до специфики (посещаемость, ключевые слова, гиперссылки). Данный алгоритм также подлежит модифицированию (кластеризация с частичным обучением) [10].

#### **Кластеризация по методу K-Means для сегментации цветного изображения**

Сегментация – это процесс разделения изображения на несколько областей, который предназначен для выделения объекта из фона. Распространенными подходами к сегментации являются сегментации на основе интенсивности, цвета и формы. Целью сегментации изображения является объединение пикселей в выделяющиеся области изображения, т.е. области, соответствующие отдельным поверхностям, объектам или естественным частям объектов.

Существует множество методов кластеризации, разработанных для самых разных целей. Алгоритмы кластеризации, используемые для неконтролируемой классификации данных дистанционного зондирования, различаются в зависимости от эффективности, с которой выполняется кластеризация. Все же  $K$ -среднее – это алгоритм кластеризации, используемый для определения естественных спектральных группировок, присутствующих в наборе данных. Это позволяет анализировать количество кластеров, которые должны присутствовать в данных. Затем алгоритм произвольно определяет количество центров кластеров в многомерном пространстве измерений.

Из основных преимуществ  $K$ -Means следует выделить:

- наличие множества разных модификаций;
- реализацию, низкий порог вхождения;
- высокую скорость вычисления;
- точность данных, применительно к сферической форме.

К несовершенствованию алгоритма следует отнести следующее:

- требовательность и зависимость от первоначальных значений центроидов;
- в работе с кластерами несферической формы достаточно низкий процент точности получаемых данных;
- на оптимальность результата требуется заранее указывать количество кластеров.

#### **Оптимизированная кластеризация нечетких C-средних значений**

Алгоритм кластеризации нечетких  $C$ -средних значений ( $FCM$ ) – это метод, который часто используется в распознавании образов. Преимущество этого алгоритма в том, что во многих случаях он дает хорошие результаты моделирования, хотя сам по себе он не способен определить количество кластеров [7]. В алгоритме  $FCM$  большинство исследователей устанавливают весовой показатель ( $m$ ) на обычное значение 2, которое может подходить не для всех приложений. Алгоритм субтрактивной кластеризации используется для обеспечения оптимального количества кластеров, необходимого алгоритму  $FCM$ , путем оптимизации параметров алгоритма субтрактивной кластеризации с помощью итеративного подхода поиска, а затем для нахождения оптимального весового

показателя ( $m$ ) для алгоритма *FCM*. Чтобы получить оптимальное количество кластеров, используется подход итеративного поиска для нахождения оптимальной модели системы нечеткого вывода типа *Sugeno* с одним выходом (*FIS*) путем оптимизации параметров алгоритма субтрактивной кластеризации, которые дают минимальную ошибку наименьших квадратов между этими параметрами.

### Заключение

Задача кластеризации – собрать воедино и отсортировать необходимые данные по схожести направлению и специализации. Кластерный анализ довольно широко используется в разных сферах деятельности. Современное программное обеспечение способствует проведению более качественного анализа. Грамот-

ная кластеризация широко применяется в сфере большого и малого бизнеса, которая помогает оценить процент рисков, а также определить дальнейшую стратегию развития [4]. Реестр типов кластерных структур в основном возникает при решении практических задач. Алгоритмы кластеризации проявляют себя в подобных направлениях. Существуют простые алгоритмы, узко специализированные, которые могут выдать результат только в некоторых ситуациях (одной или двух). Более усложненные алгоритмы, например, алгоритмическая структура Ланса-Вильямса, могут справиться с несколькими типами направлений. Сюда же можно отнести и алгоритм кластеризации *FOREL* (Формальный Элемент)<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> *FOREL* (Формальный Элемент) – алгоритм кластеризации для объединения в один кластер объектов в областях их наибольшей концентрации.

### Литература

1. Шибзухов, З.М. Конструктивные методы обучения нейронных сетей / З.М. Шибзухов. – М. : Наука, 2006.
2. Лекун, Я. Как учиться машина: Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения / Я. Лекун. – М. : Альпина ПРО, 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.litres.ru/book/yan-lekun/kak-uchitsya-mashina-revoluciya-v-oblasti-neyronnyh-setey-i-glub-66361966/chitat-onlayn>.
3. Бендерская, Е.Н. Решение задач кластеризации с использованием хаотической нейронной сети / Е.Н. Бендерская, С.В. Жукова // Сборник научных трудов 7-й всероссийской научно-технической конференции «Нейроинформатика-2005». – М., 2005.
4. Логунова, Н.Ю. Методы расчета показателей эффективности развития автоматизации информационной поддержки производственных процессов предприятий пищевой промышленности на основе интеллектуальных систем / Н.Ю. Логунова // Динамика сложных систем – XXI век. – 2023. – Т. 17. – № 1.
5. Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвиль. – М. : ДМК Пресс, 2017.
6. Стариков, А. Практическое применение нейронных сетей для задач классификации (кластеризации) / А. Стариков, 2000 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.basegroup.ru/neural/practice.htm>.
7. Новиков, А.В. Нейросетевые методы решения задач кластерного анализа / А.В. Новиков, Е.Н. Бендерская // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2014. – № 2.
8. Wenlian Lu. New Conditions on Global Stability of Cohen-Grossberg Neural Networks / Wenlian Lu, Tianping Chen // Neural Computation. – 2003. – Vol. 15(5). – P. 1173–1189. – DOI: 10.1162/089976603765202703.
9. Апелцин, Л. Data Science в действии / Л. Апелцин. – СПб. : Питер, 2023.
10. Баяк, Д.А. Практическое применение методов кластеризации, классификации и аппроксимации на основе нейронных сетей : монография / Д.А. Баяк, О.А. Баяк, Д.В. Берзин, В.А. Иванов, К.Г. Левченко, А.М. Сунчалин, И.Х. Утакаева. – М. : Прометей, 2020.

### References

1. Shibzukhov, Z.M. Konstruktivnye metody obucheniia neironnykh setei / Z.M. Shibzukhov. –

М. : Nauka, 2006.

2. Lekun, Ia. Kak uchitsia mashina: Revoliuciia v oblasti neironnykh setei i glubokogo obucheniia / Ia. Lekun. – М. : Alpina PRO, 2021 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.litres.ru/book/yan-lekun/kak-uchitsya-mashina-revoluciya-v-oblasti-neyronnyh-setey-i-glub-66361966/chitat-onlayn>.

3. Benderskaia, E.N. Reshenie zadach klasterizatsii s ispolzovaniem khaoticheskoi neironnoi seti / E.N. Benderskaia, S.V. Zhukova // Sbornik nauchnykh trudov 7-i vserossiiskoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii «Neiroinformatika-2005». – М., 2005.

4. Logunova, N.Iu. Metody rascheta pokazatelei effektivnosti razvitiia avtomatizatsii informatsionnoi podderzhki proizvodstvennykh protsessov predpriatii pishchevoi promyshlennosti na osnove intellektualnykh sistem / N.Iu. Logunova // Dinamika slozhnykh sistem – XXI vek. – 2023. – T. 17. – № 1.

5. Gudfellou, Ia. Glubokoe obuchenie / Ia. Gudfellou, I. Bendzhio, A. Kurvil. – М. : DMK Press, 2017.

6. Starikov, A. Prakticheskoe primenenie neironnykh setei dlia zadach klassifikatsii (klasterizatsii) / A. Starikov, 2000 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.basegroup.ru/neural/practice.htm>.

7. Novikov, A.V. Neurosetevye metody resheniia zadach klasterного analiza / A.V. Novikov, E.N. Benderskaia // Neurokompiutery: razrabotka, primenenie. – 2014. – № 2.

9. Apeltcin, L. Data Science v deistvii / L. Apeltcin. – SPb. : Piter, 2023.

10. Baiuk, D.A. Prakticheskoe primenenie metodov klasterizatsii, klassifikatsii i approksimatsii na osnove neironnykh setei : monografiia / D.A. Baiuk, O.A. Baiuk, D.V. Berzin, V.A. Ivaniuk, K.G. Levchenko, A.M. Sunchalin, I.Kh. Utakaeva. – М. : Prometei, 2020.

---

© А.Н. Поляков, Н.Ю. Логунова, Б.А. Чернышов, 2025

# ОБ ОДНОЙ СХЕМЕ РАСЩЕПЛЕНИЯ ДЛЯ РАЗНОСТНОЙ ЗАДАЧИ РАСЧЕТА НДС ОРТОТРОПНОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ

О.В. АНДРЮЩЕНКО, И.М. АНОХИНА

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

*Ключевые слова и фразы:* теория упругости; цилиндрическая конструкция; напряженно-деформированное состояние; система дифференциальных уравнений в частных производных; разностная задача; схема Кранка-Николсон; метод дробных шагов; система уравнений в частных производных; схема расщепления; сходимости; устойчивость; аппроксимация; спектральный признак Неймана; теорема Лакса.

*Аннотация:* Цель работы – построение и анализ устойчивой схемы расщепления для разностной задачи расчета напряженно-деформированного состояния (НДС) ортотропной цилиндрической конструкции, находящейся под воздействием внутреннего и внешнего напряжения.

Задача – аппроксимация дифференциальных уравнений в частных производных теории упругости (в перемещениях, в безразмерных величинах) с помощью разностной схемы, составленной по аналогии со схемой Кранка-Николсон, а также исследование схемы расщепления, построенной методом дробных шагов, на аппроксимацию и сходимости.

В работе предложена схема расщепления для численного решения, проведен анализ ее аппроксимации, доказана абсолютная устойчивость и сходимости метода.

В результате исследования доказана корректность разностной схемы, подтверждена сходимости схемы расщепления, а также обоснована ее абсолютная устойчивость, что позволяет эффективно применять предложенный подход для расчета НДС ортотропных цилиндрических конструкций.

---

## Введение

Расчет напряженно-деформированного состояния полой цилиндрической конструкции с учетом анизотропии материала конструкции и с учетом воздействия на нее внутренней и внешней нагрузки представляет практический интерес. Расчет такой конструкции можно производить различными численными методами. Метод разностной аппроксимации представляет практический интерес вследствие его простоты. Однако построение разностной задачи может быть достаточно сложным, потому что построить устойчивую разностную схему довольно трудно [1]. Такая разностная задача должна быть сходящейся к исходной, то есть она должна аппроксимировать исходную задачу с достаточным порядком точности и быть устойчивой при численной реализации.

## Постановка задачи

В исследовании [2] рассмотрена задача определения напряженно-деформированного состояния цилиндрической конструкции, представленной в перемещениях и описанной в безразмерных величинах в цилиндрической системе координат. Конструкция подвергается воздействию внутреннего и внешнего давлений, а ее материал характеризуется ортотропными свойствами. Для численного решения поставленной задачи была разработана разностная схема. Объектом изучения является полая цилиндрическая конструкция длиной ( $l$ ) с заданными внутренним и внешним ра-

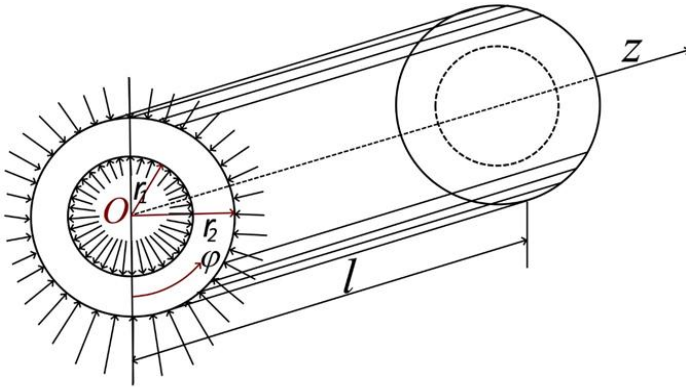


Рис. 1. Цилиндрическая конструкция

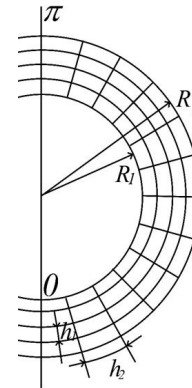


Рис. 2. Дискретизация области сечения цилиндрической конструкции

диусами  $r_1$  и  $r_2$  соответственно. Цилиндр нагружен внутренним  $f(\varphi)$  и внешним  $\psi(\varphi)$  давлением, распределенными по окружному направлению (рис. 1).

Мы считаем, что плоскость анизотропии совпадает с плоскостью радиального сечения конструкции, задача в результате сводится к плоской задаче теории упругости.

Уравнения равновесия в перемещениях:

$$\begin{cases} E_{11}^* \frac{\partial^2 u_r}{\partial r^2} + \frac{G_{12}}{r^2} \frac{\partial^2 u_r}{\partial \varphi^2} + \frac{E_{11}^*}{r} \frac{\partial u_r}{\partial r} - \frac{E_{22}^*}{r^2} u_r - \frac{E_{12}^* + G_{12}}{r} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial \varphi \partial r} - \frac{E_{22}^* + G_{12}}{r^2} \frac{\partial u_\varphi}{\partial \varphi} = 0, \\ G_{12} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial r^2} + \frac{E_{22}^*}{r^2} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial \varphi^2} + \frac{G_{12}}{r} \frac{\partial u_\varphi}{\partial r} - \frac{G_{12}}{r^2} u_\varphi + \frac{E_{22}^* + G_{12}}{r^2} \frac{\partial u_r}{\partial \varphi} + \frac{E_{12}^* + G_{12}}{r} \frac{\partial^2 u_r}{\partial \varphi \partial r} = 0. \end{cases} \quad (1)$$

Граничные условия [3]:

– при  $r = r_1$ :

$$\begin{cases} E_{11}^* \frac{\partial u_r}{\partial r} + E_{12}^* \left( \frac{1}{r} \frac{\partial u_\varphi}{\partial \varphi} + \frac{u_r}{r} \right) = f(\varphi), \\ \frac{1}{r} \frac{\partial u_r}{\partial \varphi} + \frac{\partial u_\varphi}{\partial r} - \frac{u_\varphi}{r} = 0; \end{cases} \quad (2)$$

– при  $r = r_n$ :

$$\begin{cases} E_{11}^* \frac{\partial u_r}{\partial r} + E_{12}^* \left( \frac{1}{r} \frac{\partial u_\varphi}{\partial \varphi} + \frac{u_r}{r} \right) = \psi(\varphi), \\ \frac{1}{r} \frac{\partial u_r}{\partial \varphi} + \frac{\partial u_\varphi}{\partial r} - \frac{u_\varphi}{r} = 0. \end{cases} \quad (3)$$

Здесь  $E_{ij}$ ,  $G_{ij}$  – модули упругости и сдвига.

Уравнения (1)–(3) – краевая задача теории упругости в перемещениях для определения напряженно-деформированного состояния полой цилиндрической конструкции с учетом внутреннего и внешнего распределенного напряжения. К задаче применим метод установления, то есть будем решать стационарную задачу (1)–(3) как предельное решение нестационарной задачи [4]:

$$\begin{cases} E_{11}^* \frac{\partial^2 u_r}{\partial r^2} + \frac{G_{12}}{r^2} \frac{\partial^2 u_r}{\partial \varphi^2} + \frac{E_{11}^*}{r} \frac{\partial u_r}{\partial r} - \frac{E_{22}^*}{r^2} u_r \frac{E_{12}^* + G_{12}}{r} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial \varphi \partial r} - \frac{E_{22}^* + G_{12}}{r^2} \frac{\partial u_\varphi}{\partial \varphi} = \frac{\partial u_r}{\partial t}, \\ G_{12} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial r^2} + \frac{E_{22}^*}{r^2} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial \varphi^2} + \frac{G_{12}}{r} \frac{\partial u_\varphi}{\partial r} - \frac{G_{12}}{r^2} u_\varphi + \frac{E_{22}^* + G_{12}}{r^2} \frac{\partial u_r}{\partial \varphi} + \frac{E_{12}^* + G_{12}}{r} \frac{\partial^2 u_r}{\partial \varphi \partial r} = \frac{\partial u_\varphi}{\partial t}. \end{cases} \quad (4)$$

### Разностная задача

Аппроксимируем данную задачу с помощью разностных методов. Для этого наложим на сечение цилиндра разностную сетку (рис. 2).

$$r_k = r_1 + kh_1, \quad k = 0, 1, \dots, N_1, \quad \varphi_j = jh_2, \quad j = 0, 1, \dots, N_2,$$

где  $N_1$  – число делений отрезка  $[r_1, r_n]$ ;  $N_2$  – число делений участка сечения по дуге  $[0, \pi]$ .

$$r \in [r_i, r_n], \quad \varphi \in [0, \pi]; \quad r = r_i, \quad \varphi \in [0, \pi]; \quad h_1 = \frac{r_n - r_1}{N_1}, \quad h_2 = \frac{\pi}{N_2}.$$

Составим для каждого уравнения системы разностную схему по аналогии со схемой Кранка-Николсон (схема с весами) [5].

Примем обозначения:  $u_r = u, u_\varphi = v$ .

$$\begin{aligned} & \left\{ \begin{aligned} & \frac{E_{11}^*}{2h_1^2} \left( u_{k+1,j}^{n+1} - 2u_{k,j}^{n+1} + u_{k-1,j}^{n+1} + u_{k+1,j}^n - 2u_{k,j}^n + u_{k-1,j}^n \right) + \\ & + \frac{G_{12}}{r_k^2 h_2^2} \left( v_{k,j+1}^{n+1} - 2v_{k,j}^{n+1} + v_{k,j-1}^{n+1} + v_{k,j+1}^n - 2v_{k,j}^n + v_{k,j-1}^n \right) + \\ & + \frac{E_{11}^*}{4r_k h_1^2} \left( u_{k+1,j}^{n+1} - u_{k-1,j}^{n+1} + u_{k+1,j}^n - u_{k-1,j}^n \right) - \frac{E_{22}^*}{2r_k} \left( u_{k,j}^{n+1} + u_{k,j}^n \right) + \\ & + \frac{E_{12}^* + G_{12}}{4r_k h_1 h_2} \left( v_{k,j+1}^n - v_{k-1,j+1}^n + v_{k+1,j-1}^n - v_{k-1,j-1}^n \right) - \\ & - \frac{E_{22}^* + G_{12}}{2h_2^2 r_k^2} \left( v_{k,j+1}^n - v_{k,j-1}^n \right) = \frac{u_{k,j}^{n+1} - u_{k,j}^n}{\tau}, \\ & \frac{G_{12}}{2h_1^2} \left( v_{k+1,j}^{n+1} - 2v_{k,j}^{n+1} + v_{k-1,j}^{n+1} + v_{k+1,j}^n - 2v_{k,j}^n + v_{k-1,j}^n \right) + \\ & + \frac{E_{22}^*}{2r_k^2 h_2^2} \left( v_{k,j+1}^{n+1} - 2v_{k,j}^{n+1} + v_{k,j-1}^{n+1} + v_{k,j+1}^n - 2v_{k,j}^n + v_{k,j-1}^n \right) + \\ & + \frac{G_{12}}{4r_k h_1} \left( v_{k+1,j}^{n+1} - v_{k-1,j}^{n+1} + v_{k+1,j}^n - v_{k-1,j}^n \right) + \frac{G_{12}}{2r_k} \left( v_{k,j}^{n+1} + v_{k,j}^n \right) + \\ & + \frac{E_{12}^* + G_{12}}{4r_k h_1 h_2} \left( u_{k+1,j+1}^n - u_{k-1,j+1}^n + u_{k+1,j-1}^n - u_{k-1,j-1}^n \right) - \\ & - \frac{E_{22}^* + G_{12}}{4h_2^2 r_k} \left( u_{k,j+1}^{n+1} - u_{k,j-1}^{n+1} + u_{k,j+1}^n - u_{k,j-1}^n \right) = \frac{v_{k,j}^{n+1} - v_{k,j}^n}{\tau}. \end{aligned} \right. \quad (5) \end{aligned}$$

Аппроксимируем граничные условия:

– при  $r = r_1$ :

$$\begin{cases} \frac{E_{11}^*}{h_1}(u_{1j} - u_{0j}) + \frac{E_{12}}{r_1} \left( \frac{v_{0j+1} - v_{0j}}{h_2} + u_{0j} \right) = f_j, \\ \frac{u_{0j+1} - u_{0j}}{r_1 h_2} + \frac{v_{1j} - v_{0j}}{h_1} - \frac{v_{0j}}{r_1} = 0. \end{cases} \quad (6)$$

– при  $r = r_n$ :

$$\begin{cases} \frac{E_{11}^*}{h_1}(u_{n1j} - u_{n1-1,j}) + \frac{E_{12}^*}{r_{n1}} \left( \frac{v_{n1,j+1} - v_{n1j}}{h_2} + u_{n1j} \right) = \psi_j, \\ \frac{u_{n1,j+1} - u_{n1j}}{r_{n1} h_2} + \frac{v_{n1+1,j} - v_{n1-1,j}}{h_1} - \frac{v_{n1j}}{r_{n1}} = 0. \end{cases} \quad (7)$$

Итак, мы получили разностную задачу (5)–(7).

Докажем теперь, что разностная задача (5)–(7) действительно является разностным аналогом задачи (2)–(4), то есть докажем аппроксимацию дифференциальной задачи (2)–(4) разностной задачей.

### Аппроксимация

Нормы  $\|u\|_{U_h}$  и  $\|v\|_{V_h}$  определим равенствами:

$$\|u^{(h)}\|_{U_h} = \max_{k,j,n} |u_{kj}^n|, \quad \|u^n\|^2 = \sum_n |u_{kj}^n|^2,$$

$$\|v^{(h)}\|_{V_h} = \max_{k,j,n} |v_{kj}^n|, \quad \|v^n\|^2 = \sum_n |v_{kj}^n|^2.$$

Предполагая достаточную гладкость решений  $u(r, \varphi, t)$  и  $v(r, \varphi, t)$ , найдем невязки  $\delta f_1^{(h\tau)}, \delta f_2^{(h\tau)}$  для уравнений системы (5).

$$\begin{aligned} f_1^{(h\tau)} = & \frac{\tau}{2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \frac{E_{11}^* \tau^2}{2h_1^2} \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{h_1^2}{\tau} \frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{\tau}{3} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \right) - \frac{\tau}{2r_k^2} \frac{\partial u}{\partial t} - \frac{G_{12}}{r_i^2} \left[ \frac{h_1^2}{6} \frac{\partial^3 u}{\partial t^3} + \frac{\tau^2}{2} \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{2\partial u}{\tau \partial r} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \right) \right] - \\ & - \frac{(E_{12}^* + G_{12}) \tau^2}{2h_2^2} \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{h_2^2}{\tau} \frac{\partial^2 u}{\partial \varphi^2} + \frac{\tau}{3} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \right) + O(h_1^3, h_2^3, \tau^2); \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} f_2^{(h\tau)} = & \frac{\tau}{2} \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} - \frac{G_{12} \tau^2}{2h_2^2} \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{h_2^2}{\tau} \frac{\partial^2 v}{\partial \varphi^2} + \frac{\tau}{3} \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} \right) - \frac{E_{22}}{r_k} \left[ \frac{h_1^2}{6} \frac{\partial^3 v}{\partial r^3} + \frac{\tau^2}{2} \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{2\partial v}{\tau \partial r} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} \right) \right] - \\ & - \frac{(E_{12}^* + G_{12}) \tau^2}{2h_1^2} \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{h_1^2}{\tau} \frac{\partial^2 v}{\partial r^2} + \frac{\tau}{3} \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} \right) + O(h_1^3, h_2^3, \tau^2). \end{aligned} \quad (9)$$

Обе невязки показывают, что аппроксимация имеет второй порядок точности по пространственным шагам  $h_1, h_2$  и первый порядок точности по временному шагу  $\tau$ .

### Метод дробных шагов и схема расщепления

Для численного решения задачи целесообразно разбить ее на несколько простых шагов, поэтому применяем метод дробных шагов [6] и составляем схему расщепления. В дальнейшем покажем ее устойчивость.

Введем операторы:

$$\begin{aligned} A_1 &= \frac{E_{11}^*}{2h_1^2} \Delta_1 \Delta_{-1} + \frac{E_{11}^*}{4r_k h_1} (\Delta_1 + \Delta_{-1}) - \frac{E_{22}^*}{2r_k^2}, & A_2 &= \frac{G_{12}}{2r_k^2 h_2^2} \Delta_2 \Delta_{-2}, \\ A_3 &= \frac{E_{12}^* + G_{12}}{r_k} \frac{\Delta_1 + \Delta_{-1}}{2h_1} \frac{\Delta_2 + \Delta_{-2}}{2h_2}, & A_4 &= -\frac{E_{22}^* + G_{12}}{r_k^2} \frac{\Delta_2 + \Delta_{-2}}{4h_2}, \\ B_1 &= \frac{G_{12}}{2h_1^2} \Delta_1 \Delta_{-1} + \frac{G_{12}}{4r_k h_1} (\Delta_1 + \Delta_{-1}) - \frac{G_{12}}{2r_k^2}, & B_2 &= \frac{E_{22}^*}{2r_k^2 h_2^2} \Delta_2 \Delta_{-2}, \\ B_3 &= \frac{E_{22}^* + G_{12}}{4h_2 r_k^2} (\Delta_2 + \Delta_{-2}), & B_4 &= \frac{E_{12}^* + G_{12}}{4h_2 h_1 r_k} (\Delta_1 + \Delta_{-1})(\Delta_2 + \Delta_{-2}). \end{aligned}$$

Здесь  $\Delta_1 = T_1 - E$ ,  $\Delta_{-1} = E - T_{-1}$ ,  $\Delta_2 = T_2 - E$ ,  $\Delta_{-2} = E - T_{-2}$ , где  $T_1 x_{kj} = x_{k+1,j}$ ,  $T_{-1} x_{kj} = x_{k-1,j}$ ,  $T_2 x_{kj} = x_{k,j+1}$ ,  $T_{-2} x_{kj} = x_{k,j-1}$ .

Тогда разностная задача (5) примет вид:

$$\begin{cases} A_1(u^{n+1} + u^n) + A_2(u^{n+1} + u^n) + A_3 v^n + A_4 v^n = \frac{u^{n+1} - u^n}{\tau}, \\ B_1(v^{n+1} + v^n) + B_2(v^{n+1} + v^n) + B_3 u^n + B_4 u^n = \frac{v^{n+1} - v^n}{\tau}. \end{cases} \quad (10)$$

Разобьем каждое из уравнений системы на два дробных временных шага:

$$\begin{cases} A_1(u^{n+1/2} + u^n) + A_3 v^n + A_4 v^n = \frac{u^{n+1/2} - u^n}{\tau}, & (1) \\ B_1(v^{n+1/2} + v^n) + B_3 u^n + B_4 u^n = \frac{v^{n+1/2} - v^n}{\tau}, & (2) \\ A_2(u^{n+1} + u^{n+1/2}) = \frac{u^{n+1} - u^{n+1/2}}{\tau}, & (3) \\ B_2(v^{n+1} + v^{n+1/2}) = \frac{v^{n+1} - v^{n+1/2}}{\tau}. & (4) \end{cases} \quad (11)$$

Мы построили схему расщепления (11) для решения задачи расчета НДС цилиндрической конструкции, которая нужна для упрощения вычислений. Докажем сходимости этой схемы к соответствующей дифференциальной задаче.

### Сходимость схемы расщепления

Любая аппроксимирующая и устойчивая схема является сходящейся (теорема Лакса [7]). Начнем с доказательства аппроксимации. Последовательно исключая выражения с дробным шагом из (11), получим:

$$\frac{u^{n+1} - u^n}{\tau} = A_1(u^{n+1} + u^n) + A_2(u^{n+1} + u^n) + A_3 v^n + A_4 v^n + \tau A_2(A_1(u^n - u^{n+1}) + (A_3 + A_4)v^n).$$

То есть первое уравнение системы (10) аппроксимируется с первой степенью точности по времени.

Второе уравнение системы (10) аппроксимируется выражением:

$$\frac{v^{n+1} - v^n}{\tau} = B_1(v^{n+1} + v^n) + B_2(v^{n+1} + v^n) + B_3 u^n + B_4 u^n + \tau B_2(B_1(v^n - v^{n+1}) + (B_3 + B_4)u^n).$$

Как видим, аппроксимация второго уравнения системы (10) выполнена.

Проверим схему расщепления на устойчивость.

Для анализа устойчивости используем спектральный признак Неймана (при нашем выборе норм спектральный признак устойчивости является необходимым и достаточным [8]).

Положим:

$$u^{n+s/2} = \eta_{n+s/2} e^{i(\alpha k + \beta j)}, \quad v^{n+s/2} = \lambda_{n+s/2} e^{i(\alpha k + \beta j)}, \quad s = 0, 1, 2. \quad (12)$$

Подставляем оба выражения в схему расщепления.

Для первого уравнения схемы (11) получаем:

$$\frac{E_{11}^*}{2h_1^2}(\eta_{n+1/2} + \eta_n)(e^{i\alpha} - 2 + e^{-i\alpha}) + \frac{E_{11}^*}{4r_k h_1}(\eta_{n+1/2} + \eta_n)(e^{i\alpha} - e^{-i\alpha}) - \frac{E_{22}^*}{2r_k^2}(\eta_{n+1/2} + \eta_n) = \frac{1}{\tau}(\eta_{n+1/2} - \eta_n).$$

Преобразуя полученное выражение, получим:

$$\left( \frac{E_{11}^*}{2h_1^2} \left( -4 \sin^2 \frac{\alpha}{2} \right) + \frac{E_{11}^*}{4r_k h_1} 2i \sin \alpha - \frac{E_{22}^*}{2r_k^2} \right) \left( \frac{\eta_{n+1/2}}{\eta_n} + 1 \right) = \frac{1}{\tau} \frac{\eta_{n+1/2}}{\eta_n} - \frac{1}{\tau} n.$$

Обозначим:

$$\Omega = \frac{E_{11}^*}{2h_1^2} \left( -4 \sin^2 \frac{\alpha}{2} \right) + \frac{E_{11}^*}{4r_k h_1} 2i \sin \alpha - \frac{E_{22}^*}{2r_k^2}.$$

Тогда:

$$\left( \frac{1}{\tau} - \Omega \right) \frac{\eta_{n+1/2}}{\eta_n} = \Omega + \frac{1}{\tau},$$

откуда

$$\rho_1^1 = \frac{\eta_{n+1/2}}{\eta_n} = \frac{\tau \Omega + 1}{1 - \tau \Omega}.$$

Для устойчивости необходимо, чтобы  $|\rho_1^1| \leq 1$ , что потребует  $\Omega \leq 0$ . Здесь  $\Omega$  является комплексным числом.

Действительная часть  $\Omega$ :

$$\Re(\Omega) = \frac{E_{11}^*}{2h_1^2} \left( -4 \sin^2 \frac{\alpha}{2} \right) - \frac{E_{22}^*}{2r_k^2}.$$

Для устойчивости необходимо, чтобы  $\Re(\Omega) \leq 0$ . Это условие запишем таким образом:

$$\frac{E_{11}^*}{2h_1^2} \left( -4 \sin^2 \frac{\alpha}{2} \right) - \frac{E_{22}^*}{2r_k^2} \leq 0.$$

При любых значениях  $\alpha$  левая часть неравенства будет отрицательной, то есть устойчивость безусловная.

Исследуем устойчивость второго уравнения схемы расщепления.

Второе уравнение:

$$B_1 \left( v^{n+1/2} + v^n \right) + B_3 u^n + B_4 u^n = \frac{v^{n+1/2} - v^n}{\tau}$$

или

$$\begin{aligned} \frac{G_{12}}{2h_1^2} \left( v_{k+1,j}^{n+1/2} - 2v_{k,j}^{n+1/2} + v_{k-1,j}^{n+1/2} + v_{k+1,j}^n - 2v_{k,j}^n + v_{k-1,j}^n \right) + \frac{G_{12}}{4r_k h_1} \left( v_{k+1,j}^{n+1/2} - v_{k-1,j}^{n+1/2} + v_{k+1,j}^n - v_{k-1,j}^n \right) - \\ - \frac{G_{12}}{2r_k^2} \left( v_{k,j}^{n+1/2} + v_{k,j}^n \right) + \Phi(u^n) = \frac{v_{k,j}^{n+1/2} - v_{k,j}^n}{\tau}, \end{aligned}$$

где  $\Phi(u^n) = (B_3 + B_4)u^n$ .

Следует отметить, что второе уравнение схемы расщепления схоже с первым, за исключением того, что оно описывает перемещение  $v$  и содержит другие упругие постоянные в скобках. Доказательство абсолютной устойчивости этого уравнения аналогично доказательству для первого уравнения.

Проверим на устойчивость третье уравнение схемы расщепления:

$$\begin{aligned} A_2 \left( u^{n+1} + u^{n+1/2} \right) = \frac{u^{n+1} - u^{n+1/2}}{\tau}, \\ \frac{G_{12}}{2r_k^2 h_2^2} \left( u_{k,j+1}^{n+1} - 2u_{k,j}^{n+1} + u_{k,j-1}^{n+1} + u_{k,j+1}^{n+1/2} - 2u_{k,j}^{n+1/2} + u_{k,j-1}^{n+1/2} \right) = \frac{u_{k,j}^{n+1} - u_{k,j}^{n+1/2}}{\tau}. \end{aligned}$$

Подставим выражения (12), получим:

$$\begin{aligned} \frac{G_{12}}{2r_k^2 h_2^2} \left( \eta_{n+1} e^{i(k_1 \alpha + (k_2 + 1)\beta)} - 2\eta_{n+1} e^{i(k_1 \alpha + k_2 \beta)} + \eta_{n+1} e^{i(k_1 \alpha + (k_2 - 1)\beta)} + \right. \\ \left. + \eta_{n+1/2} e^{i(k_1 \alpha + (k_2 + 1)\beta)} - 2\eta_{n+1/2} e^{i(k_1 \alpha + k_2 \beta)} + \eta_{n+1/2} e^{i(k_1 \alpha + (k_2 - 1)\beta)} \right) = \frac{1}{\tau} \left( \eta_{n+1} e^{i(k_1 \alpha + k_2 \beta)} - \eta_{n+1/2} e^{i(k_1 \alpha + k_2 \beta)} \right). \end{aligned}$$

Сократим левую и правую части уравнения на  $e^{i(k_1 \alpha + k_2 \beta)}$ .

$$\frac{G_{12}}{2r_k^2 h_2^2} (\eta_{n+1} + \eta_{n+1/2}) (e^{i\alpha} - 2 + e^{-i\alpha}) = \frac{1}{\tau} (\eta_{n+1} - \eta_{n+1/2})$$

или

$$\frac{G_{12}}{2r_k^2 h_2^2} (\eta_{n+1} + \eta_{n+1/2}) \left( -4 \sin^2 \frac{\beta}{2} \right) = \frac{1}{\tau} (\eta_{n+1} - \eta_{n+1/2}).$$

Таким образом, получим  $\rho_1^2 = \frac{\eta_{n+1}}{\eta_{n+1/2}} = \frac{\tau \Lambda + 1}{\Lambda \tau - 1}$ , где  $\Lambda = -4 \frac{G_{12}}{2r_k^2 h_2^2} \sin^2 \frac{\beta}{2}$ .

Уравнение устойчиво, если  $|\rho_1^2| \leq 1$ , что равносильно  $\Lambda \leq 0$ . Устойчивость третьего уравнения очевидна.

Проверим на устойчивость четвертое уравнение схемы расщепления:

$$B_2 (v^{n+1} + v^{n+1/2}) = \frac{v^{n+1} - v^{n+1/2}}{\tau}$$

или

$$\frac{E_{22}^*}{2r_k^2 h_2^2} (v_{k,j+1}^{n+1} - 2v_{k,j}^{n+1} + v_{k,j-1}^{n+1} + v_{k,j+1}^{n+1/2} - 2v_{k,j}^{n+1/2} + v_{k,j-1}^{n+1/2}) = \frac{v_{k,j}^{n+1} - v_{k,j}^{n+1/2}}{\tau}.$$

Четвертое уравнение схемы расщепления для перемещения  $v$  аналогично третьему уравнению для перемещения  $u$ , абсолютная устойчивость которого нами была доказана. Так как упругие постоянные  $G_{12}$  и  $E_{22}^*$  имеют один знак, то и четвертое уравнение оказывается абсолютно устойчивым.

Таким образом,  $|\rho^1| \leq |\rho_1^1| \cdot |\rho_1^2| \leq 1$  при любых  $\tau$ ,  $h_1$  и  $h_2$ ;  $|\rho^2| \leq |\rho_2^1| \cdot |\rho_2^2| \leq 1$  при любых  $\tau$ ,  $h_1$  и  $h_2$ .

Следовательно, схема расщепления устойчива, аппроксимирует и, значит, сходится к решению дифференциальной задачи (1).

### Заключение

В данной статье был рассмотрен процесс построения и анализа разностной задачи расчета напряженно-деформированного состояния ортотропной полой цилиндрической конструкции под воздействием внутреннего и внешнего напряжения. Для дифференциальных уравнений в частных производных теории упругости в перемещениях, приведенных в безразмерных величинах, была проведена аппроксимация поставленной задачи с помощью разностной схемы, составленной по аналогии со схемой Кранка-Николсон. Применен метод дробных шагов, была составлена схема расщепления, исследованная на аппроксимацию и сходимост.

Доказана абсолютная устойчивость разностной схемы, а также ее аппроксимация и сходимост к решению дифференциальной задачи.

Полученная схема расщепления численно реализуется с помощью скалярных прогонок.

Полученная разностная задача может быть применена для расчета полых цилиндрических конструкций, позволяя учитывать изменения размеров внутреннего и внешнего радиусов цилиндра (толщины стенки конструкции), изменения функций внутреннего и внешнего напряжения, а также упругих постоянных материала.

При достаточно малом шаге сетки можно получить практически непрерывные значения перемещений в каждой точке конструкции, что подтверждает точность и надежность предложенного метода. Таким образом, разработанная методика и проведенный анализ могут быть эффективно использованы для инженерных расчетов и оптимизации параметров полых цилиндрических конструкций в различных приложениях.

### Литература

1. Mazumder Sandip. Numerical Methods for Partial Differential Equations: Finite Difference and Finite Volume Methods / Mazumder Sandip. – London : Elsevier, 2016. – 466 p.
2. Андриященко, О.В. Математическая модель расчета напряженно-деформированного состояния ортотропной неравномерно нагруженной цилиндрической конструкции в пространстве / О.В. Андриященко, И.М. Анохина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 6(165). – С. 48–53.
3. Джунисбеков, Т.М. Влияние упругих свойств материала трубы на напряженно-деформированное состояние подземного нефтепровода / Т.М. Джунисбеков, О.В. Андриященко, М.Т. Кейкиманова // Методы контроля и диагностики в машиностроении. – 2008. – № 1. – С. 155–159.
4. Самарский, А.А. Методы решения сеточных уравнений / А.А. Самарский, Е.С. Николаев. – М. : Наука, 1978. – 592 с.
5. Crank, J. A Practical Method for Numerical Evaluation of Solutions of Partial Differential Equations of the Heat-Conduction Type / J. Crank, P. Nicolson // Math. Proc. Cambridge Philos. Soc., 1947. – P. 43–50.
6. Яненко, Н.Н. Метод дробных шагов решения многомерных задач математической физики / Н.Н. Яненко. – Новосибирск, 1967. – 195с.
7. Годунов, С.К. Введение в теорию разностных схем / С.К. Годунов, В.С. Рябенский. – М. : Физматгиз, 1977. – 222 с.
8. Morton, K.W. Numerical Solution of Partial Differential Equations / K.W. Morton, D.F. Mayers. – New York : Cambridge University Press, 2005. – 293 p.

### References

2. Andriushchenko, O.V. Matematicheskaya model rascheta napriazhenno-deformirovannogo sostoianiia ortotropnoi neravnomerno nagruzhennoi tsilindricheskoi konstruktsii v prostranstve / O.V. Andriushchenko, I.M. Anokhina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 6(165). – S. 48–53.
3. Dzhunisbekov, T.M. Vliianie uprugikh svoistv materiala truby na napriazhenno-deformirovannoe sostoianie podzemnogo nefteprovoda / T.M. Dzhunisbekov, O.V. Andriushchenko, M.T. Keikimanova // Metody kontrolya i diagnostiki v mashinostroenii. – 2008. – № 1. – S. 155–159.
4. Samarskii, A.A. Metody resheniya setochnykh uravnenii / A.A. Samarskii, E.S. Nikolaev. – M. : Nauka, 1978. – 592 s.
6. Ianenko, N.N. Metod drobnykh shagov resheniya mnogomernykh zadach matematicheskoi fiziki / N.N. Ianenko. – Novosibirsk, 1967. – 195s.
7. Godunov, S.K. Vvedenie v teoriyu raznostnykh skhem / S.K. Godunov, V.S. Riabenskii. – M. : Fizmatgiz, 1977. – 222 s.

---

© О.В. Андриященко, И.М. Анохина, 2025

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ УСТАНОВКИ ПО ПОДГОТОВКЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

О.А. КОЛЕНЧУКОВ, П.А. НАЦАРЕНУС, В.В. БУХТОЯРОВ, А.Ю. МИХАЙЛОВ

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,  
г. Красноярск

*Ключевые слова и фразы:* подготовка нефти; нейросети; технология; *LSTM*-нейросеть; предсказание потока; интеллектуальные технологии.

*Аннотация:* Цель исследования – разработка метода интеллектуального управления установкой по подготовке углеводородного сырья на основе нейросетевых технологий. В ходе работы были поставлены задачи: проанализировать существующие методы управления технологическим процессом, разработать интеллектуальную модель на основе *LSTM*-нейросети, провести вычислительный эксперимент для оценки точности и эффективности предложенной модели. Гипотеза исследования заключается в том, что использование нейросетей для управления технологическими процессами повысит точность предсказания параметров и позволит снизить время стабилизации процесса. Методы исследования включали анализ данных с производственной установки, моделирование технологического процесса и обучение нейросети с использованием библиотеки *TensorFlow*. Результаты исследования продемонстрировали низкий уровень ошибок предсказаний: менее 0,095 для среднего диапазона и 0,155 для длительных временных интервалов по метрике *MAE*. Разработанная модель подтвердила свою эффективность в задачах прогнозирования и управления технологическим процессом.

Для эффективности работы нефтедобывающего предприятия важно обеспечить оптимальный режим установки по подготовке нефти. Применение интеллектуальных технологий в этом процессе необходимо для повышения точности операций и конкурентоспособности.

На сегодняшний день статистически и эмпирически установлена важность процесса подготовки нефти. Согласно работам [1; 2], более 49 % проблем в добыче нефти связаны с неэффективностью этапа подготовки. С учетом динамики роста мирового потребления энергии оптимизация этого процесса становится стратегической задачей для повышения общей энергетической производительности и сокращения негативного экологического воздействия.

Развитие нейросетевых технологий позволяет эффективно анализировать данные и регулировать технологические процессы, достигая пиковых показателей производитель-

ности. Такие решения активно применяются в различных отраслях. Например, в работе [3] использована нейронная сеть обратного распространения для управления информационными активами в электропитании. В работе [4] упомянута нейронная сеть для иерархического управления предприятием. Наиболее обширное исследование в нефтегазовой сфере представлено в работе [5], где проведен обзор нейросетей, оптимизирующих менеджмент в области промышленной безопасности и охраны окружающей среды.

Использование нейросетей и машинного обучения требует не только их внедрения, но и глубокого анализа существующих процессов нефтедобычи для выявления проблемных мест и оптимизации операций с целью улучшения общих результатов. Например, в работе [6] была разработана нейросетевая модель, способная оценивать и предсказывать состояние

нефте- и газопроводов на основе множества факторов, помимо коррозии. Модели смогли успешно предсказать условия трубопровода со средней процентной достоверностью более 97 % при применении к набору проверочных данных. В работе [7] была разработана нейронная модель, оценивающая и прогнозирующая скорость бурения, а с помощью этого метода прогнозирования нефтегазовые компании могут лучше оценить время сдачи скважины. Созданная нейронная сеть спрогнозировала скорость бурения со средним значением  $R^2$ , равным 0,94. В большинстве научных работ делается вывод о высокой эффективности нейросетей в области оценки и предсказания состояний, а также анализа больших объемов данных [8–9].

Если в сфере добычи нефти интеллектуальные технологии уже находят активное применение, например, при прогнозировании дебита скважин, то в области подготовки ситуация иная. Данная тенденция связана с большим объемом оборудования на установках подготовки и малым количеством данных, которые могут предоставить объекты подготовки для обработки нейронной сетью. Однако, суммируя данные всей установки по подготовке в один большой массив, можно увидеть, что процесс подготовки – это в первую очередь взаимодействие оборудования между собой, в то время как процесс добычи более индивидуальный, зависящий по большей части от параметров скважины. И в том, и в другом случае мы сталкиваемся с большим объемом данных, требующих обработки и оценки, а именно в этом плане нейросети являются мощным инструментом, о чем говорят многие научные источники [10–11].

Проанализировав большое количество научных работ, был сделан вывод о наличии инновационных технологий оценки и предсказаний в области добычи нефти и газа, а также о постоянно нарастающем интересе к нейросетевому управлению в крупных предприятиях. Интеграция алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта позволяет повысить эффективность добычи [7], оптимизировать параметры обработки сырья [9], а также предсказывать и предотвращать потенциальные сбои в технологической цепочке [5–6]. Основываясь на анализе данных, эти технологии способны выявлять скрытые закономерности, что приводит к улучшению производительности и снижению операционных издержек. При современной динамике изменений в энергетической отрасли

адаптация и внедрение интеллектуальных решений в технологическом процессе становятся ключевыми элементами успешной стратегии компаний, направленных на повышение конкурентоспособности и устойчивости в долгосрочной перспективе.

Настоящее исследование направлено на реализацию современных нейросетевых технологий в процесс управления установки по подготовке углеводородного сырья. Основная новизна заключается в использовании передовых методов искусственного интеллекта для оптимизации технологического процесса, что предполагает значительный прорыв в точности, скорости и экономичности операций.

*Описание технологического процесса.* Исследование представляет из себя обзор трех способов управления технологическим процессом подготовки нефти: полуручного, автоматизированного и нейросетевого. Под полуручным управлением понимается самостоятельный контроль человека за ведением технологического процесса, где большинство решений принимает он сам при помощи автоматизированного рабочего места (АРМ). Под автоматизированным управлением понимается контроль большинства операций автоматикой на уровне языков программирования *PLC* (программируемые логические контроллеры). Под нейросетевым управлением понимается автоматизированный процесс, основой которого является проанализированный искусственным интеллектом объем данных. В отличие от первых двух способов управления, нейросетевой метод не реализован на данный момент, и его внедрение в реальное производство с целью проведения эксперимента невозможно. Ввиду этого для проведения вычислений была создана математическая модель на базе языка программирования *Python*.

В качестве объекта эксперимента была взята одна определенная технологическая линия – сепаратор-пробкоуловитель и газосепаратор – в технологической схеме реально существующей установки по подготовке нефти, режим поступления на которую нестабилен из-за газовых пробок в трубопроводах. При приходе газовых пачек в сепаратор-пробкоуловитель необходимо наблюдать и фиксировать:

- скорость прихода газовой пробки;
- уровень жидкости в сепараторе;
- величину давления в СП и газосепараторе;
- параметр уставки давления внутри газо-

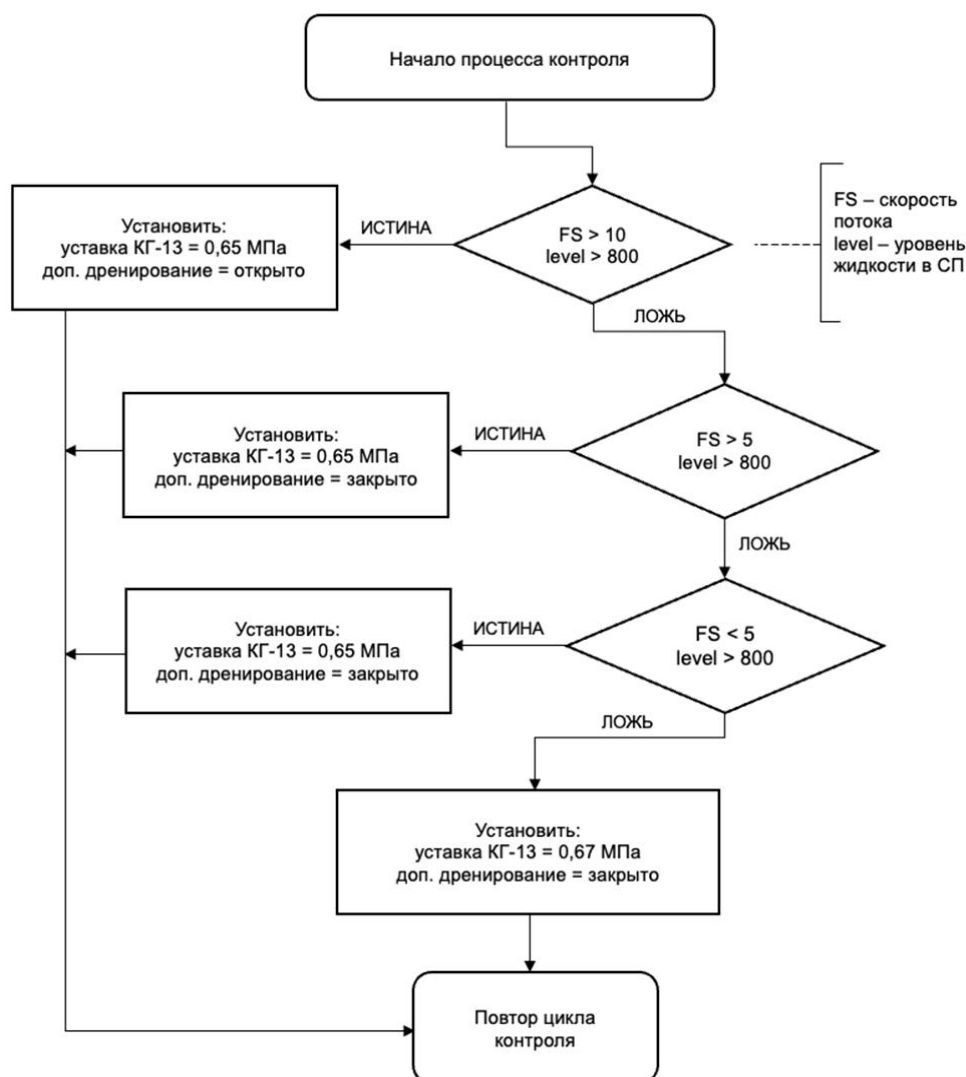


Рис. 1. Логика технологического процесса

сепаратора для отработки выходного клапана.

В данном случае технологическая методология представлена на рис. 1.

*Описание интеллектуальной модели.* В качестве модели была выбрана *LSTM*-нейросеть. *LSTM* (Long Short-Term Memory) является разновидностью рекуррентных нейросетей (*RNN*), спроектированной для эффективного решения проблемы затухания/взрывания градиента, что позволяет ей эффективно обрабатывать и анализировать долгосрочные зависимости в данных. В контексте предсказания временных рядов, где важен учет долгосрочных паттернов, *LSTM* обеспечивает лучшую производительность благодаря своей способности к сохранению и использованию контекстной информации

на протяжении длительных периодов времени. Это особенно полезно при анализе изменений в скорости потока, где влияние предыдущих моментов времени может быть значительным для точных прогнозов [12–13].

Для создания нейросети, которая может анализировать зависимость изменения значения уровня от давления газового клапана, понадобится использовать машинное обучение. В данном случае была использована библиотека *TensorFlow* языка программирования *Python*, которая предоставляет мощные инструменты для создания и обучения нейронных сетей.

Для реализации интеллектуального метода управления установки по подготовке углеводородного сырья (в данном случае нефти) потребуется выполнить следующие шаги.

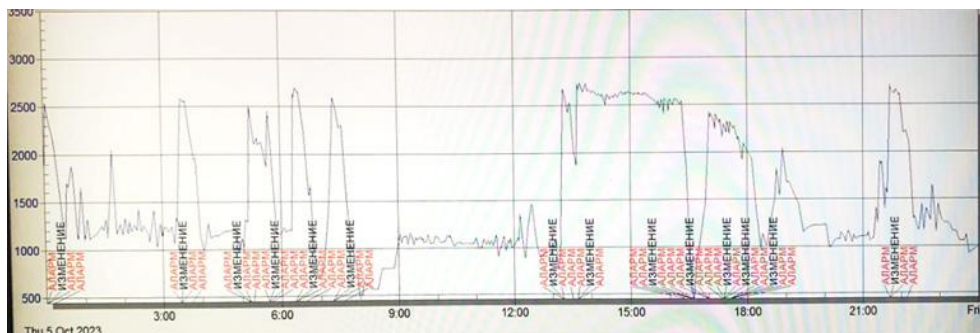


Рис. 2. Фотография реального производственного процесса

Режим поступления жидкости в сепаратор-пробкоуловитель  
(СП)

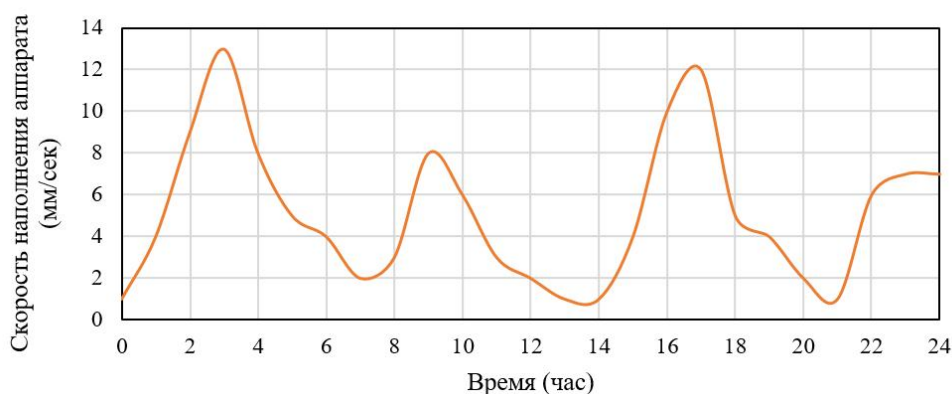


Рис. 3. Скорость входящего потока в СП в течение дня

1. Создание модели нейросети: используем набор данных, который включает в себя входные данные (скорость потока) и соответствующие им выходные данные (уровень, давление). Эти данные должны быть разделены на обучающий и тестовый наборы.

2. Обучение модели: используем обучающий набор данных для обучения нейросети. Необходимо будет определить функцию потерь, оптимизатор и метрики для оценки производительности модели.

3. Оценка модели: после обучения модели оценим ее производительность на тестовом наборе данных.

4. Регулировка KG13: используем обученную модель для предсказания оптимальных значений давления KG13, которые будут обеспечивать максимально равномерное изменение уровня внутри емкости.

*Оценка точности модели.* На этапах обучения и проверки модели выполняется оценка

точности предсказаний по методу *MAE* (*Mean Absolute Error*) – средняя абсолютная ошибка. Средняя абсолютная ошибка рассчитывается как среднее абсолютных разностей между целевым значением и значением, предсказанным моделью.

*Исходные данные модели.* В технологическом процессе при помощи автоматизированного рабочего места мы можем отслеживать уровень в сепараторе-пробкоуловителе (СП). Рис. 2 показывает, что входящий поток действительно значительно отличается в течение дня, а значит, что проблема действительно имеется, и уровень в СП необходимо постоянно поддерживать на оптимальной величине.

В качестве исходных данных используем график скорости входящего потока, созданный по аналогии с реальным производственным процессом (рис. 3). Поскольку емкость никогда не должна быть полностью заполнена и опустошена, скорость входящего потока можно вычис-

Таблица 1. Часть набора входных данных для анализа

| Временной шаг (сек.) | Скорость наполнения аппарата, мм/с | Уровень нефти в аппарате, мм | Уставка выходного давления газа, МПа | Положение доп. сброса жидкости (1 – открыто, 0 – закрыто) |
|----------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 0                    | 0,0                                | 0,0                          | 0,67                                 | 0                                                         |
| 1                    | 0,0010795179078752                 | 0,0                          | 0,67                                 | 0                                                         |
| 2                    | 0,0021590235829073                 | 0,0                          | 0,67                                 | 0                                                         |
| 3                    | 0,0032385170499347                 | 0,0                          | 0,67                                 | 0                                                         |
| 4                    | 0,0043179983337958                 | 0,0                          | 0,67                                 | 0                                                         |



Рис. 4. Изменение уровня в емкости при полуручном управлении

лить математически, замеряя изменение уровня во времени.

Указанные данные были интерполированы при помощи библиотеки *Python NumPy* и представляют из себя набор, часть которого представлена в табл. 1.

*Обработка экспериментальных данных.* На основе реальных экспериментов и замеров был построен график изменения уровня в емкости, участвующей в полуручном технологическом процессе (рис. 4).

Оператор, наблюдая резкий скачок уровня, действует согласно алгоритму, представленному на рис. 1, а высокая скорость процесса и уровень отзывчивости АРМ в целом объясняют резкие перепады, отраженные на графике.

Реализованный на *Python* код позволяет в полной мере отобразить бинарное восприятие

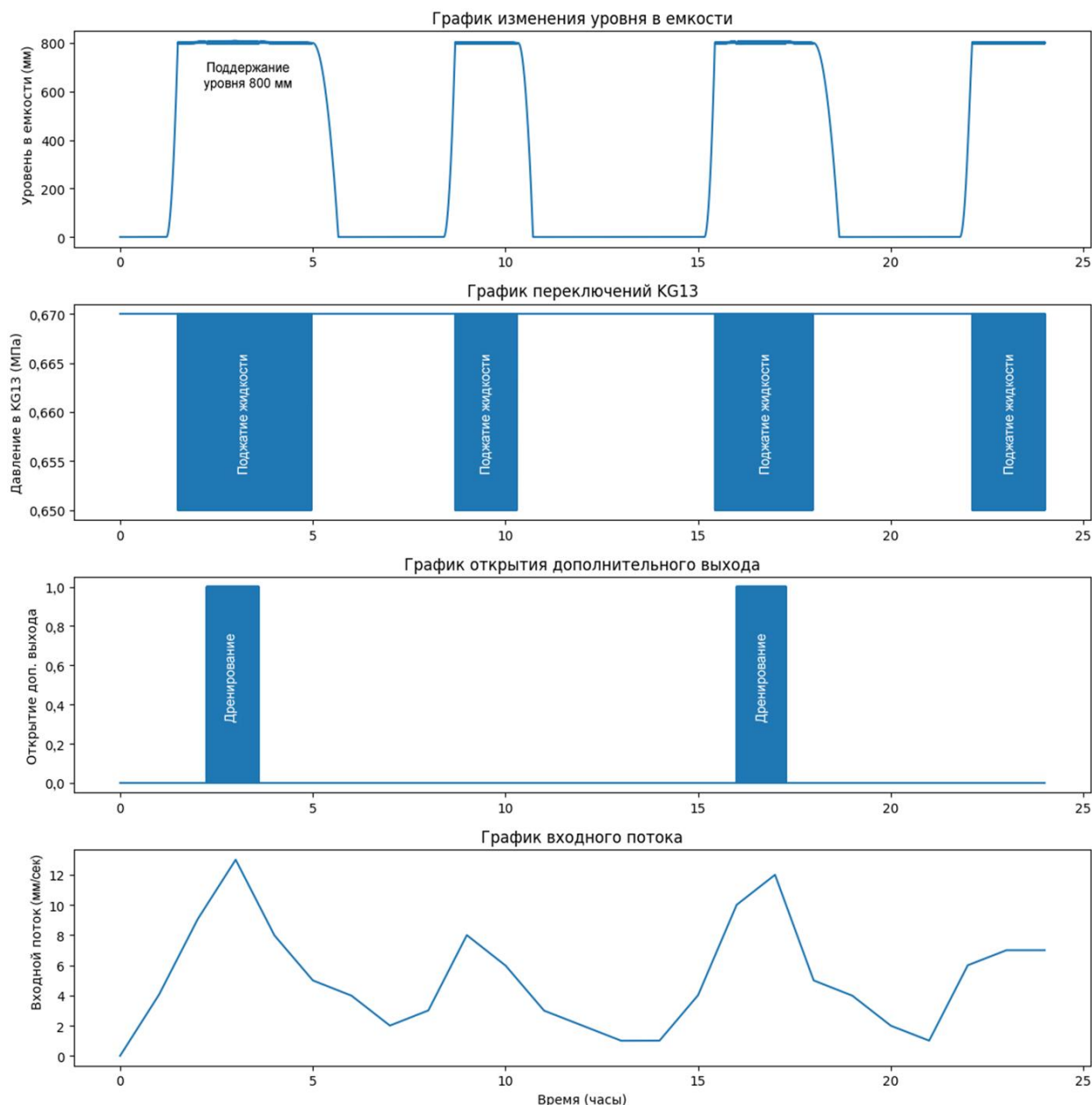
процесса автоматикой. На рис. 5 видны зависимости ключевых параметров емкости, представленные в виде четырех графиков.

1. График изменения уровня в емкости:

- в начале процесса уровень в емкости равен нулю, так как емкость изначально пуста;
- с увеличением входного потока уровень начинает расти. При этом уровень увеличивается с разной скоростью в зависимости от скорости выхода жидкости (устанавливаемой параметрами *KG13* и дополнительного выхода).

2. График переключений *KG13*:

- *KG13* переключается между двумя состояниями: 0,67 МПа (базовое давление) и 0,65 МПа (понижение уставки газосепаратора с целью повышения давления в сепараторе-пробоуловителе) в зависимости от уровня в емкости и входного потока. Переключение на высо-



**Рис. 5.** Зависимости скорости входного потока, переключений KG13 и дренаживания, изменения уровня в сепараторе

кое давление происходит, когда входной поток превышает 5 мм/с и уровень в емкости больше 800 мм.

3. График открытия дополнительного выхода:

- открытие дополнительного выхода происходит при условии, что входной поток превышает 10 мм/с и уровень в емкости превышает 800 мм;

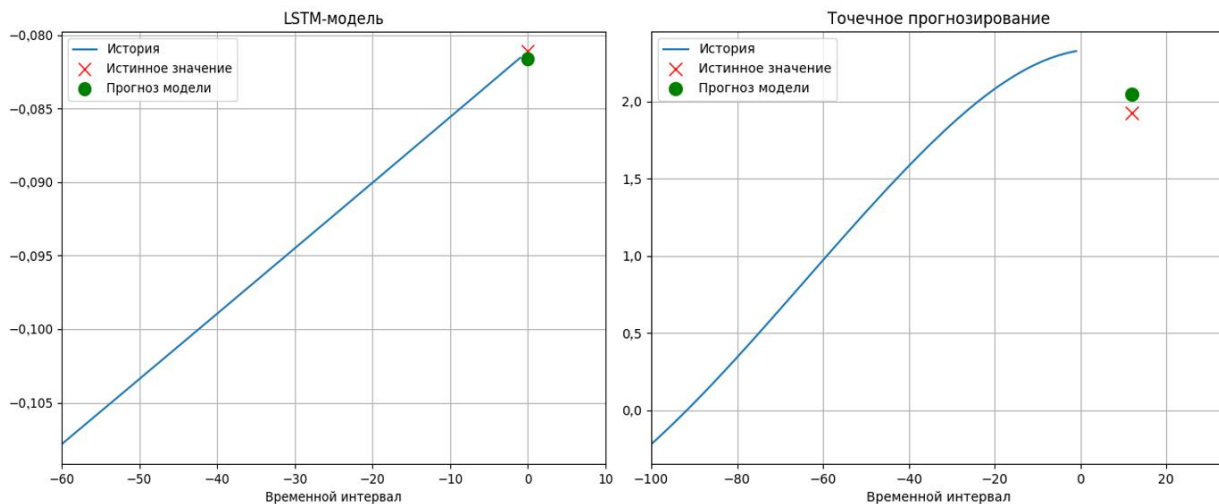
- открытие дополнительного выхода приводит к увеличению скорости выхода жидкости

до 15 мм/с, что помогает управлять уровнем в емкости при больших входных потоках.

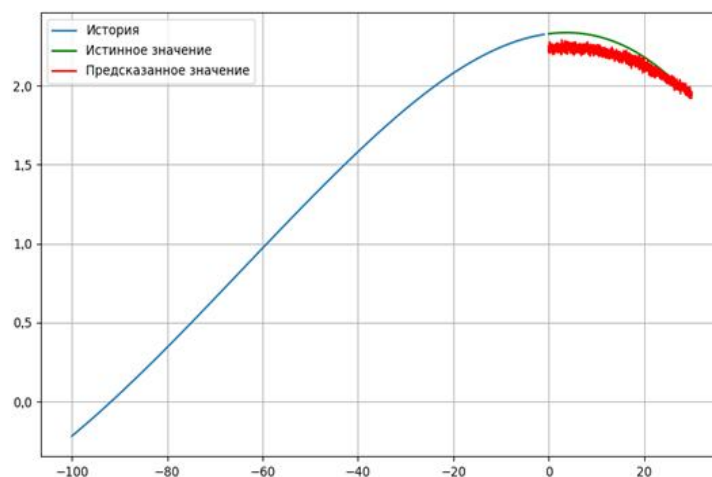
4. График входного потока:

- этот график отображает входной поток в емкость, который изменяется с течением времени в соответствии с исходными данными.

Таким образом, процесс управления уровнем в емкости включает в себя управление параметрами KG13 и дополнительного выхода в зависимости от входного потока и текущего уровня в емкости. Это позволяет поддерживать



**Рис. 6.** Точечное прогнозирование изменения скорости входящего потока на один временной шаг (1 с) (слева); точечное прогнозирование на 20 временных шагов (20 с) (справа)



**Рис. 7.** Интервальное *LSTM*-прогнозирование изменения скорости входящего потока в сепараторе на 3600 временных шагов (1 час)

уровень в желаемых пределах.

Для реализации прогнозирования была создана и протестирована модель нейронной сети рекуррентного вида *LSTM*. Был проведен эксперимент с многомерным набором интерполированных данных, состоящим из 82800 значений, зафиксированных в течение дня. Для обработки моделью данные были стандартизованы, поэтому значение по оси  $Y$  не совпадает с реальным, а значение по оси  $X$  демонстрирует диапазон обучения (до 0 по оси  $X$ ) и диапазон предсказания (после 0 по оси  $X$ ).

Для тестового запуска был выбран точечный режим, позволяющий быстро оценить ра-

ботоспособность созданной модели. Результат эксперимента представлен на рис. 6.

Как видно из рис. 6а, нейросеть точно предсказывает следующий шаг изменения уровня в емкости. Потери на этапах обучения и проверки модели составили 0,0011 и 0,0024 соответственно.

В случае долгосрочного точечного предсказания, отраженного на рис. 6б, результат менее точный. Однако нельзя не отметить сложность изменения процесса, который предсказывала нейросеть. На данном временном участке наблюдается резкое падение скорости входящего потока, которое было предсказано почти за пол-

**Таблица 2.** Результаты обучения и проверки модели при различной дальности предсказания (MAE) на основе 10 эпох обучения

| Стадия          | Средняя абсолютная ошибка краткосрочного предсказания (1-20 секунд) | Средняя абсолютная ошибка предсказания среднего диапазона (20-3600 секунд) | Средняя абсолютная ошибка длительного предсказания (от 3600 секунд) |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Обучение модели | 0,0011                                                              | 0,1480                                                                     | 0,1900                                                              |
| Проверка модели | 0,0024                                                              | 0,0950                                                                     | 0,1550                                                              |

минуты до наступления. Потери на этапах обучения и проверки модели составили 0,1480 и 0,0950 соответственно.

На данной стадии эксперимента тестирование модели прошло успешно. Нейросеть показала хорошие результаты для коротких промежутков, оперируя небольшой входной историей.

Для наиболее наглядной демонстрации возможностей нейронной сети рекуррентного вида *LSTM* было проведено интервальное прогнозирование на 3600 временных шагов (1 час). В качестве массива данных для обучения модели было использовано 10800 предыдущих значений, но взятых с интервалами в 60 с (т.е. учитывалось значение только каждые 60 секунд). Проанализировав объем данных и пройдя валидацию, модель дала ряд прогнозов, соединенных между собой красной линией. Зеленой же линией обозначены истинные значения, которые будут наблюдаться в течение 3600 секунд. Результаты эксперимента отражены на рис. 7.

Также стоит отметить, что данная модель сильна не только в области предсказания скорости входящего потока, но и в области управления процессом подготовки ввиду гибкости кода.

*Анализ результатов.* Ручное управление технологическим процессом уже давно морально устарело и не позволяет нам получить стабильный режим жидкости в аппарате, что видно на рис. 4. Данная проблема влечет за собой множество последствий. Например, нестабилизированная нефть на ранней стадии вынуждает иметь на установке подготовки дополнительные сепарационные узлы, которые можно было бы избежать, будь процесс более надежным.

Из графика изменения уровня в емкости при полуручном управлении (рис. 4) видно, что максимальное время стабилизации составляет 2,5 часа в лучшем случае. В среднем же это значение не превышает и получаса.

Анализируя результат работы автоматики, можно сделать следующие выводы.

– Восприятие автоматики бинарное. Это четко видно по графику изменения уровня в емкости. Задача автоматики – поддерживать этот уровень всеми ресурсами, которые имеются в ее распоряжении. Она не может предсказать, как изменится уровень в ближайшее время, поэтому отрабатывает по конкретным значениям, доступным ей в данный момент.

– Автоматика оперирует прямой логикой. Если емкость переполняется, то нужно быстро сбрасывать уровень до рекомендуемого значения. Это приводит к тому, что переключений может быть слишком много, что может способствовать повышенному износу оборудования.

Однако на фоне полуручного управления уже видны преимущества: время стабилизации теперь не изменяется скачкообразно, а разнится в среднем от 1,5 до 4 часов.

Как видно из рис. 7, нейросеть дает хорошее предсказание изменения скорости входящего потока. Уровень относительной ошибки можно объяснить тем, что обучение проводилось на единичном наборе данных (один день). Чем больше данных поступает в нейросеть, тем более качественным и точным получается ее прогноз. Потери на этапах обучения и проверки модели долгосрочного предсказания (от 3600 секунд) составили 0,1900 и 0,1550 соответственно. Полные результаты обучения и проверки представлены в табл. 2.

Очевидна тенденция увеличения уровня ошибки при увеличении дальности прогнозирования. Нейросеть не сможет предоставить точные данные на год вперед, но за несколько часов до наступления события предсказание может оказаться вполне эффективно.

*Выводы.* В ходе данной работы были проанализированы существующие подходы по внедрению нейросетей в процессы производства, среди которых хоть и в наименьшем количестве, но есть нефтегазовые предприятия. Был сделан вывод о большом потенциале разрабо-

ток в области интеллектуальных технологий.

Также были рассмотрены существующие способы управления процессом подготовки нефти: полуручной, автоматизированный и нейросетевой.

Полуручной способ позволяет получить полный контроль над производством и оперируется лишь опытом персонала, что иногда может приводить к нестабильности производственного процесса. Согласно экспериментальным данным, максимальное время стабилизации составило 2,5 часа, в среднем это значение не превышает полчаса.

Автоматизированный способ позволяет избежать проблем, возникающих при полуручном управлении технологией, например, избавиться от скачкообразности процесса, достигнув времени стабилизации от 1,5 до 4 часов. Однако данный подход имеет свои нюансы, например, большое количество алгоритмов, которые не способны активно адаптироваться под постоянно меняющийся производственный процесс. Нейросетевой подход в совокупности

с автоматизацией позволит нивелировать проблему изменяющихся процессов. Нейросеть, анализируя большие объемы входящих данных (которые, в нашем случае, имели вид таблицы  $82800 \times 5$  значений), может значительно быстрее человека выносить вердикт о будущем процессе, а ошибка этого предсказания, согласно эксперименту, не превышает 0,155 по метрике MAE. По итогу мы будем иметь предсказанную скорость потока и уже подготовленный под эти значения автоматизированный алгоритм, который может быть учтен или использован операционным персоналом установки.

Потенциал же нейросетей заключается в их способности к управлению. Как видно из представленных результатов, нейросеть может не только предсказать входящий поток или какие-либо другие входные параметры, но и дать свою рекомендацию по изменению состояния контролирующей арматуры. В данном примере интеллектуальный метод абсолютно точно предсказал состояние запорно-регулирующей арматуры при прогнозировании на 60 секунд.

*Исследования выполнены в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ (номер FSRZ-2024-0005).*

## Литература

1. Глаголева, О.Ф. Повышение эффективности процессов подготовки и переработки нефти (обзор) / О.Ф. Глаголева, В.М. Капустин // Нефтехимия. – 2020. – Т. 60. – № 6. – С. 745–754.
2. Веревкин, А.П. Вопросы метрологического обеспечения управления процессами добычи и подготовки нефти по показателям качества и технико-экономической эффективности / А.П. Веревкин, В.Л. Беляков // Территория Нефтегаз. – 2009. – № 2. – С. 28–31.
3. Tian, Y. Evaluation on Power Information Data Asset Management System Based on BP Neural Network / Y. Tian et al. // International Journal of Thermofluids. – 2023. – P. 100458.
4. Wang, P. Enterprise Hierarchical Management Based on Neural Network Model / P. Wang, H. Bu // Optik. – 2023. – Т. 272. – P. 170326.
5. Bi, D. Introducing Attentive Neural Networks into Unconventional Oil and Gas Violation Analysis and Emergency Response System / D. Bi, J. Guo // Expert Systems with Applications. – 2022. – Т. 210. – P. 118352.
6. El-Abbasy, M.S. Artificial Neural Network Models for Predicting Condition of Offshore Oil and Gas Pipelines / M.S. El-Abbasy et al. // Automation in Construction. – 2014. – Т. 45. – P. 50–65.
7. Alkinani, H.H. Data-Driven Recurrent Neural Network Model to Predict the Rate of Penetration: Upstream Oil and Gas Technology / H.H. Alkinani, A.T.T. Al-Hameedi, S. Dunn-Norman // Upstream Oil and Gas Technology. – 2021. – Т. 7. – P. 100047.
8. Fath, A.H. Implementation of Multilayer Perceptron (MLP) and Radial Basis Function (RBF) Neural Networks to Predict Solution Gas-Oil Ratio of Crude Oil Systems / A.H. Fath, F. Madanifar, M. Abbasi // Petroleum. – 2020. – Т. 6. – No. 1. – P. 80–91.
9. Силин, А.Ю. Оптимизация системы управления печью трубчатой блочной подогрева нефти ПТБ-5-40Э / А.Ю. Силин, А.И. Гуровский, Е.С. Гебель // Автоматизация, мехатроника, информационные технологии. – Омск, 2021. – С. 108–114.
10. Song, Y. A Big-Data-Based Recurrent Neural Network Method for Forest Energy Estimation /

Y. Song, Y. Wang // *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. – 2023. – Т. 55. – P. 102910.

11. Homod, R.Z. Crude Oil Production Prediction Based on an Intelligent Hybrid Modelling Structure Generated by Using the Clustering Algorithm in Big Data / R.Z. Homod et al. // *Geoenergy Science and Engineering*. – 2023. – Т. 225. – P. 211703.

12. Malashin, I.P. Estimation and Prediction of the Polymers' Physical Characteristics Using the Machine Learning Models / I.P. Malashin, V.S. Tynchenko, V.A. Nelyub, A.S. Borodulin, A.P. Gantimurov // *Polymers*. – 2023. – Vol. 16(1). – P. 115.

13. Бубченко, Е.И. Сравнение эффективности нейросетей прямого распространения и рекуррентных нейросетей / Е.И. Бубченко // *Научно-технический вестник Поволжья*. – 2023. – № 11. – С. 414–416.

14. Третьяков, В.И. Метод технической диагностики и мониторинга состояния центробежного насоса ЦНС 60-330 / В.И. Третьяков, В.В. Бухтояров // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 7. – С. 8–11.

### References

1. Glagoleva, O.F. Povyshenie effektivnosti protsessov podgotovki i pererabotki nefti (obzor) / O.F. Glagoleva, V.M. Kapustin // *Neftekhimiia*. – 2020. – Т. 60. – № 6. – С. 745–754.

2. Verevkin, A.P. Voprosy metrologicheskogo obespecheniia upravleniia protsessami dobychi i podgotovki nefti po pokazateliam kachestva i tekhniko-ekonomicheskoi effektivnosti / A.P. Verevkin, V.L. Beliakov // *Territorii Neftegaz*. – 2009. – № 2. – С. 28–31.

9. Silin, A.Iu. Optimizatsiia sistemy upravleniia pechiu trubchatoi blochnoi podogreva nefti PTB-5-40E / A.Iu. Silin, A.I. Gurovskii, E.S. Gebel // *Avtomatizatsiia, mekhatronika, informatsionnye tekhnologii*. – Omsk, 2021. – С. 108–114.

13. Bubchenko, E.I. Sravnenie effektivnosti neirosetei priamogo rasprostraneniia i rekurrentnykh neirosetei / E.I. Bubchenko // *Nauchno-tekhnicheskii vestnik Povolzhia*. – 2023. – № 11. – С. 414–416.

14. Tretiakov, V.I. Metod tekhnicheskoi diagnostiki i monitoringa sostoianiia tcentrobezhnogo nasosa TcNS 60-330 / V.I. Tretiakov, V.V. Bukhtoiarov // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 7. – С. 8–11.

---

© О.А. Коленчуков, П.А. Нацаренус, В.В. Бухтояров, А.Ю. Михайлов, 2025

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

С.Ю. АБИЛЕНЦЕВ, А.А. ЛАПИДУС

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

*Ключевые слова и фразы:* комплексный показатель качества организационно-технологических решений; строительство; практическое внедрение; Крайний Север.

*Аннотация:* В ходе работы проведено практическое внедрение результатов ранее проведенных исследований на действующем объекте строительства. Проведен первичный анализ проекта на предмет соответствия текущих организационно-технологических решений базовому перечню состояний параметров, оказывающих влияние на результаты строительства на Крайнем Севере.

Выявлены параметры и факторы, наиболее негативно влияющие на значение комплексного показателя качества организационно-технологических решений. Проведена повторная оценка с подстановкой предполагаемых значений параметров после проведения корректирующих мероприятий и установлено, что для достижения комплексным показателем качества значений, входящих в пределы шкалы желательности, требуется дополнительная оптимизация. По результатам второй итерации значение комплексного показателя качества приняло минимально допустимые значения, что определило конечный перечень факторов, подлежащих корректировке.

Далее в исследовании будет проведен анализ каждого корректируемого параметра на предмет выявления причин получения несоответствий, а также проведена работа по выработке корректирующих мероприятий.

По результатам проведенной работы, а именно практической реализации проекта на основе комплексного показателя качества организационно-технологических решений, установлено, что с применением предложенной модели и методики возможно выявление проблемных областей и определение приоритетных направлений корректировки с целью приведения проектов к плановым показателям.

В ходе текущей работы результаты ранее проведенных исследований (в том числе определение факторов и параметров, оказывающих влияние на результаты строительства на Крайнем Севере; формирование модели и ее обучение; реализация разработанной модели в программном коде) практически внедрены на действующем объекте строительства, а после проведен анализ эффективности их внедрения [1]. С целью оценки значения комплексного показателя качества организационно-технологических решений на объекте внедрения проведен анализ текущего состояния процессов, соответ-

ствующих каждому параметру [2]. Также проведен анализ исходно-разрешительной, проектной и рабочей документации, документов по управлению проектом, таких как календарно-сетевой план, бюджет и план коммуникаций [3; 4]. Кроме того, проведен анализ имеющейся инфраструктуры обеспечения строительства, состояния материальной базы (в том числе машин и механизмов, средств малой механизации и прочего), а также соответствующей договорной обвязки строительства [5; 6].

Методика внедрена на действующем объекте строительства на стадии строительно-мон-

тажных работ и степени готовности объекта, составляющей 30 %.

Информация о стадии проектно-изыскательских работ для определения значений факторов, относящихся к последней, использовалась из регулярно формируемых отчетов о ходе реализации проекта, а также от участников процесса строительства.

Наименование объекта строительства: строительство магистральной резервированной волоконно-оптической линии связи для нужд ПАО «ГМК «Норильский никель».

Регион проведения работ: Ямало-Ненецкий автономный округ, Красноярский край.

Срок строительства: начало 2017 г. – окончание 2024 г.

Стоимость строительства: более 7 млрд рублей.

Описание объекта: объект представляет из себя две параллельные линии связи, протяженностью более 900 км каждая, незначительно разнесенные географически (не более 1 км по всей протяженности линии) и разнесенные средами прохождения (воздух, грунт, вода). Большая часть строящейся линии организована посредством подвеса на линиях электропередачи классом напряжения до 220 кВ, что формирует особые условия работ: работы на высоте с учетом ветровых ограничений и ограничений на работы в темное время суток в полярную ночь и т.д. Более 200 км линии построено посредством прокладки в вечномёрзлые грунты, более 300 км линии выполнено подвесом на вновь возводимые опорные конструкции, устанавливаемые на свайные и плавающие фундаменты заглублением до 16 метров. До 5 км линии построено посредством подводной прокладки (два перехода через реку Енисей в районе города Игарка, протяженностью по 2,5 км каждый), что также формирует особые условия работ: сезонность работ с учетом запретов перемещений в теплое время года, работы в условиях ледохода и ледостава. Все строительство производилось в районах Крайнего Севера, большая часть объекта находилась за полярным кругом, в зоне распространения вечной мерзлоты, со среднегодовыми значениями температуры окружающего воздуха  $-6,5^{\circ}\text{C}$  и наличием на законодательном уровне ограничений на перемещения по тундре в теплый период. Протяженность объекта обуславливала необходимость организации работ несколькими участками, автономно функционирующими в условиях ограниченной транспорт-

ной доступности в течение всего календарного года.

Таким образом, выбранный объект внедрения позволяет оценить влияние всех факторов на результаты строительства. Параметры модели при первичном анализе проекта приняли значения, приведенные в табл. 1.

Поэтому значение комплексного показателя качества организационно-технологических решений становится равным 51, так как в соответствии с заложенными алгоритмами [7] происходит активация части параметров и факторов, приводящая модель к состоянию, обозначенному в табл. 2.

Учитывая то обстоятельство, что значение комплексного показателя качества организационно-технологических решений равно 51, а это значение выходит за пределы шкалы желательности, нижний предел которой составляет 80,97, и является «неудовлетворительным», в соответствии с разработанной методикой оптимизации выделим неактивированные факторы и затем определим параметры с наибольшими синоптическими весами для проведения корректировок.

В текущем состоянии организационно-технологических решений неактивированные факторы в порядке уменьшения весов, а также минимальное количество параметров (т.е. параметры, обладающие большими весами), необходимое для активации факторов, приведены ниже.

1. Качество проектной документации равно 0,7. Отсутствие субподрядных проектных организаций – 0,4.

2. Качество рабочей документации – 0,7.

Соответствие рабочей документации требованиям утвержденной проектной документации – 0,5.

3. Зрелость системы управления и планирования генподрядчика – 0,7. Наличие действующих механизмов управления рисками – 0,20. Наличие действующих механизмов управления стоимостью – 0,25.

4. Качество работы службы технического заказчика – 0,7.

Наличие отдела производственно-технического обеспечения и постоянное присутствие специалистов подразделения на строительной площадке – 0,4. Наличие подразделения по охране труда и технике безопасности и постоянное присутствие специалистов подразделения на строительной площадке – 0,3.

Таблица 1. Результат первичного анализа проекта

| № п/п | Параметр                                                                                                                                         | Значение параметра |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1     | xj1 – Программа работ утверждена генеральным проектировщиком (на стадии инженерно-геологических изысканий)                                       | Да                 |
| 2     | xj2 – Фактически выполненные работы соответствуют требованиям СП 446.1325800.2019 и утвержденной программе работ                                 | Да                 |
| 3     | xj3 – Программа работ утверждена генеральным проектировщиком (на стадии инженерно-геодезических изысканий)                                       | Да                 |
| 4     | xj4 – Наличие научно-технического сопровождения (на стадии инженерно-геодезических изысканий)                                                    | Нет                |
| 5     | xj5 – Программа работ утверждена генеральным проектировщиком (на стадии инженерно-экологических изысканий)                                       | Да                 |
| 6     | xj6 – Наличие научно-технического сопровождения (на стадии инженерно-экологических изысканий)                                                    | Нет                |
| 7     | xj7 – Наличие детального отчета о предпроектном обследовании (на стадии разработки проектной документации)                                       | Да                 |
| 8     | xj8 – Отсутствие субподрядных проектных организаций                                                                                              | Нет                |
| 9     | xj9 – Средний стаж сотрудников проектной группы более 5 лет                                                                                      | Нет                |
| 10    | xj10 – Детализация и индивидуализация рабочей документации                                                                                       | Да                 |
| 11    | xj11 – Соответствие рабочей документации требованиям утвержденной проектной документации                                                         | Нет                |
| 12    | xj12 – Наличие действующих механизмов управления сроками                                                                                         | Да                 |
| 13    | xj13 – Наличие действующих механизмов управления рисками                                                                                         | Нет                |
| 14    | xj14 – Наличие действующих механизмов управления стоимостью                                                                                      | Нет                |
| 15    | xj15 – Наличие действующих механизмов управления коммуникациями                                                                                  | Нет                |
| 16    | xj16 – Наличие действующих механизмов управления качеством                                                                                       | Нет                |
| 17    | xj17 – Наличие отдела производственно-технического обеспечения и постоянное присутствие специалистов подразделения на строительной площадке      | Нет                |
| 18    | xj18 – Наличие подразделения по охране труда и технике безопасности и постоянное присутствие специалистов подразделения на строительной площадке | Нет                |
| 19    | xj19 – Наличие внутренней службы контроля качества, наличие стандартов предприятия и внутренних регламентов организации                          | Нет                |
| 20    | xj20 – Своевременный входной контроль качества строительных материалов, изделий и оборудования                                                   | Да                 |
| 21    | xj21 – Оснащенность высокотехнологичными приборами и оборудованием                                                                               | Нет                |
| 22    | xj22 – Своевременный операционный контроль качества отдельных строительных процессов или производственных операций                               | Нет                |
| 23    | xj23 – Своевременный приемочный контроль выполненных работ                                                                                       | Да                 |
| 24    | xj24 – Наличие подразделения строительного контроля                                                                                              | Да                 |
| 25    | xj25 – Постоянное присутствие строительного контроля на объекте строительства                                                                    | Нет                |
| 26    | xj26 – Стаж работы не менее 5 лет в области деятельности инженерно-технических работников                                                        | Да                 |
| 27    | xj27 – Высшее образование в области деятельности инженерно-технических работников                                                                | Да                 |
| 28    | xj28 – Повышение квалификации в области деятельности инженерно-технических работников                                                            | Да                 |
| 29    | xj29 – Наличие современной высокопроизводительной техники                                                                                        | Нет                |

Таблица 1. Результат первичного анализа проекта (продолжение)

| № п/п | Параметр                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение параметра |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 30    | <i>xj30</i> – Наличие планов возникновения потребности в запасных частях                                                                                                                                                                                                                                            | Нет                |
| 31    | <i>xj31</i> – Наличие современных высокопроизводительных средств малой механизации                                                                                                                                                                                                                                  | Нет                |
| 32    | <i>xj32</i> – Наличие планов проведения технического обслуживания и ремонта                                                                                                                                                                                                                                         | Нет                |
| 33    | <i>xj33</i> – Наличие резерва используемой в строительстве техники                                                                                                                                                                                                                                                  | Нет                |
| 34    | <i>xj34</i> – Наличие подготовленных автономных и мобильных вахтовых городков (контроль наличия собственных ресурсов и контрактной стратегии)                                                                                                                                                                       | Нет                |
| 35    | <i>xj35</i> – Наличие резерва оборудования и механизмов жизнеобеспечения (автономные источники электроснабжения, средства доставки питания и воды)                                                                                                                                                                  | Нет                |
| 36    | <i>xj36</i> – Наличие проработанных схем поставки ГСМ (контроль наличия собственных ресурсов для накопления и перевозки топлива, разрешений ДОПОГ, а также контрактов и заявок на формирование резервов у поставщиков топлива)                                                                                      | Нет                |
| 37    | <i>xj37</i> – Наличие проработанных схем накопления и утилизации отходов (контроль наличия собственных ресурсов и контрактной стратегии, в том числе с учетом необходимости лицензирования данного вида деятельности)                                                                                               | Нет                |
| 38    | <i>xj38</i> – Наличие проработанных схем поставки воды и продуктов питания (контроль наличия собственных ресурсов и контрактной стратегии, в том числе оформления разрешений на недропользования)                                                                                                                   | Да                 |
| 39    | <i>xj39</i> – Наличие проработанных схем связи на распределенном объекте строительства (контроль обеспеченности каждой автономной бригады спутниковыми терминалами связи)                                                                                                                                           | Да                 |
| 40    | <i>xj40</i> – Наличие проработанных логистических схем (анализ возможности использования транспортных путей с учетом наличия дорог общего пользования, речного, морского и авиационного транспорта)                                                                                                                 | Да                 |
| 41    | <i>xj41</i> – Наличие возможности привлечения организаций-перевозчиков в регионе проведения работ (контроль наличия контрактной стратегии и действующих договоров)                                                                                                                                                  | Да                 |
| 42    | <i>xj42</i> – Наличие проработанных мероприятий по организации работ с ограничениями к производству при отрицательных температурах (ограничения действующими нормами и правилами, локальными нормативными документами собственников инфраструктуры и документацией заводов-изготовителей оборудования и материалов) | Да                 |
| 43    | <i>xj43</i> – Наличие проработанных мероприятий по организации работ с ограничениями к производству в полярную ночь (ограничения действующими нормами и правилами, а также локальными нормативными документами собственников инфраструктуры)                                                                        | Да                 |
| 44    | <i>xj44</i> – Наличие проработанных мероприятий по организации работ с ветровыми ограничениями (ограничения действующими нормами и правилами, а также локальными нормативными документами собственников инфраструктуры)                                                                                             | Да                 |
| 45    | <i>xj45</i> – Наличие проработанных мероприятий по организации работ с потребностью перемещения техники в летний период по землям с действующими ограничениями по давлению на грунт во избежание нарушения почвенно-растительного слоя и растепления вечномерзлых грунтов                                           | Нет                |
| 46    | <i>xj46</i> – Наличие проработанных мероприятий по организации временных дорог, в том числе зимних (вдольтрассовые – для линейных объектов, подъездные, технологические)                                                                                                                                            | Нет                |
| 47    | <i>xj47</i> – Наличие проработанных мероприятий по организации работ с ограничениями в период ледохода и ледостава (работы в береговых зонах, подводные работы в русловой части рек) [11]                                                                                                                           | Нет                |
| 48    | <i>xj48</i> – Соответствие требованиям оформления исполнительной документации                                                                                                                                                                                                                                       | Да                 |
| 49    | <i>xj49</i> – Своевременность оформления исполнительной документации                                                                                                                                                                                                                                                | Да                 |
| 50    | <i>xj50</i> – Комплектность исполнительной документации                                                                                                                                                                                                                                                             | Да                 |
| 51    | <i>xj51</i> – Наличие электронного вида исполнительной документации                                                                                                                                                                                                                                                 | Да                 |

Таблица 2. Состояние параметрической модели после первичной оценки

| Фактор | Параметр | Входной сигнал | $W_j$ – вес нейрона | $\Sigma$ | $W_i$ – вес фактора | $\Sigma$ | $f(x)$ – функция активации | Выходной сигнал |
|--------|----------|----------------|---------------------|----------|---------------------|----------|----------------------------|-----------------|
| $xi1$  | $xj1$    | Да             | 0,40                | 1,00     | 0,24                | 0,24     | 0,14                       | 0,24            |
|        | $xj2$    | Да             | 0,60                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi2$  | $xj3$    | Да             | 0,60                | 0,60     | 0,22                | 0,13     | 0,13                       | 0,13            |
|        | $xj4$    | Нет            | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi3$  | $xj5$    | Да             | 0,60                | 0,60     | 0,02                | 0,01     | 0,01                       | 0,01            |
|        | $xj6$    | Нет            | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi4$  | $xj7$    | Да             | 0,30                | 0,30     | 0,07                | 0,02     | 0,05                       | 0,00            |
|        | $xj8$    | Нет            | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj9$    | Нет            | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi5$  | $xj10$   | Да             | 0,50                | 0,50     | 0,07                | 0,03     | 0,07                       | 0,00            |
|        | $xj11$   | Нет            | 0,50                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi6$  | $xj12$   | Да             | 0,25                | 0,25     | 0,07                | 0,02     | 0,05                       | 0,00            |
|        | $xj13$   | Нет            | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj14$   | Нет            | 0,25                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj15$   | Нет            | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj16$   | Нет            | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi7$  | $xj17$   | Нет            | 0,40                | 0,00     | 0,07                | 0,00     | 0,05                       | 0,00            |
|        | $xj18$   | Нет            | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj19$   | Нет            | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi8$  | $xj20$   | Да             | 0,20                | 0,55     | 0,06                | 0,03     | 0,03                       | 0,03            |
|        | $xj21$   | Нет            | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj22$   | Нет            | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj23$   | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj24$   | Да             | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj25$   | Нет            | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi9$  | $xj26$   | Да             | 0,30                | 1,00     | 0,05                | 0,05     | 0,04                       | 0,05            |
|        | $xj27$   | Да             | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj28$   | Да             | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi10$ | $xj29$   | Нет            | 0,25                | 0,00     | 0,04                | 0,00     | 0,03                       | 0,00            |
|        | $xj30$   | Нет            | 0,25                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj31$   | Нет            | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj32$   | Нет            | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj33$   | Нет            | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi11$ | $xj34$   | Нет            | 0,20                | 0,30     | 0,03                | 0,01     | 0,03                       | 0,00            |
|        | $xj35$   | Нет            | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj36$   | Нет            | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj37$   | Нет            | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj38$   | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj39$   | Да             | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |

Таблица 2. Состояние параметрической модели после первичной оценки (продолжение)

| Фактор    | Параметр  | Входной сигнал | $W_j$ – вес нейрона | $\Sigma$ | $W_i$ – вес фактора | $\Sigma$ | $f(x)$ – функция активации | Выходной сигнал |
|-----------|-----------|----------------|---------------------|----------|---------------------|----------|----------------------------|-----------------|
| $x_{i12}$ | $x_{j40}$ | Да             | 0,60                | 1,00     | 0,03                | 0,03     | 0,02                       | 0,03            |
|           | $x_{j41}$ | Да             | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
| $x_{i13}$ | $x_{j42}$ | Да             | 0,20                | 0,50     | 0,02                | 0,01     | 0,01                       | 0,00            |
|           | $x_{j43}$ | Да             | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|           | $x_{j44}$ | Да             | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|           | $x_{j45}$ | Нет            | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|           | $x_{j46}$ | Нет            | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|           | $x_{j47}$ | Нет            | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
| $x_{i14}$ | $x_{j48}$ | Да             | 0,30                | 1,00     | 0,01                | 0,01     | 0,01                       | 0,01            |
|           | $x_{j49}$ | Да             | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
|           | $x_{j50}$ | Да             | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
|           | $x_{j51}$ | Да             | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |

5. Уровень автоматизации и механизации производства – 0,4. Наличие современной высокопроизводительной техники – 0,25. Наличие планов возникновения потребности в запасных частях – 0,25. Наличие резерва используемой в строительстве техники – 0,2.

6. Качество инженерно-бытовой подготовки производства – 0,3. Наличие подготовленных автономных и мобильных вахтовых городков (контроль наличия собственных ресурсов и контрактной стратегии) – 0,2. Наличие резерва оборудования и механизмов жизнеобеспечения (автономные источники электроснабжения, средства доставки питания и воды) – 0,2. Наличие проработанных схем поставки ГСМ (контроль наличия собственных ресурсов для накопления и перевозки топлива, разрешений ДОПОГ, а также контрактов и заявок на формирование резервов у поставщиков топлива) – 0,2.

7. Природно-климатический фактор – 0,2. Наличие проработанных мероприятий по организации работ с необходимостью перемещения техники в летний период по землям с действующими ограничениями по давлению на грунт во избежание нарушения почвенно-растительного слоя и растепления вечномёрзлых грунтов – 0,2.

Проведя предварительный анализ «проблемных» факторов, необходимо констатировать, что на текущей стадии реализации проекта (как отмечалось ранее, внедрение про-

изводится на стадии строительно-монтажных работ) улучшить показатель «Качество проектной документации» не представляется возможным, так как технически улучшение его возможно только получением положительного значения параметра «Отсутствие субподрядных организаций», что логически невозможно, так как на основании проведенного анализа документации выявлено привлечение более трех подрядных организаций для выполнения проектно-изыскательских работ по рассматриваемому объекту [8].

Также по результатам предварительной оценки установлено, что активация всех остальных факторов возможна на текущей стадии реализации проекта. В то же время, проведя повторный расчет с целью оценки достаточности выбранных корректирующих мероприятий для приведения значений комплексного показателя качества организационно-технологических решений к требуемым значениям [9], установлено, что показатель все еще находится за пределами шкалы желательности и соответствует 75 (показатели параметрической модели – табл. 3).

Результат повторной оценки комплексного показателя качества организационно-технологических решений продемонстрировал необходимость дополнительной оптимизации принимаемых решений на рассматриваемом объекте, а именно:

Таблица 3. Состояние параметрической модели после повторной оценки

| Фактор | Параметр | Входной сигнал | $W_j$ – вес нейрона | $\Sigma$ | $W_i$ – вес фактора | $\Sigma$ | $f(x)$ – функция активации | Выходной сигнал |
|--------|----------|----------------|---------------------|----------|---------------------|----------|----------------------------|-----------------|
| $xi1$  | $xj1$    | Да             | 0,40                | 1,00     | 0,24                | 0,24     | 0,14                       | 0,24            |
|        | $xj2$    | Да             | 0,60                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi2$  | $xj3$    | Да             | 0,60                | 0,60     | 0,22                | 0,13     | 0,13                       | 0,13            |
|        | $xj4$    | Нет            | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi3$  | $xj5$    | Да             | 0,60                | 0,60     | 0,02                | 0,01     | 0,01                       | 0,01            |
|        | $xj6$    | Нет            | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi4$  | $xj7$    | Да             | 0,30                | 0,30     | 0,07                | 0,02     | 0,05                       | 0,00            |
|        | $xj8$    | Нет            | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj9$    | Нет            | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi5$  | $xj10$   | Да             | 0,50                | 1,00     | 0,07                | 0,07     | 0,07                       | 0,07            |
|        | $xj11$   | Да             | 0,50                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi6$  | $xj12$   | Да             | 0,25                | 0,70     | 0,07                | 0,05     | 0,05                       | 0,05            |
|        | $xj13$   | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj14$   | Да             | 0,25                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj15$   | Нет            | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj16$   | Нет            | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi7$  | $xj17$   | Да             | 0,40                | 0,70     | 0,07                | 0,05     | 0,05                       | 0,05            |
|        | $xj18$   | Да             | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj19$   | Нет            | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi8$  | $xj20$   | Да             | 0,20                | 0,55     | 0,06                | 0,03     | 0,03                       | 0,03            |
|        | $xj21$   | Нет            | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj22$   | Нет            | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj23$   | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj24$   | Да             | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj25$   | Нет            | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi9$  | $xj26$   | Да             | 0,30                | 1,00     | 0,05                | 0,05     | 0,04                       | 0,05            |
|        | $xj27$   | Да             | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj28$   | Да             | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi10$ | $xj29$   | Да             | 0,25                | 0,70     | 0,04                | 0,03     | 0,03                       | 0,03            |
|        | $xj30$   | Да             | 0,25                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj31$   | Нет            | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj32$   | Нет            | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj33$   | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
| $xi11$ | $xj34$   | Да             | 0,20                | 0,90     | 0,03                | 0,03     | 0,03                       | 0,03            |
|        | $xj35$   | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj36$   | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj37$   | Нет            | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj38$   | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | $xj39$   | Да             | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |

Таблица 3. Состояние параметрической модели после повторной оценки (продолжение)

| Фактор    | Параметр  | Входной сигнал | $W_j$ – вес нейрона | $\Sigma$ | $W_i$ – вес фактора | $\Sigma$ | $f(x)$ – функция активации | Выходной сигнал |
|-----------|-----------|----------------|---------------------|----------|---------------------|----------|----------------------------|-----------------|
| $x_{i12}$ | $x_{j40}$ | Да             | 0,60                | 1,00     | 0,03                | 0,03     | 0,02                       | 0,03            |
|           | $x_{j41}$ | Да             | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
| $x_{i13}$ | $x_{j42}$ | Да             | 0,20                | 0,70     | 0,02                | 0,02     | 0,01                       | 0,02            |
|           | $x_{j43}$ | Да             | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|           | $x_{j44}$ | Да             | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|           | $x_{j45}$ | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|           | $x_{j46}$ | Нет            | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|           | $x_{j47}$ | Нет            | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
| $x_{i14}$ | $x_{j48}$ | Да             | 0,30                | 1,00     | 0,01                | 0,01     | 0,01                       | 0,01            |
|           | $x_{j49}$ | Да             | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
|           | $x_{j50}$ | Да             | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
|           | $x_{j51}$ | Да             | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |

Таблица 4. Состояние параметрической модели по завершению корректировок

| Фактор   | Параметр  | Входной сигнал | $W_j$ – вес нейрона | $\Sigma$ | $W_i$ – вес фактора | $\Sigma$ | $f(x)$ – функция активации | Выходной сигнал |
|----------|-----------|----------------|---------------------|----------|---------------------|----------|----------------------------|-----------------|
| $x_{i1}$ | $x_{j1}$  | Да             | 0,40                | 1,00     | 0,24                | 0,24     | 0,14                       | 0,24            |
|          | $x_{j2}$  | Да             | 0,60                |          |                     |          |                            |                 |
| $x_{i2}$ | $x_{j3}$  | Да             | 0,60                | 0,60     | 0,22                | 0,13     | 0,13                       | 0,13            |
|          | $x_{j4}$  | Нет            | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
| $x_{i3}$ | $x_{j5}$  | Да             | 0,60                | 0,60     | 0,02                | 0,01     | 0,01                       | 0,01            |
|          | $x_{j6}$  | Нет            | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
| $x_{i4}$ | $x_{j7}$  | Да             | 0,30                | 0,30     | 0,07                | 0,02     | 0,05                       | 0,00            |
|          | $x_{j8}$  | Нет            | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
|          | $x_{j9}$  | Нет            | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
| $x_{i5}$ | $x_{j10}$ | Да             | 0,50                | 1,00     | 0,07                | 0,07     | 0,07                       | 0,07            |
|          | $x_{j11}$ | Да             | 0,50                |          |                     |          |                            |                 |
| $x_{i6}$ | $x_{j12}$ | Да             | 0,25                | 0,85     | 0,07                | 0,06     | 0,05                       | 0,06            |
|          | $x_{j13}$ | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|          | $x_{j14}$ | Да             | 0,25                |          |                     |          |                            |                 |
|          | $x_{j15}$ | Да             | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|          | $x_{j16}$ | Нет            | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
| $x_{i7}$ | $x_{j17}$ | Да             | 0,40                | 1,00     | 0,07                | 0,07     | 0,05                       | 0,07            |
|          | $x_{j18}$ | Да             | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
|          | $x_{j19}$ | Да             | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |

Таблица 4. Состояние параметрической модели по завершению корректировок (продолжение)

| Фактор | Параметр | Входной сигнал | $W_j$ – вес нейрона | $\Sigma$ | $W_i$ – вес фактора | $\Sigma$ | $f(x)$ – функция активации | Выходной сигнал |
|--------|----------|----------------|---------------------|----------|---------------------|----------|----------------------------|-----------------|
| xi8    | xj20     | Да             | 0,20                | 0,90     | 0,06                | 0,06     | 0,03                       | 0,06            |
|        | xj21     | Нет            | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj22     | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj23     | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj24     | Да             | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj25     | Да             | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
| xi9    | xj26     | Да             | 0,30                | 1,00     | 0,05                | 0,05     | 0,04                       | 0,05            |
|        | xj27     | Да             | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj28     | Да             | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
| xi10   | xj29     | Да             | 0,25                | 1,00     | 0,04                | 0,04     | 0,03                       | 0,04            |
|        | xj30     | Да             | 0,25                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj31     | Да             | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj32     | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj33     | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
| xi11   | xj34     | Да             | 0,20                | 0,90     | 0,03                | 0,03     | 0,03                       | 0,03            |
|        | xj35     | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj36     | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj37     | Нет            | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj38     | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj39     | Да             | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |
| xi12   | xj40     | Да             | 0,60                | 1,00     | 0,03                | 0,03     | 0,02                       | 0,03            |
|        | xj41     | Да             | 0,40                |          |                     |          |                            |                 |
| xi13   | xj42     | Да             | 0,20                | 0,70     | 0,02                | 0,02     | 0,01                       | 0,02            |
|        | xj43     | Да             | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj44     | Да             | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj45     | Да             | 0,20                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj46     | Нет            | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj47     | Нет            | 0,15                |          |                     |          |                            |                 |
| xi14   | xj48     | Да             | 0,30                | 1,00     | 0,01                | 0,01     | 0,01                       | 0,01            |
|        | xj49     | Да             | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj50     | Да             | 0,30                |          |                     |          |                            |                 |
|        | xj51     | Да             | 0,10                |          |                     |          |                            |                 |

– зрелость системы управления и планирования генподрядчика;  
– наличие действующих механизмов управления коммуникациями – 0,15;  
– качество работы службы технического

заказчика;  
– наличие внутренней службы контроля качества, наличие стандартов предприятия и внутренних регламентов организации – 0,3 [11; 12];

- качество ведения строительного контроля;
- своевременный операционный контроль качества отдельных строительных процессов или производственных операций – 0,2;
- постоянное присутствие строительного контроля на объекте строительства – 0,15;
- уровень автоматизации и механизации производства;
- наличие современных высокопроизводительных средств малой механизации – 0,1;
- наличие планов проведения технического обслуживания и ремонта – 0,2.

Параметрическая модель с учетом дополнительных корректировок принимает состояние, представленное в табл. 4.

Проведя расчет комплексного показателя качества организационно-технологических решений после повторной корректировки параметров, получаем значение «удовлетворительно», значение, находящееся в пределах шкалы желательности – 81,08.

Таким образом, по результатам проведенной работы и оценки комплексного показателя качества организационно-технологических решений возможно сделать вывод о недостаточной проработке организационно-технологических мероприятий в рамках исполнения рассматриваемого проекта, реализуемого на Крайнем Севере, в текущий момент [12; 13] и необходимости его корректировки в соответствии с разработанной методикой.

### Литература

1. Лapidус, А.А. Влияние комплексного показателя качества организационно-технологических решений на результаты строительства на Крайнем Севере / А.А. Лapidус, С.Ю. Абиленцев // Строительное производство. – 2023. – № 4. – С. 3–7.
2. Лapidус, А.А. Формирование интегрального потенциала организационно-технологических решений посредством декомпозиции основных элементов строительного проекта / А.А. Лapidус // Вестник МГСУ. – 2016. – № 12. – С. 114–123.
3. Лapidус, А.А. Исследование комплексного показателя качества выполнения работ при возведении строительного объекта / А.А. Лapidус, Я.В. Шестерикова // Современная наука и инновации. – 2017. – № 3(19). – С. 116–120.
4. Асанкызы, А. Процесс управления и способы его оптимизации на примере управления проектами / А. Асанкызы // Вестник науки. – 2019. – Т. 3. – № 5(14). – С. 36–44.
5. Рогозина, К.С. Анализ критериев механизации и автоматизации производственных процессов / К.С. Рогозина // Труды Крыловского государственного научного центра. – 2019. – Спецвыпуск 2.
6. Компанийцева, О.В. О процессе интегрирования логистических функций инвестиционно-строительного проекта / О.В. Компанийцева // ПСЭ. – 2013. – № 2(46).
7. Бешелев, С.Д. Экспертные оценки / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – М. : Наука, 1973. – 157 с.
8. Макаров, А.Н. Искусственная нейронная сеть для организации и управления строительным процессом / А.Н. Макаров // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2017. – № 4. – С. 117–122.
9. Южэнь, Л. Эффективность управления строительными проектами / Л. Южэнь, А.Т. Зуб // Инновации и инвестиции. – 2020. – № 10. – С. 84–89.
10. Забудский, Д.А. Особенности строительства в условиях Крайнего Севера / Д.А. Забудский, Ю.В. Посвятенко // Промышленное и гражданское строительство : сборник статей XXI Международной научно-практической конференции, 2019. – С. 44–49.
11. Крестин, П.А. Основные функции технического заказчика в строительстве и основы строительного контроля / П.А. Крестин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 11–1(42).
12. Чередниченко, Н.Д. Современные подходы к формированию службы технического заказчика / Н.Д. Чередниченко, А.А. Семенов // Инженерный вестник Дона. – 2023. – № 2(98).
13. Калинина, Н.С. Архитектурные, технические и дизайнерские особенности проектирования жилых и общественных зданий в условиях Крайнего Севера / Н.С. Калинина, Н.В. Морозов // Системные технологии. – 2019. – № 3(32). – С. 44–49.
14. Аль-Шаамири Абдул Кадер, Строительство и реконструкция зданий и сооружений с учетом природно-климатических факторов / Аль-Шаамири Абдул Кадер // Инженерный вестник

Дона. – 2017. – № 2(45).

### References

1. Lapidus, A.A. Vliianie kompleksnogo pokazatelya kachestva organizatsionno-tekhnologicheskikh reshenii na rezultaty stroitelstva na Krainem Severe / A.A. Lapidus, S.Iu. Abilentcev // Stroitelnoe proizvodstvo. – 2023. – № 4. – S. 3–7.
2. Lapidus, A.A. Formirovanie integralnogo potentziala organizatsionno-tekhnologicheskikh reshenii posredstvom dekompozitsii osnovnykh elementov stroitel'nogo proekta / A.A. Lapidus // Vestnik MGSU. – 2016. – № 12. – S. 114–123.
3. Lapidus, A.A. Issledovanie kompleksnogo pokazatelya kachestva vypolneniia rabot pri vozvedenii stroitel'nogo obekta / A.A. Lapidus, Ia.V. Shesterikova // Sovremennaiia nauka i innovatsii. – 2017. – № 3(19). – S. 116–120.
4. Asankyzy, A. Protcess upravleniia i sposoby ego optimizatsii na primere upravleniia proektami / A. Asankyzy // Vestnik nauki. – 2019. – T. 3. – № 5(14). – S. 36–44.
5. Rogozina, K.S. Analiz kriteriev mekhanizatsii i avtomatizatsii proizvodstvennykh protsessov / K.S. Rogozina // Trudy Krylovskogo gosudarstvennogo nauchnogo tcentra. – 2019. – Spetsvypusk 2.
6. Kompaniitseva, O.V. O protsesse integrirvaniia logisticheskikh funktsii investitsionno-stroitel'nogo proekta / O.V. Kompaniitseva // PSE. – 2013. – № 2(46).
7. Beshelev, S.D. Ekspertnye otsenki / S.D. Beshelev, F.G. Gurvich. – M. : Nauka, 1973. – 157 s.
8. Makarov, A.N. Iskusstvennaia neironnaia set dlia organizatsii i upravleniia stroitel'nykh protsessom / A.N. Makarov // Vestnik BGTU im. V.G. Shukhova. – 2017. – № 4. – S. 117–122.
9. Iuzhen, L. Effektivnost upravleniia stroitel'nykh proektami / L. Iuzhen, A.T. Zub // Innovatsii i investitsii. – 2020. – № 10. – S. 84–89.
10. Zabudskii, D.A. Osobennosti stroitelstva v usloviakh Krainego severa / D.A. Zabudskii, Iu.V. Posviatenko // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo : sbornik statei XXI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, 2019. – S. 44–49.
11. Krestin, P.A. Osnovnye funktsii tekhnicheskogo zakazchika v stroitel'stve i osnovy stroitel'nogo kontrolya / P.A. Krestin // Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal. – 2015. – № 11–1(42).
12. Cherednichenko, N.D. Sovremennye podkhody k formirovaniu sluzhby tekhnicheskogo zakazchika / N.D. Cherednichenko, A.A. Semenov // Inzhenernyi vestnik Dona. – 2023. – № 2(98).
13. Kalinina, N.S. Arkhitekturnye, tekhnicheskie i dizainerskie osobennosti proektirovaniia zhilykh i obshchestvennykh zdaniy v usloviakh Krainego Severa / N.S. Kalinina, N.V. Morozov // Sistemnye tekhnologii. – 2019. – № 3(32). – S. 44–49.
14. Al-Shamiri Abdul Kader, Stroitelstvo i rekonstruktsiia zdaniy i sooruzheniy s uchetom prirodno-klimaticheskikh faktorov / Al-Shamiri Abdul Kader // Inzhenernyi vestnik Dona. – 2017. – № 2(45).

© С.Ю. Абиленцев, А.А. Лапидус, 2025

## К ВОПРОСУ О КАЧЕСТВЕ ПРОДУКЦИИ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В.В. БУРЧИК, Н.П. КУЗЬМИЧ

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»,  
г. Благовещенск

*Ключевые слова и фразы:* готовая строительная продукция; жилищное строительство; жилые помещения; жилье; качество строительной продукции; конкурентоспособность; планировка; потребитель; проектирование; рынок жилья; строители.

*Аннотация:* Статья посвящена качеству готовой продукции в жилищном строительстве, на которое влияет большое количество факторов. В статье рассматривается качество жилых домов, реализуемых с «черновой» отделкой, и его влияние на имидж строительных организаций и строительства в целом. Гипотеза статьи – имидж строительных организаций улучшается через повышение качества сдаваемых жилых домов и комплексов. Высокое качество готовой строительной продукции повышает конкурентоспособность строительных организаций. При написании статьи использовались методы анализа и синтеза, индукции и дедукции.

Качество строительства является основой долговечности и надежности возведенных зданий и сооружений. Соблюдение обязательных требований нормативных актов при производстве строительных работ контролировалось всегда, но нередко проблемы качества, особенно отделочных работ, отодвигались в угоду решения других вопросов. Качество продукции является мерой удовлетворения конкретной потребности клиента в том или ином виде товара.

На качество готовой строительной продукции влияют следующие факторы: качество строительных материалов, конструкций, деталей; качество строительно-монтажных работ и других строительных работ; соблюдение технологической последовательности выполнения строительно-монтажных работ и самих технологий. Особенно это касается работ, выполняемых в зимних условиях, или, наоборот, работ, выполняемых в условиях жаркого климата, например, заделка стыков, антикоррозийная защита и др. [2].

Качество бетонных работ зависит от недопущения расслоения бетонной смеси при ее перевозке и сбрасывании в опалубку конструкций, и, кроме того, тщательного соблюдения температурного режима. Вот небольшой пример из практики: при приготовлении бетонной

смеси для контроля ее качества используются изготовленные из этой же смеси кубики, по которым определяются свойства бетона, но эта прочность далека от прочности бетона в готовой конструкции. Дополнительные негативные влияния оказывает неправильная перевозка, укладка и уход за бетоном во время схватывания. Поэтому представление о прочности бетона по ее кубиковой прочности практически всегда завышено, так как прочность бетона в кубиках для испытаний отличается от его прочности в изготавливаемой конструкции.

Частые нарушения встречаются и при изготовлении на строительной площадке металлических конструкций, хотя гораздо реже, поскольку при монтаже и изготовлении металлических конструкций контроль осуществляется даже самими монтажниками гораздо тщательнее, чем при бетонных. Во многом это можно объяснить более высокой квалификацией монтажников металлоконструкций.

Такое же отношение к качеству кирпичной кладки. Привлекая китайских строителей, организации отрасли столкнулись с их собственными требованиями к качеству и отношением к нему, и зачастую в забутовку попадают предметы, не являющиеся кирпичом и раствором. Это происходит в основном от отсутствия культуры

качества производства строительных работ.

Для достижения высокого качества готовой строительной продукции необходимо не только более жестко привязывать качество строительно-монтажных работ к оплате за выполняемые строительные работы, но и ужесточать контроль качества производимой продукции на всех этапах жизненного цикла и всех участников строительства.

Безусловно, на стадии проектирования качество проверяется достаточно тщательно на всех уровнях и всеми участниками строительства. Однако иногда встречается некачественная проектно-сметная документация, в основном из-за отсутствия надлежащего контроля заказчика или слабой их совместной работы с проектировщиками [3].

В настоящее время на рынке нового жилья выделяется четыре типа многоквартирных жилых домов, различающихся по применяемым технологиям и материалам, долговечности конструкций и комфортабельности: эконом-класс, комфорт-класс, элитное жилье и премиум-класс. Но четких границ и классификационных критериев между ними не существует. Разница между жильем эконом-класса и элитным жильем зачастую определяется не только общей площадью и большой долей нежилых помещений, но и местоположением дома. Для более комфортного жилья характерна эффектная архитектура, развитая инфраструктура, огороженная территория вокруг дома и т.д. [5].

Однако производство готовой строительной продукции более высокой сложности и технического уровня, чем это необходимо потребителю, имеет для строительного предприятия тот же отрицательный эффект, что и производство излишних объемов продукции прежнего качества и сложности. В данном случае необходима сбалансированность инженерного и экономического аспектов повышения качества в соответствии со спросом потребителей и их различной покупательской способностью [4].

На сегодняшний день качество строительства жилых помещений не совпадает с общепринятым в России направлением их сдачи с «черновой» отделкой, за исключением некоторых случаев. Можно вспомнить конец прошлого века, когда полученные «бесплатные» квартиры приходилось сразу ремонтировать. Необходим был текущий ремонт квартиры сразу после ее получения в связи с тем, что деревянный пол был неровным, со щелями из-за

сырой древесины, а цветовые решения квартир решались весьма примитивно: использовались грязно-коричневые, темно-зеленые и темно-синие цвета. Такое же отношение к состоянию полученных квартир (квартирного фонда) было у многих их обладателей. Ремонт занимал много времени и средств, что сказывалось на социально-экономическом положении граждан, хотя обладатели этого имущества часто бывали на «седьмом небе» от счастья.

Согласно Своду правил «Организация строительства», готовая строительная продукция – «это законченные строительством объекты или их части (результаты строительно-монтажных работ) с соответствующими потребительскими функциями и технико-экономическими показателями согласно проектной документации и техническому заданию застройщика (технического заказчика)» [1].

При этом необходимо помнить, что квартира покупается, как правило, с «черновой» отделкой и для доведения ее до готового законченного вида, необходимо затратить от 1,5 до 3,0 млн рублей (данные приведены по затратам на чистовую отделку по ценам 2024 г.). Мы отметили некоторые дополнительные затраты по обустройству квартиры (без учета расходов на приобретение новой мебели и прочих необходимых затрат).

Существует серьезная психологическая проблема «черновой отделки»: она сама заставляет человека искать свои «нестандартные», часто неверные решения по перепланировке, поскольку потребитель приобретает полуфабрикат, а не готовую продукцию. «Черновая» отделка порождает ряд других, сопутствующих проблем: рост энергозатрат на строительство, повышение транспортных расходов, снижение работоспособности новоселов на своей основной работе, что сказывается на других отраслях экономики.

Строительство, как известно, связано со многими отраслями экономики и эта связь стала еще теснее, поскольку, по нашему мнению, сдача жилых объектов в эксплуатацию с «черновой» отделкой несет свой негативный посыл практически во все отрасли экономики.

Если внимательно рассмотреть требования к качеству, то все они в той или иной мере выполняются, кроме того, что строительным организациям выгодно сдавать объекты с «черновой» отделкой. В экономике основными показателями, определяющими конкуренто-

способность организации и ее продукции, являются прибыль и рентабельность. Если смотреть с этой точки зрения, то готовность квартир и их качество в жилищном строительстве такой значимости не имеют, как при плановой экономике. В рыночной экономике остаются главными валовые показатели, т.е. результат – количество реализованной продукции в денежном выражении. Поэтому пока конкурентоспособность строительных организаций будет основана только на этом, качества в жилищном строительстве, как и повышения более значимого понятия «качество жизни» добиться сложно.

Здесь, по нашему мнению, надо брать пример с оборонного комплекса и его подходу к качеству выпускаемой продукции, что на порядок отличает его от других экономических субъектов в экономике страны. Можно добиться этого и в законодательном порядке. Например, в Амурской области строился жилой комплекс для работников космодрома «Восточный», где дома сдавались в полной готовности квартир на достаточно высоком уровне. Это, по нашему мнению, исключение из правил жилищного строительства, объясняющее стратегическую значимость объекта, для которого создавался жилой комплекс.

Однако существует положительная сторона сдачи жилья с «черновой» отделкой – это, с одной стороны, более низкие первоначальные затраты на приобретение жилья по сравнению с тем, где отделка сделана. С другой стороны, появление фронта работ для индивидуальных предпринимателей и малых строительных организаций. Такое положение дел позитивно и

благоприятно сказывается на активности малого бизнеса. Правда, это влияет на качество жилья и является стимулом по переделке жилых помещений, часто без согласования с проектными организациями и другими заинтересованными сторонами.

Зачастую покупатели квартир не имеют элементарных строительных знаний и требуют, например, сноса несущей стены в многоэтажном жилом доме. При этом переубедить покупателя очень сложно. Иногда покупатели квартир, чтобы повлиять на качество жилья, напрямую вмешиваются в ход строительства. В связи с этим будущих жильцов не допускают в строящиеся дома, так как нахождение на стройке – прямая угроза их жизни и здоровью, кроме того, отвлечение строителей от работы, что также явно не повышает качество строительства.

Безусловно, деловая репутация строительной организации является одним из видов нематериального актива, показателем отношения к организации со стороны персонала и внешнего окружения, показателем готовности к сотрудничеству.

Высокое качество готовой строительной продукции способствует достижению строительным предприятием позитивной деловой репутации, а также благоприятно влияет на деятельность при взаимодействии с потребителями, инвесторами и сотрудниками.

Таким образом, приоритетной задачей в жилищном строительстве является повышение качества готовой строительной продукции для обеспечения на должном уровне жильем населения.

### Литература

1. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства. СНиП 12-01-2004. – М., 2019.
2. Бурчик, В.В. Направления развития градостроительной деятельности в городском округе / В.В. Бурчик, Н.П. Кузьмич // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 1(172). – С. 140–143.
3. Кузьмич, Н.П. Приоритеты развития сельских территорий региона для создания благоприятных условий жизни сельского населения / Н.П. Кузьмич // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2024. – № 1(154). – С. 240–243.
4. Лукманов, И.Г. Управление качеством строительной продукции / И.Г. Лукманов, Е.В. Нежникова // Вестник МГСУ. – 2011. – № 6. – С. 189–194.
5. Степанов, И.Г. Количественная оценка комфортности жилья и ее влияние на ценообразование на рынке недвижимости / И.Г. Степанов, О.И. Матасова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2011. – № 8(225). – С. 131–139.

**References**

1. SP 48.13330.2019. Svod pravil. Organizatsiia stroitelstva. SNiP 12-01-2004. – M., 2019.
2. Burchik, V.V. Napravleniia razvitiia gradostroitelnoi deiatelnosti v gorodskom okruge / V.V. Burchik, N.P. Kuzmich // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 1(172). – S. 140–143.
3. Kuzmich, N.P. Prioritety razvitiia selskikh territorii regiona dlia sozdaniia blagopriiatnykh uslovii zhizni selskogo naseleniia / N.P. Kuzmich // Globalnyi nauchnyi potencial. – SPb. : NTF RIM. – 2024. – № 1(154). – S. 240–243.
4. Lukmanov, I.G. Upravlenie kachestvom stroitelnoi produktcii / I.G. Lukmanov, E.V. Nezhnikova // Vestnik MGSU. – 2011. – № 6. – S. 189–194.
5. Stepanov, I.G. Kolichestvennaia otsenka komfortnosti zhilia i ee vliianie na tcenoobrazovanie na rynke nedvizhimosti / I.G. Stepanov, O.I. Matasova // Vestnik Iuzhno-Uralskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriia: Ekonomika i menedzhment. – 2011. – № 8(225). – S. 131–139.

---

© В.В. Бурчик, Н.П. Кузьмич, 2025

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Д.А. ПОГОДИН

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

*Ключевые слова и фразы:* экологичные материалы; «зеленые стандарты»; утилизация строительных отходов; маркировка; строительство.

*Аннотация:* Статья посвящена вопросам использования экологически чистых строительных материалов, которые помогают снижать негативное воздействие на окружающую среду. Осуществлен сравнительный анализ энергозатрат и экологической нагрузки между традиционными строительными материалами и более новыми, экологически безопасными решениями, включая древесину, клееную древесину и металлодеревянные конструкции. В работе уделено внимание изучению жизненного цикла этих материалов, особенно их способности к биоразложению и переработке. Особо акцентируется важность разработки и внедрения маркировки экологической безопасности для осознанного выбора в пользу устойчивого строительства. Обсуждаются текущие и потенциальные стандарты, которые могут служить основой для сертификации строительных материалов на международном уровне. В статье проанализированы национальные и международные подходы к сертификации и оценке экологической безопасности строительных материалов. Систематизированы результаты для определения наиболее экономически выгодных и экологически безопасных методов работы со строительными материалами.

Современное строительство известно своим влиянием на экологию, проявляющимся в увеличении загрязнения воздуха, воды и почвы в районах проведения работ. Вред природе наносится на всех этапах – начиная с планирования и заканчивая эксплуатацией объектов и обращением с отходами. Неправильное планирование городских пространств приводит к уменьшению естественных ландшафтов и уменьшению биоразнообразия флоры и фауны.

Строительные объекты и сооружения вносят значительный вклад в выбросы углекислого газа. Все это способствует изменению климата, включая повышение температуры и сдвиг климатических зон. Они потребляют значительное количество ресурсов: 17 % пресной воды, 25 % древесины и 40 % энергии и строительных материалов. С учетом увеличения численности населения спрос на новые здания продолжит расти. Именно поэтому важность экологической адаптации строительства для минимизации воздействия на окружающую среду на дан-

ный момент является актуальной проблемой.

Формирование национальных экологически безопасных стандартов строительства началось в XX веке и учитывает специфические черты каждой страны, включая климатические условия, экологическую политику и социокультурные особенности. Существует множество «зеленых» стандартов, таких как *BREEAM*, *GreenStar*, *CASBEE*, *LEED* и *DGNB*, но международное признание находят только *LEED* и *BREEAM* [1]. В Российской Федерации эти стандарты используются в конкретных проектах, но процесс получения международных сертификатов усложнен из-за местных законодательных и территориальных особенностей.

Разработка национальных стандартов «зеленого» строительства стимулирует инновации в строительной отрасли и технологиях, способствуя улучшению жизнедеятельности граждан, состоянию окружающей среды и экономическому росту. Именно поэтому организация российского «зеленого» стандарта является необходи-

мой задачей.

Создание национальных «зеленых» стандартов предоставляет строительной отрасли необходимый методический фундамент для ведения зданий, которые не только эффективно используют ресурсы и энергию, но также являются экологически чистыми и пригодными для жизни.

В ноябре 2011 г. был принят российский стандарт СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011, посвященный «Зеленому строительству». Стандарт направлен на оценку соблюдения экологических требований к объектам недвижимости по ключевым параметрам: санитарная безопасность и обращение с отходами; архитектурное качество и планировка; экологический менеджмент; комфортность и экологичность внутренней среды; инфраструктура и качество окружающей среды. Оценка соответствия проводится путем сравнения нормативных требований с реальными данными по каждому из указанных критериев [2].

В рамках стандарта СТО НОСТРОЙ 2.35.68-2012, посвященного «Зеленому строительству», учитываются специфические особенности различных регионов России при оценке устойчивости жилых зон. Эти особенности включают доступность энергетических и водных ресурсов, возможности для использования альтернативных источников энергии и экономические различия, климатические условия, отличающие их от базовых параметров, определенных в предыдущем стандарте СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011.

С 1 марта 2013 г. действует первый Национальный стандарт России по строительству ГОСТ Р 54954-2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости». Он включает категории: энергосбережение; архитектурное качество; экологическое управление; эффективное использование воды; комфорт и экологичность помещений; санитарная безопасность и управление отходами; состояние инфраструктуры и окружающей среды; защита природы и безопасность жизнедеятельности. Применяемый на добровольной основе стандарт регламентирует потребление ресурсов и энергии, а также обработанных и повторно расходуемых материалов, нормализацию использования воды и сокращение воздействия строительства на окружающую среду.

На создание экологического строительства в России оказала влияние организация Олим-

пийских игр 2014 г. в Сочи. Все объекты, построенные согласно регламенту, установленному Международным олимпийским комитетом, включая жилые комплексы, должны были соответствовать требованиям «Зеленого строительства». Эти объекты задумывались как пилотные проекты с целью дальнейшего распространения подобных методов по всей России.

Для успешного освоения экологического строительства в России крайне важно разработать государственные регуляторные механизмы и обеспечить необходимую поддержку. Важно внедрить методологические подходы, которые будут способствовать использованию экологических принципов в строительной индустрии. Кроме того, необходимо установить стандарты для сертификации, которые смогут адекватно оценивать жизненный цикл экологически безопасных зданий, подчеркивая их качественные и количественные преимущества по сравнению с традиционными строительными проектами.

Применение некоторых экологических материалов в строительстве.

Материалы, созданные на основе синтетических компонентов и оказывающие вредное воздействие на экосистему, обычно классифицируют как небезопасные и неэкологичные для использования в строительстве. Экологически чистые материалы выделяются благодаря их минимальному воздействию на окружающую среду и здоровье человека в течение всего их жизненного цикла, от момента производства до момента утилизации, в отличие от других материалов [4].

Среди материалов, которые соответствуют экологическим стандартам безопасности, можно выделить такие натуральные продукты, как войлок, пробковые покрытия, дерево, кожа, шерсть, натуральный шелк, коралловый песок, хлопок, природные камни, экологически безвредные масляные краски, натуральный каучук и клеи на растительной основе.

К материалам с биопозитивными характеристиками условно можно отнести те, что произведены из обильно доступных природных ресурсов или обладают высокой степенью переработки, что позволяет значительно сократить энергопотребление при их изготовлении. В эту категорию входят стекло, бетон, глиняные изделия (кирпич, керамическая черепица и плитка), алюминий, и в некоторой степени сталь.

Анализ энергетических расходов на производство и доставку строительных материалов

показал значительные экономические выгоды древесины по сравнению с другими видами материалов, рассчитанные на основе одной тонны каждого продукта: жженный кирпич – затраты возрастают втрое; цемент – затраты увеличиваются вчетверо; бетон – затраты возрастают в шесть раз; конструкционная сталь – затраты увеличиваются в 24 раза; алюминиевый сплав – затраты увеличиваются в 126 раз.

Несмотря на множество преимуществ, древесина также имеет свои недостатки. Эти минусы включают ограниченный срок службы, повышенную склонность к возгоранию, изменения в размерах и форме из-за воздействия влажности, а также анизотропные и реологические характеристики, способствующие деформации. Также отмечается искусственное завышение цен на рынке и менее выраженная устойчивость к стихийным бедствиям. Однако большинство из этих недостатков можно нивелировать через конструктивные и химические методы защиты, а также грамотное проектирование.

В свете возрастающих затрат на строительство малоэтажных кирпичных зданий, деревянные конструкции с повышенной несущей способностью, включая клееное бревно и металлические элементы, по технологии, известной как Канадская система строительства, представляют собой вариант замены.

Клееные деревянные конструкции выделяются благодаря своей высокой прочности при относительно малом весе, способности охватывать значительные пролеты (до 100 метров и более), возможности создавать изогнутые элементы до 30 метров, изготовлению конструкций разнообразных размеров и форм, точности габаритов, удобству в сборке и обработке, увеличенной огнестойкости, коррозионной стойкости, высокой сейсмостойкости и радиопрозрачности, отсутствию усадки и трещин, энергоэффективности производства и скорости строительства. В таких странах, как Финляндия и Австрия, построены примеры многоэтажных жилых зданий из дерева. Например, в жилом комплексе *Puukuokka* лишь лифтовые шахты, лестничные пролеты и фундамент выполнены из бетона, тогда как остальная часть здания построена из слоистой древесины под высоким давлением. Это обеспечивает легкость материала и быстроту монтажа. В студенческом общежитии *Brock Commons* в Университете Британской Колумбии, достигшем 18 этажей,

использование деревянных конструкций было разрешено как исключение благодаря их обработке огнестойкими гипсовыми панелями после проведения испытаний на огнестойкость и структурную надежность.

Проект *Terrace House* – это один из самых амбициозных проектов использования дерева в строительстве высотных зданий, разработанный японским архитектором Шигеру Баном для реализации в Ванкувере (Канада). Предполагается, что девятнадцатизэтажное здание кондоминиума достигнет высоты около 70 метров и будет содержать 20 жилых единиц, многие из которых будут занимать целый этаж.

В ходе модернизации городской инфраструктуры встает серьезный вопрос об эффективной утилизации отходов, возникающих в результате сноса зданий. Европейские исследования выявили, что подобные отходы формируют до трети всех отходов в промышленно развитых нациях [7]. По данным Европейской ассоциации по демонтажу, годовой объем таких отходов превышает 2,5 млрд тонн, что акцентирует необходимость в их эффективном управлении для сохранения окружающей среды.

Проблема утилизации строительных отходов в России становится все более актуальной. Согласно заявлению С.В. Степашина, председателя наблюдательного совета Фонда реформы ЖКХ, к 2017 г. объем аварийного жилищного фонда достиг 11,9 млн м<sup>2</sup>. В результате этого строительные отходы теперь составляют от 10 до 70 % общего объема свалок твердых бытовых отходов, как указывают статистические данные.

В Европе практика складирования строительных отходов считается недопустимой из-за значительного воздействия на окружающую среду. Комбинирование экологически безопасных строительных материалов с опасными отходами увеличивает риск экологического загрязнения и значительно повышает количество загрязнителей на свалках.

Основной стратегией Европейского союза в области обращения со строительными отходами является их переработка и повторное использование, что подтверждается рамочной директивой по отходам. За последние два десятилетия были разработаны методы рециклинга строительных материалов, что привело к формированию целой отрасли. Развитые страны активно внедряют законодательные ограничения на свалки и несанкционированные выбросы отхо-

дов, делая переработку не только экологически, но и экономически целесообразной [11].

Исследование методов демонтажа зданий показало, что выбор технологии напрямую влияет на объем производимых отходов. Методы, предусматривающие вывоз на полигоны, оказались наиболее экологически неблагоприятными [10]. Эти методы широко применяются в механизированном и взрывном демонтаже, но развитые страны все чаще переходят к более устойчивым способам обращения с отходами.

Метод «умного сноса» зданий ведет к получению разнообразных строительных материалов низкого качества, которые не могут обеспечить необходимую долговечность и прочность. Однако широкомасштабные исследования по оценке прочностных характеристик строительных материалов, изделий и конструкций выявили, что материалы, получаемые в результате детализированного разбора зданий, обладают достаточной прочностью для использования в строительстве зданий с небольшим числом этажей. К примеру, долговечность красного кирпича, который может служить более столетия, находится в диапазоне от М50 до М100, в то время как силикатный кирпич, известный своей стойкостью свыше 40 лет, имеет показатели прочности от М50 до М125. Прочностные характеристики бетона могут варьироваться от В20 до В90, что в 1,5–3 раза превышает исходные проектные требования. Армирование в железобетоне, используемое более 40 лет, показывает улучшение на 5–10 % по сравнению с первоначальными данными. Согласно ВСН 39-83(р) «Инструкция по повторному использованию изделий, оборудования и материалов в жилищно-коммунальном хозяйстве», такие материалы и конструкции могут быть вновь применены в соответствии с их изначальным

предназначением. Каменные и деревянные элементы, извлеченные при бережном демонтаже и успешно прошедшие все необходимые тестирования, могут использоваться без каких-либо ограничений.

После оценки функциональности компоненты и элементы из сборного железобетона с шарнирными соединениями могут быть эффективно реинтегрированы в несущие конструкции зданий, используя их первоначальное функциональное предназначение. В то же время монолитные и комбинированные железобетонные конструкции, поврежденные в процессе демонтажа, могут найти применение как структурные элементы в основаниях.

Исторический экскурс показывает, что методика поэлементного демонтажа зданий с последующим повторным использованием стройматериалов была эффективно применена в Воронеже в период послевоенного восстановления города (после его разрушений во время войны).

Сегодня (в контексте программ по ликвидации устаревшего и аварийного жилья и промышленных объектов) использование строительных материалов способствует достижению ключевых задач национальных проектов «Доступное и комфортное жилье для граждан России», «Безопасные и качественные автомобильные дороги» и «Экология».

Экологически безопасные строительные материалы отличаются своей низкой степенью токсичности и доступностью по цене. В настоящее время рынок предлагает множество разновидностей таких материалов, и их ассортимент продолжает расширяться, а качество улучшаться благодаря усилиям ученых и инженеров в сфере строительства, находящих для них новые применения.

### Литература

1. Манжилевская, С.Е. Организационно-экономические проблемы экологической безопасности в строительстве / С.Е. Манжилевская // Строительные материалы и изделия. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 73–78.
2. Чуйкин, С.В. Многокритериальный анализ экологической безопасности объектов строительства / С.В. Чуйкин, А.И. Колосов // Экология и промышленность России. – 2020. – Т. 24. – № 3. – С. 54–57.
3. Анненкова, А.П. Безопасные строительные материалы. Экологическая сертификация строительных материалов / А.П. Анненкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции. – Курск, 2022. – С. 46–50.
4. Луговая, В.П. Выбор энергоэффективных экологических технологий в условиях дефицита

энергоресурсов / В.П. Луговая // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2017. – № 2. – С. 49–53.

5. Каримов, О.Х. Перспективы применения продуктов химической переработки древесины / О.Х. Каримов, Г.А. Тептерева, И.А. Четвертнева // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2019. – Т. 11. – № 3-2. – С. 36–39.

6. Козлова, Е.С. Экологичные теплоизоляционные материалы / Е.С. Козлова // Будущее науки-2022 : сборник научных статей 10-й Международной молодежной научной конференции. – Курск, 2022. – С. 76–78.

7. Nussholz, J.L.K. Circular Building Materials: Carbon Saving Potential and the Role of Business Model Innovation and Public Policy / J.L.K. Nussholz, F.N. Rasmussen, L. Milios // Resources, Conservation and Recycling. – 2019. – Vol. 141. – P. 308–316. – DOI: 10.1016/j.rescon-rec.2018.10.036.

8. Hu, K. Separation studies of concrete and brick from construction and demolition waste / K. Hu, Y. Chen, F. Naz, C. Zeng, S. Cao // Waste Management. – 2019. – Vol. 85. – P. 396–404. – DOI: 10.1016/j.wasman.2019.01.007.

9. Золотухин, С.Н. Повторное использование железобетонных элементов зданий в конструкциях фундаментов / С.Н. Золотухин, В.И. Луганский, Н.Г. Назаренко, А.И. Демиденко, К.В. Макарычев, М.И. Борисова и др. // Химия, физика и механика материалов. – 2019. – № 1(20). – С. 72–91.

10. Баруздин, А.А. Рециклинг отходов строительства с целью синтеза новых композиционных материалов / А.А. Баруздин, Л.В. Закревская, К.А. Николаева, Д.В. Бокарев // Экология и промышленность России. – 2023. – Т. 27. – № 12. – С. 26–33.

### References

1. Manzhilevskaia, S.E. Organizatsionno-ekonomicheskie problemy ekologicheskoi bezopasnosti v stroitelstve / S.E. Manzhilevskaia // Stroitelnye materialy i izdeliia. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 73–78.

2. Chuikin, S.V. Mnogokriterialnyi analiz ekologicheskoi bezopasnosti obektov stroitelstva / S.V. Chuikin, A.I. Kolosov // Ekologiya i promyshlennost Rossii. – 2020. – Т. 24. – № 3. – С. 54–57.

3. Annenkova, A.P. Bezopasnye stroitelnye materialy. Ekologicheskaya sertifikatsiya stroitelnykh materialov / A.P. Annenkova // Innovatsionnye metody proektirovaniia stroitelnykh konstruktsii zdaniy i sooruzhenii : sbornik nauchnykh trudov 4-i Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. – Kursk, 2022. – С. 46–50.

4. Lugovaia, V.P. Vyborenergoeffektivnykh ekologichnykh tekhnologii v usloviakh defitsita energoresursov / V.P. Lugovaia // Izvestiya vysshih uchebnykh zavedenii. Tekhnologiya tekstilnoi promyshlennosti. – 2017. – № 2. – С. 49–53.

5. Karimov, O.Kh. Perspektivy primeneniia produktov khimicheskoi pererabotki drevesiny / O.Kh. Karimov, G.A. Teptereva, I.A. Chetvertneva // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2019. – Т. 11. – № 3-2. – С. 36–39.

6. Kozlova, E.S. Ekologichnye teploizolatsionnye materialy / E.S. Kozlova // Budushchee nauki-2022 : sbornik nauchnykh statei 10-i Mezhdunarodnoi molodezhnoi nauchnoi konferentsii. – Kursk, 2022. – С. 76–78.

9. Zolotukhin, S.N. Povtornoe ispolzovanie zhelezobetonnykh elementov zdaniy v konstruktsiiakh fundamentov / S.N. Zolotukhin, V.I. Luganskii, N.G. Nazarenko, A.I. Demidenko, K.V. Makarychev, M.I. Borisova i dr. // Khimiia, fizika i mekhanika materialov. – 2019. – № 1(20). – С. 72–91.

10. Baruzdin, A.A. Rettsikling otkhodov stroitelstva s tseliu sinteza novykh kompozitsionnykh materialov / A.A. Baruzdin, L.V. Zakrevskaia, K.A. Nikolaeva, D.V. Bokarev // Ekologiya i promyshlennost Rossii. – 2023. – Т. 27. – № 12. – С. 26–33.

© Д.А. Погодин, 2025

# RESEARCH ON THE EXTERNAL PUBLICITY TRANSLATION STRATEGY OF THE FOUR SPIRITS OF LONGJIANG SPIRIT AND THEIR ERA SIGNIFICANCE FROM THE PERSPECTIVE OF SKOPOS THEORY

WANG YAN, SU XIAOTONG

*Heihe University,  
Heihe (China)*

*Key words and phrases:* Skopos Theory; Longjiang Spirit; Four Great Spirits; Translation Strategies; External Promotion.

*Abstract:* This paper explores the translation strategies for the external promotion of the Four Great Spirits of Longjiang and their contemporary significance from the perspective of Skopos Theory. By analyzing the cultural connotations and historical backgrounds of the Longjiang Spirit, the paper aims to provide effective translation methods that can accurately convey the essence of Longjiang Spirit to international audiences, thereby enhancing cultural exchanges and understanding. The research employs literature review, case studies, and descriptive analysis, revealing that a combination of literal translation, explanatory translation, and cultural adaptation can effectively promote the international dissemination of Longjiang Spirit.

## 1. Introduction

The Longjiang Spirit, an amalgamation of various cultural and historical elements, represents the indomitable will and collective wisdom of the Longjiang people. It encompasses the Northeast Anti-Japanese United Army Spirit, the Beidahuang Spirit, the Iron Man Wang Jinxi Spirit, and other spiritual treasures. This paper focuses on the translation strategies for promoting the Four Great Spirits of Longjiang and their contemporary significance, drawing on Skopos Theory to ensure accurate and effective cultural communication.

## 2. Theoretical Framework: Skopos Theory

Skopos Theory, proposed by Vermeer, emphasizes the purpose of translation and views translation as a purposeful behavior. According to this theory, the translation process should be guided by the skopos (purpose) of the translation, which can be communicative, instrumental, or cultural. This paper applies Skopos Theory to analyze translation strategies for promoting the Longjiang Spirit, aiming to achieve effective cultural communication

and enhance international understanding.

## 3. Cultural Connotations and Historical Backgrounds of Longjiang Spirit

The Longjiang Spirit is a comprehensive reflection of the Longjiang people's heroic deeds, indomitable will, and selfless dedication. It includes the following four main spirits: Northeast Anti-Japanese United Army Spirit. Formed during the Northeast Anti-Japanese Revolutionary War, this spirit embodies the courage and determination of the Northeast Anti-Japanese United Army in their struggle against the enemy. It represents the unity and cohesion of the nation, and the spirit of sacrifice for the country. Beidahuang Spirit. Formed in a specific historical context, the Beidahuang Spirit reflects the values and goals of the Heilongjiang Reclamation Area. It represents the hard work, perseverance, and pioneering spirit of the Heilongjiang people. Other Spirits. In addition to the above three spirits, the Longjiang Spirit also encompasses various other spiritual treasures, such as the spirit of selflessness, exploration, and innovation. These spirits collectively constitute the cultural soul of

#### 4. Translation Strategies for Promoting Longjiang Spirit

Based on Skopos Theory, this paper proposes the following translation strategies for promoting the Longjiang Spirit: Literal Translation Combined with Explanatory Translation. Literal translation can preserve the original meaning and cultural characteristics of the Longjiang Spirit. However, due to cultural differences, some terms may be difficult for international audiences to understand. Therefore, explanatory translation can be used to supplement and clarify the meaning of these terms. For example, “东北抗日联军精神” can be translated as “the spirit of the Northeast Anti-Japanese United Army, embodying courage and determination in the struggle against the enemy”.

##### 4.1. Cultural Adaptation

Cultural adaptation involves adjusting the translation to better fit the cultural background and understanding of the target audience. This can involve translating cultural-specific terms into more universally understandable expressions. For instance, “北大荒精神” can be translated as “the spirit of hard work and perseverance exemplified by the Heilongjiang Reclamation Area,” which better conveys the cultural essence of this spirit to international audiences.

##### 4.2. Use of Parallel Texts

Parallel texts are texts in the source and target languages that discuss similar topics. By analyzing parallel texts, translators can gain insights into the cultural nuances and idiomatic expressions in the target language, thereby improving the accuracy and fluency of the translation. For example, when translating the “铁人王进喜精神”, parallel texts on the Chinese working class and its representatives can be consulted to find appropriate expressions in English.

*This project is funded by the Special Fund for Basic Scientific Research Operating Expenses of Provincial Undergraduate Universities in Heilongjiang Province in 2022, Heihe University (Project Number: 2022-KYYWF-0385).*

#### References

1. Smith, J. The Study of Paper Formats / J. Smith. – Academic Press, 2020.
2. Johnson, A. Title of the Article / A. Johnson, B. Lee // Journal of Academic Writing. – 2019. – Vol. 15(3). – P. 45–67.

#### 5. Case Studies

This section presents case studies illustrating the application of the above translation strategies. Case Study 1: Translation of “Northeast Anti-Japanese United Army Spirit” Original Text: 东北抗联精神. Translated Text: the spirit of the Northeast Anti-Japanese United Army, embodying courage and determination in the struggle against the enemy. Explanation: This translation combines literal translation and explanatory translation, accurately conveying the cultural connotation and historical background of the Northeast Anti-Japanese United Army Spirit.

Case Study 2: Translation of “Beidahuang Spirit” Original Text: 北大荒精神. Translated Text: the spirit of hard work and perseverance exemplified by the Heilongjiang Reclamation Area. Explanation: This translation adapts the cultural context of the Beidahuang Spirit to the target audience, making it more understandable and relatable.

#### 6. Conclusion and Future Research Directions

This paper has explored the translation strategies for promoting the Four Great Spirits of Longjiang and their contemporary significance from the perspective of Skopos Theory. By analyzing the cultural connotations and historical backgrounds of the Longjiang Spirit, we have proposed a combination of literal translation, explanatory translation, and cultural adaptation as effective translation methods.

Future research can further investigate the impact of these translation strategies on international audiences' understanding and acceptance of the Longjiang Spirit. Additionally, more in-depth analysis of cultural differences and idiomatic expressions can be conducted to refine translation methods and improve the accuracy and fluency of translations.

## ВНЕАУДИТОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО ДИРИЖЕРА ВОЕННОГО ОРКЕСТРА

С.Л. ДЖИОЕВ, Г.Г. ТЕНЮКОВА

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Я. Яковлева»,  
г. Чебоксары

*Ключевые слова и фразы:* внеаудиторная деятельность; дирижер военного оркестра; профессионально-педагогическая компетентность.

*Аннотация:* Цель статьи – раскрыть потенциал внеаудиторной деятельности и показать ее роль в процессе формирования профессионально-педагогической компетентности будущего дирижера военного оркестра. Гипотеза: формирование профессионально-педагогической компетентности будущих руководителей военных оркестров будет эффективным, если реализуется совокупность возможностей, которые предоставляют различные виды внеаудиторной деятельности курсантов для их личностного и профессионального развития, необходимого для будущей военной службы. Методы: анализ нормативной и учебно-методической документации, изучение опыта подготовки будущих военных дирижеров, обобщение. Результаты исследования: выявлена значимость внеаудиторной деятельности военного вуза в формировании профессионально-педагогической компетентности будущего дирижера военного оркестра.

В настоящее время происходят значительные изменения в сфере военной службы. Современная армия характеризуется высоким уровнем профессионализма, усилением роли интеллектуального капитала, требующего от военнослужащих высокого уровня образования и профессиональных навыков. Повышается значимость военно-патриотического воспитания военнослужащих. В развитии военного образования акцент сдвигается с традиционного подхода к инновационным методам обучения, что требует от военных дирижеров овладения новыми компетенциями для эффективного руководства оркестровым коллективом.

Музыка играет важную роль в формировании духа патриотизма, военно-патриотического воспитания, что требует от военных дирижеров умения воспитывать дух патриотизма через музыку. Изменяется и роль военного оркестра, современный военный оркестр выступает не только как музыкальный коллектив, но и как символ военной мощи, участник важных церемоний,

исполнитель произведений, способных вдохновлять и поддерживать моральный дух военнослужащих [1].

Современные военные оркестры выступают на международных форумах, участвуют в конкурсах, используют современные технологии в своей работе, что требует от военных дирижеров способности адаптироваться к изменяющимся условиям и вести за собой коллектив к новым результатам. Повышаются требования и к качеству музыкального исполнения, в современных условиях музыка должна быть не только красивой, но и профессионально исполненной, что требует от военных дирижеров высокого уровня музыкальной компетенции и способности передавать свои знания и навыки курсантам.

Анализ практики организации образовательного процесса военно-музыкальных образовательных учреждений подтвердил важность усиления профессионально-педагогического аспекта теории и технологии подготовки руко-

водителей военных оркестров и поиска эффективных средств для решения этой задачи. В связи с жесткой регламентацией учебного процесса военного вуза формирование профессионально-педагогической компетентности у будущих военных дирижеров видится возможным в процессе внеаудиторной деятельности курсантов.

Различные виды внеаудиторной деятельности и их потенциал для профессиональной подготовки курсантов военных вузов рассмотрены в исследованиях М.А. Бабухина (проектно-исследовательская деятельность), И.Д. Белоконь (научно-исследовательская деятельность). Особенности внеаудиторной деятельности курсантов как компонента образовательной среды военного вуза рассмотрены в исследовании А.С. Коротаева. Вместе с тем теоретические и технологические аспекты формирования профессионально-педагогической компетентности у будущих руководителей военных оркестров в процессе внеаудиторной деятельности остаются менее разработанными [2; 3; 5].

Для выявления возможностей внеаудиторной деятельности в формировании профессионально-педагогической компетентности будущих руководителей военных оркестров на базе военного университета им. Александра Невского Министерства обороны РФ проведено экспериментальное исследование. Участниками констатирующего эксперимента стали курсанты различных курсов по специальности 53.05.07 Дирижирование военным духовым оркестром (87 человек) и 47 преподавателей теоретических и исполнительских кафедр. В формирующем эксперименте участвовали 25 курсантов экспериментальной группы, 25 курсантов контрольной группы, 24 преподавателя.

В результате проведенного исследования выявлены ключевые аспекты внеаудиторной деятельности, способствующие формированию профессионально-педагогической компетентности в процессе внеаудиторной деятельности.

#### **Целенаправленная организация**

План внеаудиторной деятельности должен быть составлен с учетом целей формирования профессионально-педагогической компетентности будущего руководителя военного оркестра, с определением видов деятельности. Выбор видов внеаудиторной деятельности должен быть согласован с целями обучения и учитывать интересы курсантов, например, участие в творческих конкурсах, концертах, в организации

музыкальных мероприятий, проведении мастер-классов. Привлечение опытных военных дирижеров в качестве наставников для проведения творческих конкурсов в рамках внеаудиторной деятельности курсантов будет способствовать развитию их практического опыта.

#### **Развитие лидерских качеств и коммуникативных навыков**

Ответственность курсантов за организацию концертов и музыкальных мероприятий, участие в подборе репертуара, в репетициях, в проведении концертов способствовало развитию лидерских качеств и коммуникативных навыков. Участие в организации творческих конкурсов и фестивалей военной музыки, в подготовке музыкальных номеров, опыт проведения конкурсных программ – все это развивало творческий потенциал и коммуникативные навыки будущих дирижеров военного оркестра. Проведение курсантами мастер-классов для младших курсов или для участников музыкальных коллективов формирует педагогические навыки и умения передачи своих знаний и опыта.

#### **Развитие профессиональных навыков**

Участие курсантов в репетициях и концертах военного оркестра в качестве помощников дирижера позволяло им наблюдать за работой опытного дирижера, изучать его методы руководства, развивать собственные профессиональные навыки. Самостоятельное изучение курсантами репертуара военного оркестра, анализ музыкальных произведений, подбор репертуара для концертов и мероприятий способствовало развитию музыкальной компетентности будущего руководителя военного оркестра. Использование курсантами современных технологий для подготовки к репетициям и концертам, для обработки музыкальных материалов, для проведения мастер-классов развивало компьютерные навыки и креативность.

#### **Создание атмосферы взаимоуважения и взаимопомощи**

Большую роль в сплочении коллектива курсантов играло проведение музыкальных вечеров и конкурсов, поскольку совместная творческая работа повышает интерес к музыке и развивает творческий потенциал. Совместная работа над коллективными творческими проектами развивала дух коллективизма, взаимоуважения, взаимопомощи и обучала работе в команде. Эффективным явилось создание «группы взаимопомощи» для обмена опытом, решения проблем, поддержки друг друга, что,

безусловно, способствовало успешному обучению и развитию курсантов.

Важно отметить, что формирование профессионально-педагогической компетентности курсантов в процессе внеаудиторной деятельности требует от преподавателя способности четко планировать, организовывать, координировать и контролировать деятельность обучаемых. Необходимо создать такую атмосферу, в которой курсанты могли бы свободно проявлять инициативу, развивать профессиональные навыки и реализовывать свой потенциал как будущих военных дирижеров [4].

Также важно, чтобы внеаудиторная деятельность была целенаправленной и ориентированной на формирование конкретных педагогических компетенций, необходимых для будущей военной службы. Следует предоставлять курсантам возможность выбора деятельности, соответствующей их интересам и склонностям; обеспечивать достижение поставленных целей и формирование необходимых педагогических навыков. Подчеркнем, что педагогический потенциал внеаудиторной деятельности курсантов военного вуза реализуется только в том случае, если она организована правильно, имеет четкую цель и эффективно управляется.

Педагогический потенциал внеаудиторной деятельности военного вуза, отличающегося строгой регламентацией образовательного процесса, состоит в возможности формирования

у курсантов мотивации к овладению профессионально-педагогической компетентностью посредством выполнения ими исследовательских проектов педагогической направленности, закрепления педагогических знаний и формирования у будущих военных дирижеров профессионально-педагогических качеств, необходимых для эффективного выполнения должностных обязанностей. Данная цель может быть достигнута только благодаря вовлечению курсантов в интеллектуальную и творческую, индивидуальную и коллективную военно-научную и концертно-исполнительскую деятельность.

В заключение важно подчеркнуть, что формирование профессионально-педагогической компетентности у будущих военных дирижеров является комплексной задачей, которая требует интеграции знаний из различных областей – музыкального образования, педагогики, психологии, военной теории и практики. Внеаудиторная деятельность курсантов является значимым фактором в подготовке будущего военного дирижера.

Формирование профессионально-педагогической компетенции у военных дирижеров является ключевым звеном для обеспечения высокого уровня профессионализма военного оркестра, его эффективной деятельности и реализации задач, стоящих перед ним в современных условиях.

## Литература

1. Алехин, И.А. Актуальные проблемы современной системы военно-политического образования / И.А. Алехин, Е.И. Федак, А.С. Кузнецов // Военная мысль. – 2021. – № 5. – С. 112–121.
2. Бабухин, М.А. Педагогический потенциал проектно-исследовательской деятельности в контексте формирования исследовательской самостоятельности курсантов военного вуза / М.А. Бабухин // KANT. – 2021. – № 4(41). – С. 227–233.
3. Белоконь, И.Д. Научно-исследовательская деятельность курсантов в процессе обучения в военном вузе / И.Д. Белоконь // SuperInf.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://superinf.ru/view\\_helpstud.php?id=961](https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=961).
4. Джигоев, С.Л. Профессионально-педагогическая компетентность руководителя военного оркестра: сущностно-содержательные характеристики / С.Л. Джигоев // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 3(174). – С. 152–160.
5. Коротаев, А.С. Специфика образовательной среды современного военного вуза / А.С. Коротаев // Ярославский педагогический вестник. – 2019. – № 4(109). – С. 78–85.

## References

1. Alekhin, I.A. Aktualnye problemy sovremennoi sistemy voenno-politicheskogo obrazovaniia / I.A. Alekhin, E.I. Fedak, A.S. Kuznetsov // Voennaia mysl. – 2021. – № 5. – S. 112–121.
2. Babukhin, M.A. Pedagogicheskii potentzial proektno-issledovatel'skoi deiatelnosti v kontekste

formirovaniia issledovatel'skoi samostoiatel'nosti kursantov voennogo vuza / M.A. Babukhin // KANT. – 2021. – № 4(41). – S. 227–233.

3. Belokon, I.D. Nauchno-issledovatel'skaia deiatel'nost kursantov v protsesse obucheniia v voennom vuze / I.D. Belokon // SuperInf.ru [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa : [https://superinf.ru/view\\_helpstud.php?id=961](https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=961).

4. Dzhioev, S.L. Professionalno-pedagogicheskaiia kompetentnost rukovoditel'ia voennogo orkestra: sushchnostno-soderzhatel'nye kharakteristiki / S.L. Dzhioev // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 3(174). – S. 152–160.

5. Korotaev, A.S. Spetsifika obrazovatel'noi sredy sovremennogo voennogo vuza / A.S. Korotaev // Iaroslavskii pedagogicheskii vestnik. – 2019. – № 4(109). – S. 78–85.

---

© С.Л. Джигоев, Г.Г. Тенюкова, 2025

## РОЛЬ ЛИЧНОСТИ ПЕДАГОГА В ВОСПИТАНИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Н.И. ЕВСЮКОВА, А.Р. ТУПИКИНА

*Покровский филиал ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»,  
г. Покров;*

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,  
г. Владимир*

*Ключевые слова и фразы:* личность педагога; направленность личности педагога; воспитательный процесс; воспитание.

*Аннотация:* Цель данной статьи раскрыть анализ научных исследований, посвященных проблеме влияния личности педагога на формирование личности младшего школьника. Задачи заключаются в раскрытии сущности таких понятий, как образовательный процесс, роль педагога; проведении психолого-педагогического анализа теорий по данной проблеме; определении выводов. Гипотеза работы состоит в том, что особенности педагога, его роль в воспитательном процессе влияют на успешность педагогической деятельности и эффективность воспитательного воздействия на ученика. Методы, используемые в статье: анализ, синтез, конкретизация, сравнение, обобщение. В работе авторы приходят к выводу о том, что на данный момент направленность педагога, его интересы, стремление к познанию, творческой деятельности, нравственные чувства, патриотизм являются показателями его роли в воспитательном процессе начального общего образования.

Все больше в науке увеличивается интерес к личности педагога и его роли в воспитательном процессе. Уникальные психологические черты педагога, его педагогическое мастерство и профессиональные навыки влияют на формирование личности младшего школьника в начальной стадии обучения, на его общее развитие и становление личности в целом. Большинство научных исследований посвящены проблеме становления личности педагога, его индивидуальным особенностям. Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров в педагогическом словаре раскрывают воспитательный процесс как целенаправленную деятельность педагога, которая содействует максимальному развитию личности ребенка, формированию его мотивов и ценностей, становлению его как субъекта собственной жизни [2, с. 17].

В.А. Сухомлинский высказал идею о том, что воспитание и развитие личности представляют собой сложный процесс непрерывного и духовного обогащения и обновления как самих воспитанников, так и их воспитателей [9, с. 96].

На становление личности ученика влияет непосредственно личность педагога.

Структура субъективных качеств личности педагога, по мнению А.К. Марковой, определяется показателями психолого-педагогических, профессиональных умений и знаний, которые выступают как объективные и субъективные характеристики личностных особенностей [5].

Обсуждая проблемы образования, ученый-психолог и педагог В.Э. Чудновский отмечает, что в настоящее время учителей пытаются заменить «образовательными машинами». При этом опускается тот факт, что личность учителя прямым образом влияет на формирование личности младшего школьника [8, с. 24].

А.В. Морозов раскрывал важность концептуальной модели творческой личности современного педагога, ее духовные интересы и потребности [7, с. 97]. Суть индивидуального бытия личности педагога проявляется в его направленности, потребности к приобретению новых профессиональных знаний; в стремлении к исследовательской деятельности; в самопозна-

нии, самоконтроле, самореализации. Успешная деятельность педагога зависит от наличия у него определенных способностей, которые влияют на развитие познавательной и творческой деятельности учащихся [7, с. 99]. Все взаимосвязано: сосредоточенность внимания; беглость и гибкость мышления; легкость установления ассоциаций; установка на долговременное запоминание; грамотная речь; стремление к творческой самореализации, достижению результата, преодолению трудностей в деятельности [7, с. 99].

Важно отметить, что личность педагога непосредственно влияет на успешность воспитательного процесса. Р.К. Янкелевич и Р.Ф. Юровский подчеркивают, что педагог (вне зависимости от своего уровня) играет ключевую роль в передаче духовных ценностей между поколениями, но не является единственным источником воспитательного процесса. Ученые (Р.К. Янкелевич, Р.Ф. Юровский), говоря о силе воспитательного воздействия, особенно уделяют внимание направленности педагога в воспитательном процессе на идеи патриотизма, гуманизма, добропорядочности [10, с. 12].

Л.М. Митина в своих исследованиях установила, что педагог своей личностью, своей индивидуальностью формирует личность ребенка, «созидает его личность» [6]. Учитель должен воплощать высокие жизненные идеалы и ценности. Об этом говорит И.А. Зимняя, определяя роль педагога в процессе воспитания как «целенаправленный процесс воздействия на человека». Основная задача данного процесса заключается в формировании определенных ценностных установок, норм поведения, отношения к самому себе, к окружающим людям, к труду, к обществу и к миру в целом [1, с. 14]. Мы разделяем точку зрения ученого, поскольку в процессе социализации и обучения у будущих педагогов развиваются социально значимые и исторически одобряемые позитивные качества личности, имеющие огромное значение для

примера.

И.Н. Логвинов, С.В. Сарычев рассматривают роль педагога в воспитательном процессе как важный фактор, способный влиять на цель развития личности воспитуемого, осуществляемую через взаимодействие педагога и ученика [4, с. 115]. Согласно мнению И.Н. Логвинова, компоненты педагогической индивидуальности оцениваются по предъявляемым к педагогу требованиям: любовь к детям, к педагогической деятельности, наличие специальных знаний в той области, в которой он обучает детей; широкая эрудиция, педагогическая интуиция, высококоразвитый интеллект; высокий уровень общей культуры и нравственности; профессиональное владение разнообразными методами обучения и воспитания [4, с. 121]. Необходимо отметить, что данные качества достигаются благодаря длительной, постоянной работе над собой.

Большинство научных исследований выделяют как личностную и профессиональную черту учителя – любовь к детям. В.А. Крутецкий в способностях педагога подчеркивает умения взаимодействовать с детьми. От педагогического воздействия зависит успешность и продуктивность воспитательного процесса [3, с. 202].

Таким образом, анализ научных трудов приводит к выводу о том, что каждый педагог обладает различными характерными чертами профессиональной деятельности. Такие уникальные черты личности педагога, как терпимость, внимательность, заботливое и уважительное отношение к учащимся, играют важную роль в образовательном процессе. Роль личности педагога в воспитании младших школьников заключается в его стремлении создать условия для развития учащегося, воспитать его сильной личностью, обладающей независимостью, самостоятельностью, стремящейся «быть достойным гражданином своего общества». Это является показателем его высокого профессионализма.

## Литература

1. Зимняя, И.А. Педагогическая психология : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по педагогическим и психологическим направлениям и специальностям; 3-е изд., пересмотр. / И.А. Зимняя. – М. : Изд-во Московского психолого-социального ин-та; Воронеж : МОДЭК, 2010. – 447 с.
2. Коджаспирова, Г.М. Педагогический словарь : для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М. : Академия, 2000. – 176 с.

3. Крутецкий, В.А. Психология : учебник для пед. уч-щ / В.А. Крутецкий. – М. : Просвещение, 1980. – 352 с.
4. Логвинов, И.Н. 10 избранных лекций по педагогической психологии / И.Н. Логвинов, С.В. Сарычев. – М. : Академия, 2005. – 260 с.
5. Маркова, А.К. Психология труда учителя : книга для учителя / А.К. Маркова. – М. : Просвещение, 1994. – 190 с.
6. Митина, Л.М. Психология труда и профессиональное развитие учителя : учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / Л.М. Митина. – М. : Академия, 2004. – 27 с.
7. Морозов, А.В. Концептуальная модель творческой личности современного педагога / А.В. Морозов // Психология отношений человека к жизнедеятельности : сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. – Владимир : Собор, 2006. – С. 97–102.
8. Обращение В.Э. Чудновского к участникам симпозиума. (Вместо завещания) // Психологические проблемы смысла жизни и акме : электронный сборник материалов XXI симпозиума / под ред. Г.А. Вайзер, Н.В. Кисельниковой, Т.А. Поповой. – М. : Психологический институт РАО, 2016. – С. 17–27 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.pirao.ru/images/labs/grol/XXI-simpozium.pdf>.
9. Сухомлинский, В.А. Избранные педагогические сочинения : в 3 т. / В.А. Сухомлинский. – М. : Педагогика, 1981.
10. Янкелевич, Р.К. К вопросу о личности педагога и его роли в учебно-воспитательном процессе / Р.К. Янкелевич, Р.Ф. Юровский. – Гродно : ГрГАУ, 2004. – 96 с.
11. Евсюкова, Н.И. К вопросу о формировании патриотического воспитания выпускников педагогических вузов / Н.И. Евсюкова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 12(159). – С. 118–122.

## References

1. Zimniaia, I.A. Pedagogicheskaja psikhologija : uchebnik dlja studentov vysshikh uchebnykh zavedenii, obuchaiushchikhsia po pedagogicheskim i psikhologicheskim napravleniiam i spetsialnostiam; 3-e izd., peresmotr. / I.A. Zimniaia. – M. : Izd-vo Moskovskogo psikhologo-sotsialnogo in-ta; Voronezh : MODEK, 2010. – 447 s.
2. Kodzhaspirova, G.M. Pedagogicheskii slovar : dlja stud. vyssh. i sred. ped. ucheb. zavedenii / G.M. Kodzhaspirova, A.Iu. Kodzhaspirov. – M. : Akademiia, 2000. – 176 s.
3. Krutetskii, V.A. Psikhologija : uchebnik dlja ped. uch-shch / V.A. Krutetskii. – M. : Prosveshchenie, 1980. – 352 s.
4. Logvinov, I.N. 10 izbrannykh lektcii po pedagogicheskoi psikhologii / I.N. Logvinov, S.V. Sarychev. – M. : Akademiia, 2005. – 260 s.
5. Markova, A.K. Psikhologija truda uchitelja : kniga dlja uchitelja / A.K. Markova. – M. : Prosveshchenie, 1994. – 190 s.
6. Mitina, L.M. Psikhologija truda i professionalnoe razvitie uchitelja : ucheb. posobie dlja studentov vyssh. ped. ucheb. zavedenii / L.M. Mitina. – M. : Akademiia, 2004. – 27 s.
7. Morozov, A.V. Kontseptualnaja model tvorcheskoi lichnosti sovremennogo pedagoga / A.V. Morozov // Psikhologija otnoshenii cheloveka k zhiznedeiatelnosti : sbornik materialov vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferencii. – Vladimir : Sobor, 2006. – S. 97–102.
8. Obrashchenie V.E. Chudnovskogo k uchastnikam simpoziuma. (Vместo zaveshchaniia) // Psikhologicheskie problemy smysla zhizni i akme : elektronnyi sbornik materialov XXI simpoziuma / pod red. G.A. Vaizer, N.V. Kiselnikovo, T.A. Popovoi. – M. : Psikhologicheskii institut RAO, 2016. – S. 17–27 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.pirao.ru/images/labs/grol/XXI-simpozium.pdf>.
9. Sukhomlinskii, V.A. Izbrannye pedagogicheskie sochineniia : v 3 t. / V.A. Sukhomlinskii. – M. : Pedagogika, 1981.
10. Iankelevich, R.K. K voprosu o lichnosti pedagoga i ego roli v uchebno-vospitatelnom protsesse / R.K. Iankelevich, R.F. Iurovskii. – Grodno : GrGAU, 2004. – 96 s.

11. Evsiukova, N.I. K voprosu o formirovanii patrioticheskogo vospitaniia vypusnikov pedagogicheskikh vuzov / N.I. Evsiukova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 12(159). – S. 118–122.

---

© Н.И. Евсюкова, А.Р. Тупикина, 2025

## МЕТОДИКА ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ СГОНКИ ВЕСА НА ПРИМЕРЕ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БОРЦОВ ВОЛЬНОГО СТИЛЯ

В.В. ЕФРЕМОВ<sup>1</sup>, Г.Б. СУЛЕЙМАНОВ<sup>2</sup>, Д.Н. СИВЦЕВ<sup>3</sup>, А.В. АВБАКУМОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,  
г. Якутск;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет  
физической культуры, спорта и туризма»,  
г. Казань;

<sup>3</sup> МБУ ДО «Детско-юношеская спортивная школа № 5»,  
г. Якутск

*Ключевые слова и фразы:* вольная борьба; диетология; сгонка веса; спортивные результаты; физическая нагрузка.

*Аннотация:* Статья посвящена методике предсоревновательной сгонки веса у высококвалифицированных борцов вольного стиля. Целью данного исследования является анализ существующих методик сгонки веса, выявление наиболее эффективных и безопасных подходов, а также оценка их влияния на подготовку борцов в предсоревновательный период. Были проанализированы современные подходы к снижению веса, которые учитывают физиологические особенности спортсменов, их возраст, уровень подготовки и условия соревнований. В рамках работы проведен эксперимент, в котором участвовали пять высококвалифицированных спортсменов, регулярно проходящих тренировки и выступающих на международных турнирах. Полученные данные показывают, что успешная сгонка веса требует комплексного подхода, включающего индивидуальные методики, что минимизирует риск для здоровья и позволяет борцам эффективно готовиться к соревнованиям.

Сгонка веса перед соревнованиями является важным аспектом подготовки борцов вольного стиля, особенно среди высококвалифицированных спортсменов. Процесс снижения веса позволяет борцам соответствовать требованиям весовых категорий, что играет решающую роль в достижении успеха на турнирах. Однако неправильный подход к сгонке веса может негативно сказаться на физическом и психологическом состоянии спортсмена, снижая его результаты и даже угрожая здоровью.

Современные исследования и методики предлагают различные подходы к безопасной и эффективной сгонке веса, которые учитывают физиологические особенности борцов, их возраст, уровень подготовки и условия соревнований.

Снижение веса у спортсменов, особенно у

борцов, требует глубокого понимания физиологических процессов, которые происходят в организме. Основной целью сгонки веса является уменьшение жировой массы и частично – веса за счет жидкости без ущерба для мышечной массы и физических способностей. В процессе быстрого снижения веса спортсмены сталкиваются с рядом физиологических изменений, включая снижение уровня жидкости в организме, электролитного баланса и уровня гликогена в мышцах. Это может привести к снижению выносливости, ухудшению координации движений и повышению риска травм.

В.А. Бомин отмечает, что «контроль питания является ключевым аспектом в процессе сгонки веса у борцов. Питание спортсмена должно быть сбалансированным и обеспечивать все необходимые макро- и микроэлементы».

ты, чтобы поддерживать нормальные функции организма, даже при дефиците калорий. Сгонка веса не должна сопровождаться чрезмерным ограничением потребления белков, так как это может привести к разрушению мышечной ткани. Основное внимание уделяется уменьшению потребления жиров и углеводов, особенно простых углеводов, которые способствуют удержанию жидкости в организме» [2, с. 46].

По мнению Э.Б. Гакаме, С.В. Волосникова, «контроль жидкости также играет важную роль, так как до 70 % веса, который спортсмен теряет перед соревнованиями, приходится на воду. Однако чрезмерное обезвоживание может привести к критическим изменениям в водно-электролитном балансе, ухудшить работу сердечно-сосудистой системы и привести к мышечным спазмам. Следовательно, контроль объема потребляемой жидкости и своевременное восстановление водного баланса являются важными для поддержания здоровья и выносливости борца» [3, с. 25].

Н.Ю. Григорьев определяет, что «психологическая подготовка также играет важную роль в предсоревновательной сгонке веса. Процесс быстрого снижения веса может вызывать у спортсменов стресс и тревогу, что, в свою очередь, может негативно сказываться на их мотивации и концентрации. Борцы, вынужденные резко ограничивать питание и жидкость, часто сталкиваются с усталостью, раздражительностью и снижением настроения. Это может приводить к ухудшению тренировочного процесса и психоэмоциональной готовности к соревнованиям» [4, с. 45].

Таким образом, успешная сгонка веса требует комплексного подхода, включающего физиологическую, диетологическую и психологическую поддержку спортсмена.

Методы сгонки веса у высококвалифицированных борцов требуют комплексного подхода, включающего правильное питание, эффективные тренировочные программы и контроль за водно-электролитным балансом. Успешная сгонка веса должна учитывать физиологические особенности каждого спортсмена, его уровень подготовки и состояние здоровья.

Исследование было организовано в три этапа.

1. Первый этап – организационный. На этом этапе проводился подбор и анализ научно-методической литературы, посвященной процессу сгонки веса в различных видах спорта и,

в частности, в борьбе. Этот этап был важен для определения наиболее эффективных методов сгонки веса и анализа их влияния на физическое состояние и результаты спортсменов.

2. Второй этап – анкетирование. Среди высококвалифицированных спортсменов было проведено анкетирование. Целью опроса было выявить, какие методы сгонки веса борцы используют на практике, как они относятся к диетам, физическим нагрузкам и обезвоживанию, как сгонка веса влияет на их самочувствие, физическую форму и спортивные результаты.

3. Третий этап – анализ полученных данных. На основе результатов анкетирования и наблюдений проводился анализ динамики снижения веса у спортсменов в зависимости от применяемых методов сгонки веса, таких как диеты, физические нагрузки и обезвоживание. Также учитывалось самочувствие спортсменов, их аппетит, качество сна и общий уровень энергии на разных этапах сгонки веса.

Анализ и обсуждения результатов исследования. Исследование проводилось в рамках учебно-тренировочных занятий в Центре спортивной подготовки «Триумф» и Академии борьбы в городе Красноярск. Основной целью исследования было изучение методики сгонки веса у высококвалифицированных борцов вольного стиля и ее влияния на спортивные результаты. В эксперименте приняли участие пять спортсменов, которые проходят регулярные тренировки и участвуют в международных турнирах.

К каждому спортсмену был применен индивидуальный подход, так как сгонка веса может оказывать разное влияние на физическое состояние в зависимости от возраста, уровня подготовки и общего состояния здоровья борца. Чтобы подробно изучить влияние различных методов на результаты, провели детальное наблюдение за динамикой снижения веса, питания и самочувствия на примере одного из участников эксперимента в течение четырех дней (вес до начала тренировок составлял 100 кг). Результаты анализа показывают, что у спортсменов снижение веса происходит довольно равномерно, однако уровень калорийности их питания значительно различается. Первый и второй спортсмены потребляют около 3200 и 3100 калорий в день, что соответствует их суточным энергозатратам и способствует поддержанию относительно стабильного уровня энергии. Однако эти показатели немного превы-

Таблица 1. Соответствие калорийности суточным энергозатратам

| Наименование                                      | первый спортсмен | второй спортсмен | третий спортсмен | четвертый спортсмен | пятый спортсмен |
|---------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-----------------|
| Употребление пищи в сутках (в калориях)           | 3208             | 3133             | 2650,3           | 4056,3              | 1901,9          |
| Соответствие калорийности суточным энергозатратам | 3747,75          | 3657             | 2831             | 3170,6              | 2557,87         |

Таблица 2. Динамика снижения веса у испытуемых

|     | первый спортсмен | второй спортсмен | третий спортсмен | четвертый спортсмен | пятый спортсмен |
|-----|------------------|------------------|------------------|---------------------|-----------------|
| Вес | 100              | 95               | 57               | 69                  | 62              |
|     | 97               | 95               | 56               | 69                  | 61              |
|     | 97               | 95               | 55               | 68                  | 61              |
|     | 96               | 94               | 54               | 67                  | 60              |
|     | 96               | 94               | 54               | 66                  | 60              |
|     | 95               | 94               | 53               | 66                  | 59              |
|     | 95               | 94               | 53               | 66                  | 59              |
|     | 94               | 93               | 52               | 66                  | 58              |
|     | 94               | 93               | 51               | 65                  | 57              |
|     | 93               | 92               | 50               | 65                  | 57              |

шают их энергозатраты, что может указывать на необходимость корректировки диеты для более эффективного снижения веса.

Третий спортсмен потребляет значительно меньше пищи – примерно 2650 калорий в день, что также ниже его суточных энергозатрат (2831 калория). Это приводит к заметному и относительно быстрому снижению веса. За время наблюдения он сбросил 7 килограммов, что указывает на агрессивный подход к снижению веса, который может быть связан с определенными рисками для физического состояния, такими как снижение мышечной массы или ухудшение выносливости.

Четвертый спортсмен, несмотря на высокое потребление пищи (4056 калорий в сутки), также демонстрирует стабильное снижение веса, потеряв 4 килограмма. Это может быть обусловлено высокой интенсивностью физических нагрузок или индивидуальными особенностями метаболизма. Его энергозатраты составляют 3170 калорий, что несколько ниже и свидетель-

ствует о высоком уровне физической активности и необходимости коррекции потребления калорий для достижения большей эффективности сгонки веса.

Пятый спортсмен имеет самое низкое потребление калорий (1901 калория в сутки) и демонстрирует наибольшее снижение веса – с 62 до 57 килограммов. Значительное снижение веса за короткий период указывает на интенсивную физическую нагрузку и строгую диету. Однако его суточные энергозатраты значительно превышают потребление пищи, что повышает риск ухудшения физического состояния, истощения и снижения спортивной формы.

В целом результаты исследования показывают, что для успешной сгонки веса необходимо не только существенно уменьшить калорийность рациона, но и учитывать индивидуальные энергозатраты каждого спортсмена. Для уменьшения негативного влияния на физическое состояние спортсменов требуется более точное соотношение между калорийностью их пита-

ния и энергозатратами, а также корректировка тренировочных нагрузок. Неконтролируемое и быстрое снижение веса, особенно за счет обезвоживания и жесткого ограничения калорий, может привести к ухудшению спортивных результатов и повышению риска травм.

В данной статье рассмотрены различные аспекты предсоревновательной сгонки веса у высококвалифицированных борцов вольного стиля, включая диетологические, физиологические и психологические аспекты. Исследование показывает, что процесс сгонки веса играет критическую роль в подготовке борцов, позволяя им соответствовать требованиям весовых категорий и достигать высоких спортивных результатов. Однако неправильно проведенная сгонка веса может привести к значительным

негативным последствиям для здоровья и спортивной формы, включая ухудшение выносливости, снижение мышечной массы, ухудшение координации и повышенный риск травм. Психологические факторы, такие как стресс и тревога, также могут существенно влиять на успех сгонки веса и мотивацию спортсмена.

Экспериментальные данные показали, что каждый спортсмен реагирует на сгонку веса индивидуально в зависимости от уровня подготовки, состояния здоровья и интенсивности тренировок. Наилучших результатов достигают те спортсмены, которые используют сбалансированный и комплексный подход, включающий постепенное снижение веса, контролируемое потребление жидкости и поддержание психоэмоционального состояния.

### Литература

1. Борохин, М.И. Средства восстановления студентов, занимающихся мас-рестлингом / М.И. Борохин, Н.Н. Сивцев, А.Г. Дьячковский, Д.Н. Платонов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2023. – № 11(152). – С. 164–167.
2. Бомин, В.А. Анализ эффективности методик сгонки веса у дзюдоистов в предсоревновательный период подготовки / В.А. Бомин, Э.Э. Кugno, А.И. Трегуб, В.К. Большедворская, Р.В. Калашникова, П.Ю. Брель // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 2(204). – С. 45–50.
3. Борохин, М.И. Исследование двигательной активности по месту жительства в сельской местности / М.И. Борохин, В.Н. Логинов, Д.Н. Платонов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2023. – № 10(151). – С. 58–62.

### References

1. Borokhin, M.I. Sredstva vosstanovleniia studentov, zanimaiushchikhsia mas-restlingom / M.I. Borokhin, N.N. Sivtcev, A.G. Diachkovskii, D.N. Platonov // Globalnyi nauchnyi potentsial. – SPb. : NTF RIM. – 2023. – № 11(152). – S. 164–167.
2. Bomin, V.A. Analiz effektivnosti metodik sgonki vesa u dziudoistov v predsorevnovatelnyi period podgotovki / V.A. Bomin, E.E. Kugno, A.I. Tregub, V.K. Bolshedvorskaiia, R.V. Kalashnikova, P.Iu. Brel // Uchenye zapiski universiteta im. PF Lesgafta. – 2022. – № 2(204). – S. 45–50.
3. Borokhin, M.I. Issledovanie dvigatelnoi aktivnosti po mestu zhitelstva v selskoi mestnosti / M.I. Borokhin, V.N. Loginov, D.N. Platonov // Globalnyi nauchnyi potentsial. – SPb. : NTF RIM. – 2023. – № 10(151). – S. 58–62.

© В.В. Ефремов, Г.Б. Сулейманов, Д.Н. Сивцев, А.В. Аввакумов, 2025

## THE EFFECTIVENESS OF USING AN INTERACTIVE WHITEBOARD AT ENGLISH LESSONS AT SECONDARY SCHOOL

M.S. ILINA, S.CH. AKGYLYZHOVA, A.A. KERIMOVA, S.M. OVLIYAKULYEVA

*Elabuga Institute – Branch of Kazan (Volga Region) Federal University,  
Elabuga*

*Key words and phrases:* information and communication technologies; interactive whiteboard; lesson; English; secondary school.

*Abstract:* The article discusses the effectiveness of using the interactive whiteboard at English lessons at secondary school. The relevance of this study lies in the fact that the use of information and communication technologies, and particularly an interactive whiteboard, creates conditions for determining the gradual change of traditional teaching methods to interactive ones at secondary school. The purpose of the study is to determine the effectiveness of the method of working with an interactive whiteboard, to find out the advantages and disadvantages of English lessons at secondary school. In accordance with the goal, the following tasks have been set: to consider the features of an interactive whiteboard as a modern learning tool; to study the features of a modern foreign language lesson; to describe the possibilities of using an interactive whiteboard during a foreign language lesson; to analyze the use of interactive learning tools in a foreign language lesson in secondary school. The authors have identified the advantages and disadvantages of using an interactive whiteboard at English lessons at secondary school.

The age of computer technology is gaining momentum and there is no longer, perhaps, a single area of human activity where computer technology would not find its application. Today it is impossible to imagine a modern lesson without the use of information and communication technologies, whether it is just a prepared POWER POINT presentation, a computer training program or downloaded materials from the Internet. To date, one of the most unexplored issues for teachers remains the use of interactive whiteboards in the classroom, since special technical and/or methodological courses for developing skills in working with interactive whiteboards are very rare.

In recent years, the issue of using multimedia technologies in secondary schools has been increasingly studied in depth. These are not only modern technical means, but also completely different forms and methods of teaching, a new approach to the learning process. The use of multimedia learning tools helps to implement a personality-oriented approach to learning, provides individualization and differentiation of learning, taking into account the characteristics of children, their level of learning, inclinations. In the context

of the search for more modern forms and methods of work in order to improve the level of education, interest in interactive technologies has increased, the use of which contributes to the effectiveness of learning material. Of much greater interest may be specialized multimedia tools, the main purpose of which is to increase the effectiveness of learning. Interactive multimedia whiteboards should be included among such modern tools, first of all.

Systematic work with the interactive whiteboard ensures the integrity and consistency of learning material, provides students with the opportunity to exercise independence, both in choosing tests and in ways of completing tasks, corresponds to increased motivation, creating optimal conditions for self-control. The analysis of lessons and interactive tasks for them proves that the use of an interactive whiteboard allows all students to enter the learning process at the maximum level of success for each student, stimulate the development of mental and creative activity, intensify the learning process, promote passion for the subject, create the best conditions for mastering speaking skills and listening comprehension, which ultimately ensures. The effectiveness of learning the

material in English lessons is assessed.

Along with many advantages, preparing a lesson using an interactive whiteboard is a time-consuming process and requires a lot of time. Its use in the lesson should be dosed. According to the regulatory documentation, it is necessary to take into account that with computer support of lessons, the total time a student works with a computer should not exceed 15–20 minutes, that is, less than half of the lesson. You can use a computer and an interactive whiteboard in fragments of 2–5 minutes, while distributing the interaction of students with computer programs in the mode of frontal activity throughout the lesson. For a group form of learning, computer support can be organized within the framework of a single lesson using the project method or the method of learning in collaboration. In this case, the interactive whiteboard can be used both to set project tasks for the class and to present the results of the project in separate groups, and it is possible to transfer the image from the whiteboard to local computers and back, which increases work efficiency.

The features of an interactive whiteboard as a learning tool are that the software of any ID has various functions with which you can productively work with any objects on the board: move, group, hide behind a curtain, take a picture of the screen, record a lesson and much more. All these features increase the effectiveness of the educational process.

Having studied the features of a modern foreign language lesson, we have established that currently the teacher has wide opportunities for teaching practical disciplines using various technical means, namely an interactive whiteboard, language

labs and other information and communication technologies.

The possibilities of using an interactive whiteboard during a foreign language lesson are that this technology makes the educational process more dynamic and contributes to a significant increase in students' motivation and their involvement in the lesson.

Having analyzed the use of interactive learning tools in a foreign language lesson in secondary school, we found out that an interactive whiteboard has a positive effect on the effectiveness of the learning process of the lexical and grammatical side of speech, without violating the basic principles of the methodology of teaching foreign languages.

Accordingly, the pedagogical capabilities of the electronic blackboard as a means of teaching surpass the capabilities of traditional means of implementing the educational process in a number of indicators, contribute to its improvement, activate and make creative independent and conscientious work of students and teachers. Thanks to the interactive whiteboard, students enjoy the learning process and improve their academic performance.

However, this technology has disadvantages: the incompetence of teachers in the field of ICT (many specialists lack the knowledge and skills to implement it); spending a lot of time preparing such a lesson (special training is required); spending a lot of time conducting such a lesson; requires special technical equipment (monetary costs from the school). Although this technology is not universal, it solves many problems. Yet, it is necessary to solve the problem of teachers' special training and necessary equipment.

## References

1. Ильина, М.С. Условия успешной учебно-познавательной деятельности студентов / М.С. Ильина // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 2(113). – С. 107–110.
2. Камашева, М.В. Использование широкого спектра информационно-коммуникационных технологий в практическом обучении иностранному языку / М.В. Камашева, М.С. Ильина, И.А. Щербакова // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 6(153). – С. 163–165.
3. Щербакова, И.А. Формирование субкультуры будущего учителя иностранного языка в условиях полилингвального образования / И.А. Щербакова, М.В. Камашева, М.С. Ильина // *Глобальный научный потенциал*. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 11(140). – С. 199–202.
4. Shcherbakova, I.A. Multilingual and Multicultural Education for Students in English Language Education Systems (Многоязычное и поликультурное образование для студентов в системах образования на английском языке) / I.A. Shcherbakova, M.S. Ilina, M.V. Kamasheva // *Journal of Research in Applied Linguistics*. – 2023. – Vol. 14(3). – P. 310–314.

**References**

1. Ilina, M.S. Usloviia uspezhnoi uchebno-poznavatelnoi deiatelnosti studentov / M.S. Ilina // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 2(113). – S. 107–110.
2. Kamasheva, M.V. Ispolzovanie shirokogo spektra informatcionno-kommunikatsionnykh tekhnologii v prakticheskom obuchenii inostrannomu / M.V. Kamasheva, M.S. Ilina, I.A. Shcherbakova // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 6(153). – S. 163–165.
3. Shcherbakova, I.A. Formirovanie subkultury budushchego uchitelia inostrannogo iazyka v usloviakh polilingvalnogo obrazovaniia / I.A. Shcherbakova, M.V. Kamasheva, M.S. Ilina // *Globalnyi nauchnyi potencial*. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 11(140). – S. 199–202.

---

© M.S. Ilina, S.Ch. Akgylyzhova, A.A. Kerimova, S.M. Ovliyakulyeva, 2025

## IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF THE PROCESS OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE TO UNIVERSITY STUDENTS THROUGH THE SYSTEMATIC USE OF DIGITAL TOOLS

M.S. ILINA, M.V. KAMASHEVA, I.A. SHCHERBAKOVA

*Elabuga Institute – Branch of Kazan (Volga Region) Federal University,  
Elabuga*

*Key words and phrases:* digital transformation; digitalization of foreign language teaching; individualized learning; authentic communication; differentiated approach.

*Abstract:* The article addresses the issue of enhancing the effectiveness of foreign language learning among university students through the systematic application of digital tools. The relevance of the chosen topic is driven by the increasing demands for proficiency in foreign languages in the context of globalization and the integration of educational processes, as well as the necessity to adapt traditional teaching methods to modern digital realities. Research methods include an analysis of existing approaches to foreign language teaching, surveys of students and teachers, as well as experimental implementation of digital tools in the educational process. The study aims to determine the impact of digital tools on student motivation, identify their role in the development of language skills, and assess the overall effectiveness of learning. The hypothesis of the research posits that the systematic use of digital tools in foreign language education enhances student motivation and improves their learning outcomes. The results obtained confirmed the hypothesis: students who actively utilized digital tools demonstrated a higher level of engagement and significant improvement in language skills compared to a group learning through traditional methods. In conclusion, the necessity of integrating digital technologies into the educational process is emphasized to achieve higher results in foreign language learning.

This article discusses the features of teaching a foreign language using information and communication and digital technologies. Digital technologies have become an integral part of our lives, including such an area as learning foreign languages. At the same time, digitalization itself is not a methodological approach, but only able to help in the implementation of existing methods and, if necessary, to offer new activities within these methods. Digital tools will continue to change the organization of the educational process. But, a large-scale transformation of foreign language teaching can occur only in the case of joint purposeful interaction of all participants in the educational process.

The use of “new” media, no matter how it looks, will not lead to fundamental changes in teaching and learning foreign languages. Changes will occur only as a result of the creation of new methodological approaches (as it was in the 1970s with the introduction of the communicative approach), or due to the fact that existing approaches

will be applied in a different way (everywhere and more consistently), if at all. Progress in teaching foreign languages has been stagnating for some time. This is primarily due to the fact that different teaching requirements create mutual barriers. As an example, on the one hand, the requirements of standardization and competence training, which can be tested through tests, and on the other hand, the requirements of student orientation in the learning process, differentiated learning, which is designed to activate knowledge. There is an eclecticism of methods – everyone chooses what suits them – and this contributes to the fact that educational institutions, students and publishers who print textbooks put up with an unsatisfactory situation. If everything stays that way, then teaching a foreign language in 50 years will look the same as it does today.

Digitalization of foreign language teaching will not change anything here, since it is not a (new) methodological approach, but can only sup-

port didactic methods, if necessary, create opportunities for new or other types of activities in which certain methodological principles can be implemented differently, and maybe better. Pinning hope only on technical means that should fundamentally change the reality of teaching foreign languages is considered counterproductive. If only the teaching tools or techniques are changed, then there will be no real development. In addition, the use of completely different digital tools can support any principles and methods of teaching foreign languages – therefore, digitalization can be equally directed both to the development of certain principles and to the continuation of modern methodological eclecticism.

Gradual changes will occur in any case, first of all, in the field of the organization of the educational process and the means of individual learning – within or outside of classes.

Digital tools will continue to change the organization of the educational process (eventually facilitating it). Digital textbooks, software for organizing and conducting exams, computer systems for the full implementation of management processes in educational institutions, platforms for educational materials and support for educational processes – all this will be much more, if not widespread, in the future.

This development may lead to an increase in the volume of data on students and their academic progress (key concept: learning analytics), and scientific research on the study and teaching of foreign languages will be able to access other data sets.

In certain areas, this will lead to the emergence of new knowledge. This knowledge will be used to develop learning materials that will be better adapted for more individualized learning. Access to the target language in the form of materials and virtual communication capabilities will become easier and easier. The multimodality of media will grow, becoming more differentiated. In addition, the volume of educational materials with free access will increase in the future.

The motivation for these changes does not de-

pend on technology, but is generated by the will to consistently implement learning that focuses on students, contributing to the development of their independence. Informal and formal, more manageable, less manageable and unmanageable phases of learning in foreign languages are consistently combined. The central element from the very beginning is genuine (authentic) communication with students, not only virtual, but also physical in other educational places. When students use the possibilities of digital communication with native speakers more intensively and work with materials and speech exercises on the Internet, the role of teachers is changing. In no case do they become superfluous, but play an even more important role, providing advice and support in learning a foreign language. After all, only they can contribute to the development of student independence, creating opportunities for the appropriate use of the above tools and accurately helping in solving various problems, both substantive and primarily related to form.

Learning a foreign language takes place not only in a certain classroom, but also in other educational places. In addition, it is characterized by many different forms of work and interaction. At the same time, the physical presence of a student is only one form, as is isolated learning (for example, at home). Next to them, there are many other forms that can be used depending on the educational goals (on the initiative of the teacher or student in the process of independent work). Blended learning scenarios, where various methodological approaches and didactic solutions are combined at different levels, determine the reality of learning and teaching foreign languages.

Thus, the transformation of foreign language teaching can and will happen only when we radically change the habits associated with teaching and learning languages: the rejection of learned behaviors and the creation of new stereotypes of action. All actors should actively work on such changes: both management and teachers. This is the only way we can achieve real changes in the future teaching of foreign languages.

## References

1. Ильина, М.С. Условия успешной учебно-познавательной деятельности студентов / М.С. Ильина // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 2(113). – С. 107–110.
2. Камашева, М.В. Использование широкого спектра информационно-коммуникационных технологий в практическом обучении иностранному языку / М.В. Камашева, М.С. Ильина, И.А. Щербакова // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 6(153). – С. 163–165.

3. Митюн, М.А. Преподавание иностранного языка в эпоху цифровизации / М.А. Митюн // Молодой ученый. – 2021. – № 24(366). – С. 340–342.
4. Гузикова, М.О. Основы теории межкультурной коммуникации : учеб. пособие / М.О. Гузикова, П.Ю. Фофанова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 124 с.
5. Ильина, М.С. Необходимость систематического последипломного образования в развитии цифровой компетенции учителя / М.С. Ильина, М.В. Камашева, И.А. Щербакова // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 1(172). – С. 271–274.
6. Камашева М.В. Возможные пути развития и совершенствования цифровой грамотности преподавателя / М.В. Камашева, М.С. Ильина, И.А. Щербакова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2024. – № 1(154). – С. 138–140.
7. Shcherbakova, I.A. Multilingual and Multicultural Education for Students in English Language Education Systems (Многоязычное и поликультурное образование для студентов в системах образования на английском языке) / I.A. Shcherbakova, M.S. Ilina, M.V. Kamasheva // Journal of Research in Applied Linguistics. – 2023. – Vol. 14(3). – P. 310–314.
8. Щербакова, И.А. Формирование субкультуры будущего учителя иностранного языка в условиях полилингвального образования / И.А. Щербакова, М.В. Камашева, М.С. Ильина // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 11(140). – С. 199–202.

### References

1. Ilina, M.S. Usloviia uspezhnoi uchebno-poznavatelnoi deiatelnosti studentov / M.S. Ilina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 2(113). – S. 107–110.
2. Kamasheva, M.V. Ispolzovanie shirokogo spektra informatcionno-kommunikatsionnykh tekhnologii v prakticheskom obuchenii inostrannomu iazyku / M.V. Kamasheva, M.S. Ilina, I.A. Shcherbakova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 6(153). – S. 163–165.
3. Mitun, M.A. Prepodavanie inostrannogo iazyka v epokhu tsifrovizatsii / M.A. Mitun // Molodoi uchenyi. – 2021. – № 24(366). – S. 340–342.
4. Guzikova, M.O. Osnovy teorii mezhkulturnoi kommunikatsii : ucheb. posobie / M.O. Guzikova, P.Iu. Fofanova; M-vo obrazovaniia i nauki Ros. Federatsii, Ural. feder. un-t. – Ekaterinburg : Izd-vo Ural. un-ta, 2015. – 124 s.
5. Ilina, M.S. Neobkhodimost sistematicheskogo poslediplomnogo obrazovaniia v razvitii tsifrovoi kompetentsii uchitelia / M.S. Ilina, M.V. Kamasheva, I.A. Shcherbakova // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 1(172). – S. 271–274.
6. Kamasheva M.V. Vozmozhnye puti razvitiia i sovershenstvovaniia tsifrovoi gramotnosti prepodavatel'ia / M.V. Kamasheva, M.S. Ilina, I.A. Shcherbakova // Globalnyi nauchnyi potentsial. – SPb. : NTF RIM. – 2024. – № 1(154). – S. 138–140.
8. Shcherbakova, I.A. Formirovanie subkultury budushchego uchitelia inostrannogo iazyka v usloviakh polilingvalnogo obrazovaniia / I.A. Shcherbakova, M.V. Kamasheva, M.S. Ilina // Globalnyi nauchnyi potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 11(140). – S. 199–202.

---

© M.S. Ilina, M.V. Kamasheva, I.A. Shcherbakova, 2025

## THE PROBLEM OF DECREASING MOTIVATION OF INTERNATIONAL STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING AT RUSSIAN UNIVERSITIES AND WAYS OF SOLVING IT

M.V. KAMASHEVA, I.A. SHCHERBAKOVA, M.S. ILINA

*Elabuga Institute – Branch of Kazan (Volga Region) Federal University,  
Elabuga*

*Key words and phrases:* motivation; international students; systematic approach; IEP; feedback.

*Abstract:* The article discusses the problems associated with the decrease in motivation of international students in the process of studying at Russian universities and suggests ways of their solving. The system approach seems to us the most optimal in order to increase the motivation of international students in the learning process and allows us to focus on three aspects: professional activity of a future specialist – personal development of a student – social environment. The article proposes a model of a systematic approach to increase the motivation of international students in the process of studying at Russian universities in each course.

According to the Ministry of Higher Education and Science of the Russian Federation, 424,000 international students started studying in Russia at the beginning of the 2023 academic year. This situation shows that Russian universities are becoming more and more competitive in the market of educational services. The so-called academic mobility of students between universities is a factor of competition not only at the level of educational, but also cultural and national space [2]. The main problems that international students face when studying in Russian universities are difficulties with communication in a new cultural and linguistic environment, climatic conditions, conflicts with Russian students, which significantly negatively affects the motivation to study.

In this regard, teaching of international students requires a systematic approach aimed not only at increasing their motivation to learn, but also at overcoming difficulties in communication and language barriers.

Motivation in this article is understood as defined by V.D. Shadrikov, according to whom motivation is conditioned by motives, needs, conditions of activity and goals of a person [4]. Accordingly, motivation to perform an activity depends on a consciously set learning goal. Motives, needs and attitudes form the student's motivational internal forces, the emergence of which is mediated by a

consciously projected goal. M. Polovkova notes that the modern educational environment requires the application of a new vision of the educational subject, topic, direction and should be regarded as a field for the formation of the personality of a future specialist, while worldview, value orientations, self-reflection should be taken into account [1].

According to I. Frumin, each educational situation should reflect metaeducation, openness, freedom to satisfy creative self-realisation [3]. According to O.K. Tikhomirov, students perceive the transfer of ideas in problem and research activities on an emotional basis [2]. According to the authors' positions, it is reasonable to conclude that educational and cognitive, professional motivation and motivation in creative self-realisation are relevant for students.

In this regard, the system approach is the most optimal in order to increase the motivation of international students in the learning process.

Diagnostics of educational motivation of international students in the number of 50 people was carried out according to the method of A.A. Rean and V.A. Yakunin, modified by N.Ts. Badmaeva during 5 years (from 1 to 5 courses).

In each course the leading motives were assessed.

According to the conducted diagnostics, the following results were obtained (Table 1).

**Table 1.**

| Leading motives                      | 1st course | 2st course | 3st course | 4st course | 5st course |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Communicative motives                | 42 %       | 36 %       | 25 %       | 10 %       | 16 %       |
| Avoidance motives                    | 8 %        | 18 %       | 10 %       | 10 %       | 8 %        |
| Professional motives                 | 12 %       | 8 %        | 15 %       | 20 %       | 38 %       |
| Motives of creative self-realisation | 18 %       | 16 %       | 10 %       | 20 %       | 12 %       |
| Educational and cognitive motives    | 16 %       | 12 %       | 26 %       | 30 %       | 18 %       |
| Social motives                       | 4 %        | 10 %       | 14 %       | 10 %       | 8 %        |

**Table 2.**

| Course | Forms and methods of training to increase motivation                                                              |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Learning and cognitive motivation                                                                                 | Professional motivation                                                                                                                                                                                         | Motivation in creative self-realization                                                                                                                                         |
| 1      | Instructor coaching<br>Constructive feedback from the teacher/tutor<br>Assistance in academic preparation         | Group / team / individual work<br>Training support<br>Interactive learning methods<br>Meetings with employing organizations<br>Clear planning of subject schedules<br>Problem situations                        | Sports and festive events<br>Participation in creative projects<br>Participation in creative projects                                                                           |
| 2      | Participation in training projects<br>Game situations Learning activities on topical subjects                     | Excursions to employer organizations<br>Interactive training methods<br>Psychologists' assistance in professional self-determination                                                                            |                                                                                                                                                                                 |
| 3      | Modular programs for training future specialists<br>Integrated theory and practice courses<br>Training assistance | Training sessions on training topics<br>Case studies<br>Drawing up an IPR (individual development program) for the academic period<br>Interactive learning methods<br>Independent choice of additional subjects |                                                                                                                                                                                 |
| 4      | Modular training programs for future specialists<br>Practice-oriented training                                    | Drawing up an IPR for the period of industrial practice and future professional activity<br>Participation in seminars of external specialists on innovations                                                    | Marketing research related to future practical activities<br>Development of own projects<br>Participation in grants                                                             |
| 5      | Constructive feedback from the mentor/teacher<br>Perception of the student as a professional                      | Self-training<br>Working with a mentor<br>Webinars<br>Online courses<br>Interactive learning methods<br>Consultations with representatives of organizations                                                     | Personal trainings<br>Participation in conferences, forums in the areas of future professional activity<br>Participation in grants<br>Competitions from employing organizations |

It is necessary to implement a systematic approach to increase learning and cognitive, professional motivation and motivation in creative self-realisation.

Let us present the forms and methods of teaching international students aimed at increasing motivation in each course, taking into account the leading motives.

The result of the conducted work was a model of a systematic approach to increasing the motivation of international students in the process of studying at Russian universities. The proposed model is characterized by the following features:

- systematicity;
- complex approach (most methods and forms of training are aimed at the development of

several types of motivation and professional competences);

- person-centered approach (IPR, constructive feedback);
- the possibility to develop a certain type of motivation separately and all types of motivation (learning and cognitive, professional, motivation in

creative self-realization) together.

Thus, a foreign student, having a significant stock of professional skills, knowledge and abilities, is able to adapt to new external conditions, as well as to acquire new skills and knowledge necessary for the successful development of his/her professional activity.

### References

1. Арефьев, А.Л. Иностранные студенты в российских вузах / А.Л. Арефьев, А.Ф. Шереги. – М. : Центр социологических исследований, 2014. – 228 с.
2. Ватолкина, Н.Ш. Академическая мобильность студентов в условиях интернационализации образования / Н.Ш. Ватолкина, О.П. Федоткина // Университетское управление: практика и анализ. – 2015. – № 2(96). – С. 17–26.
3. Джолдошева, А.Б. Организация самостоятельной работы студентов как средство формирования профессиональных компетенций / А.Б. Джолдошева, Ч.Д. Аджиева, М.К. Асаналиев // Приоритетные направления развития науки и образования : материалы XI Международной научно-практической конференции : в 2 т. Т. 1. – Чебоксары : Интерактив плюс, 2016. – № 4(11). – С. 115–119.
4. Камашева, М.В. Использование широкого спектра информационно-коммуникационных технологий в практическом обучении иностранному языку / М.В. Камашева, М.С. Ильина, И.А. Щербаклова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 6(153). – С. 163–165.
5. Shcherbakova, I.A. Multilingual and Multicultural Education for Students in English Language Education Systems (Многоязычное и поликультурное образование для студентов в системах образования на английском языке) / I.A. Shcherbakova, M.S. Ilina, M.V. Kamasheva // Journal of Research in Applied Linguistics. – 2023. – Vol. 14(3). – P. 310–314.

### References

1. Arefev, A.L. Inostrannye studenty v rossiiskikh vuzakh / A.L. Arefev, A.F. Sheregi. – M. : Tcentr sotciologicheskikh issledovaniy, 2014. – 228 s.
2. Vatolkina, N.Sh. Akademicheskaya mobilnost studentov v usloviakh internatsionalizatsii obrazovaniia / N.Sh. Vatolkina, O.P. Fedotkina // Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz. – 2015. – № 2(96). – S. 17–26.
3. Dzholdosheva, A.B. Organizatsiia samostoiatelnoi raboty studentov kak sredstvo formirovaniia professionalnykh kompetentcii / A.B. Dzholdosheva, Ch.D. Adzhieva, M.K. Asanaliyev // Prioritetnye napravleniia razvitiia nauki i obrazovaniia : materialy XI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii : v 2 t. T. 1. – Cheboksary : Interaktiv plius, 2016. – № 4(11). – S. 115–119.
4. Kamasheva, M.V. Ispolzovanie shirokogo spektra informatcionno-kommunikatsionnykh tekhnologii v prakticheskom obuchenii inostrannomu iazyku / M.V. Kamasheva, M.S. Ilina, I.A. Shcherbakova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 6(153). – S. 163–165.

---

© M.V. Kamasheva, I.A. Shcherbakova, M.S. Ilina, 2025

## ФОРМИРОВАНИЕ НРАВСТВЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У СТАРШИХ ДОШКОЛЬНИКОВ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

А.А. КУЛИГИНА, Ю.М. ВАСИНА

ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого»,  
г. Тула

*Ключевые слова и фразы:* нравственные представления; нравственное воспитание; старшие дошкольники; задержка психического развития.

*Аннотация:* В статье рассматриваются основные направления формирования нравственных представлений у старших дошкольников с задержкой психического развития (ЗПР). Задачи исследования выделялись следующие: определить понятие «нравственные представления»; подобрать диагностический инструментарий для выявления уровня развития изучаемого процесса; разработать коррекционную программу по формированию компонентов нравственного воспитания старших дошкольников с нарушением развития. В качестве методов исследования выступали: формирующий эксперимент и качественный анализ результатов исследования. Материалы, основные положения и выводы исследования могут быть использованы в практике работы педагога-психолога.

Нравственные представления и эталоны ориентируют ребенка в общении с окружающими людьми и миром. В «Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России» отмечается, что «...духовно-нравственное развитие и воспитание гражданина России является ключевым фактором развития страны». Таким образом, дошкольный возраст является значимым этапом для формирования нравственных представлений и эталонов.

Анализ психолого-педагогических исследований таких авторов, как А.В. Бабаян, О.С. Богданова, И.С. Марьенко, И.Ф. Харламов, Т.П. Авдулова, Н.В. Мельникова, Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров и других ученых показал, что основой нравственного сознания выступают знания. Накопление у детей старшего дошкольного возраста знаний, личных наблюдений при их наглядно-чувственном восприятии приводит к созданию образных представлений, а далее превращению их в понятия. О.С. Богданова, И.С. Марьенко указывают, что сперва следует «формировать нравственные представления, а на их основе нравственные

понятия» [1].

В целом, как замечает И.Ф. Харламов, психологический аспект содержания нравственного воспитания включает в себя развитие у детей нравственного сознания, то есть «формирование у них потребностно-мотивационной сферы и вооружение их знанием сущности, норм и правил морального поведения; выработку и развитие нравственных чувств; формирование и закрепление устойчивых умений, навыков и привычек; укрепление и совершенствование воли и других положительных черт характера» [1]. Т.П. Авдулова подчеркнула в нравственном развитии три взаимосвязанных сферы: «нравственное сознание, нравственное поведение и нравственные переживания» [2]. Н.В. Мельникова в своих исследованиях установила место нравственных представлений в структуре нравственной сферы личности. По ее мнению, нравственное представление – это «компонент нравственного сознания, поскольку его содержание определяется системой представлений человека о нравственных нормах, понятиях, чувствах, поступках и поведении. В свою очередь, нравственное сознание выступает когнитивным

компонентом нравственной сферы личности в целом» [2].

Г.М. Коджаспирова и А.Ю. Коджаспиров в педагогическом словаре дают следующее определение нравственных представлений – это «прочувствованные и пережитые детьми образы поведенческих эталонов людей в отношении к окружающему миру и самим себе, регулирующие его собственное поведение» [1]. В рамках нашего исследования мы остановимся на данном определении.

К сожалению, исследования, посвященные изучению и развитию нравственного поведения у дошкольников с нарушениями психического развития, и, в частности с ЗПР, не столь многочисленны. Это собственные работы авторов, а также исследования Е.М. Антоновой, С.П. Васильевой, Д.М. Козловой и некоторых других ученых.

Опытно-экспериментальное исследование проводилось на базе ГДОУ ТО «Тульский детский сад для детей с ограниченными возможностями здоровья» города Тулы. В эксперименте участвовало 8 детей с задержкой психического развития.

Говоря о результатах процесса формирования нравственных представлений у детей старшего дошкольного возраста с ЗПР, мы будем опираться на классификацию критериев и показателей Н.В. Космачевой [1]:

а) когнитивный критерий и его показатели – знание и понимание нравственных качеств личности, выступающих ценностями: доброта (добрый), злоба (злой), честность (честный), лживость (лживый), справедливость (справедливый), жадность (жадный), щедрость (щедрый), трудолюбие (трудолюбивый), лень (ленивый); осознание и оценка нравственных норм (установление личной значимости); направленность на нравственные идеалы;

б) мотивный критерий и его показатели – распознавание эмоциональных состояний другого человека (веселье, радость, грусть, удивление, испуг, сердитость, спокойствие); адекватное эмоциональное отношение к нравственным нормам и их принятие; проявление соответствующих эмоциональных реакций (мика, пантомимика) в ситуациях нравственных и безнравственных поступков;

в) поведенческий критерий и его показатели – способность к действию и установлению межличностного взаимодействия в соответствии с нравственными представлениями

о нормах и ценностях, стремление к оказанию действенной помощи, положительная направленность в поведении.

На основе выделенных критериев и показателей нами были подобраны следующие методики: «Моральные дилеммы» (автор Т.П. Авдулова), «Сказка» (автор Л.Ф. Фатихова), «Изучение действительности общественного и личного мотивов» (автор Е.П. Ильин), «Сюжетные картинки» (авторы Г.А. Урунтаева, Ю.А. Афонькина), «Незаконченные истории» (автор Г.А. Урунтаева, модификация Л.Ю. Соломиной), «Как поступать» (автор И.Б. Дерманова), методика «Изучение самооценки и морального поведения» (авторы Г.А. Урунтаева, Ю.А. Афонькина), «Изучение понимания эмоциональных состояний людей, изображенных на картинке» (авторы Г.А. Урунтаева, Ю.А. Афонькина), диагностическое задание «Семья» (автор Е.Н. Бородина).

Результаты констатирующего этапа эксперимента показали, что нравственное поведение старших дошкольников с ЗПР характеризуется низким уровнем осознания нравственных норм, слабо развитой способностью к моральным суждениям, малой возможностью соподчинения мотивов поведения, невоспитанностью нравственных чувств.

Так, в отношении осознания моральных норм у детей с ЗПР были выявлены низкие уровни развития нормы помощи по отношению к близким родственникам и по отношению к сверстникам (75 % и 87 % соответственно), нормы щедрости по отношению к близким родственникам и по отношению к сверстникам (62 % и 87 % соответственно), нормы честности по отношению к близким родственникам и по отношению к сверстникам (50 % и 87 % соответственно). Более 60 % дошкольников с ЗПР имеют низкий уровень понимания нравственного смысла социальных ситуаций, а 87 % испытуемых с ЗПР руководствуются в поведении исключительно узколичностными мотивами и не могут их подчинять социально значимым мотивам.

Задачи коррекционно-развивающей работы включали следующие направления:

а) научить детей замечать нравственную сторону воспринимаемых поступков людей, событий, понимать их суть;

б) содействовать накоплению и обобщению эмоционально-положительного отношения к образам добрых героев и их поступкам;

в) формировать умение обоснованно оценивать свои поступки и поступки других людей («можно» – «нельзя», «хорошо» – «плохо»);

г) учить соблюдать нравственные нормы поведения.

Формирование нравственных представлений, по мнению И.А. Фархшатовой, М.С. Давлетовой, – это «процесс целенаправленного и организованного взаимодействия педагога и воспитанников с целью овладения последними нравственных норм, правил, отношений, которое эффективнее осуществляется в различных видах деятельности» [1].

И.Ф. Свадковский определяет следующие возрастные особенности старшего дошкольного возраста, на которые необходимо опираться при формировании нравственных представлений:

а) «повышенная восприимчивость к усвоению нравственных правил и норм;

б) недостаточная осознанность нравственных действий, относительная несамостоятельность нравственного поступка;

в) ребенок ориентирован в своих нравственных действиях на последствия поступка (наказание или поощрение);

г) отсутствие собственных нравственных убеждений;

д) эмоциональное восприятие мира у старшего дошкольника преобладает над рациональным» [1].

На первом этапе коррекционной работы решались задачи развития у дошкольников с ЗПР особого гуманистически направленного отношения к сверстникам и взрослым, формировалось осознанное стремление следовать нравственным нормам. Основными развивающими средствами здесь было чтение и обсуждение художественной литературы, просмотр и обсуждение мультипликационных фильмов, этическая беседа, слушание музыки. Например, обсуждались нравственные нормы поведения по рассказам В.А. Осеевой, Л.Н. Толстого.

На втором этапе происходило активное приобщение детей к практике нравственного поведения. Основными средствами коррекционно-развивающей работы здесь были игры-драматизации и организованные педагогом тематические сюжетно-ролевые игры, а также дидактические игры, способствующие отработке определенного сценария поведения в жизненных ситуациях. Эффективным средством коррекции являлись дидактические игры, например, «Объясни, зачем?», «Угадай настроенье по картинке», «Вежливый трамвайчик» и другие.

Третий этап коррекционной работы был посвящен созданию условий для развития у детей нравственных привычек на основе закрепления эталонов нравственного поведения. Для этого в повседневной жизни детей педагогом создавались такие ситуации, которые требовали от них нравственного поведения.

Таким образом, формирование у ребенка нравственных представлений и понятий помогает человеку в выборе правильного поведения. Вследствие нравственного комплексного воспитания поведение старших дошкольников с нарушением развития, их отношения с окружающими людьми приобретают черты нравственной направленности, развивается способность произвольно управлять поступками и чувствами на основе моральных требований.

Нравственные представления старших дошкольников имеют обобщенный образ о добре, зле, любви, красоте, понимании и проявлении доброжелательности, эмоционально-нравственной отзывчивости, сопереживании чувствам других людей. У детей появляются собственные моральные суждения и оценки, первоначальное понимание общественного смысла нравственной нормы, увеличивается действенность нравственных представлений и социальная нравственность, то есть поведение ребенка начинает опосредоваться нравственной нормой.

## Литература

1. Антонова Е.А. Нравственное сознание и поведение дошкольников с задержкой психического развития : автореф. дисс. ... канд. психол. наук / Е.А. Антонова. – СПб., 2012. – 21 с.
2. Дит, К.А. Формирование навыков самоконтроля у старших дошкольников с задержкой психического развития / К.А. Дит, Ю.М. Васина // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 2(173). – С. 108–111.

**References**

1. Antonova E.A. Nravstvennoe soznanie i povedenie doshkolnikov s zaderzhkoi psikhicheskogo razvitiia : avtoref. diss. ... kand. psikhol. nauk / E.A. Antonova. – SPb., 2012. – 21 s.
2. Dit, K.A. Formirovanie navykov samokontrolia u starshikh doshkolnikov s zaderzhkoi psikhicheskogo razvitiia / K.A. Dit, Iu.M. Vasina // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 2(173). – S. 108–111.

---

© А.А. Кулигина, Ю.М. Васина, 2025

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ В ДИЗАЙНЕ

В.И. ЛИТОВЧЕНКО, А.А. ЛИТОВЧЕНКО

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

*Ключевые слова и фразы:* информационное общество; веб-дизайн; профессиональные компетенции; веб-сайт; коммуникативные технологии.

*Аннотация:* В настоящее время мы живем в быстроразвивающемся цифровом информационном мире. В связи с этим современное общество выдвигает новые требования к будущим специалистам: гибкость, системное мышление, мобильность, творческий подход ко всему, знание иностранных языков. На сегодня специальности, связанные с информационными технологиями, вышли на первое место, так как без таких специалистов предприятия не могут быть конкурентными, существовать и развиваться в постоянно изменяющемся мире. Целью данной статьи является представление результатов исследования, проведенного авторами в процессе формирования профессионально ориентированной иноязычной компетенции будущих специалистов в процессе преподавания иностранных языков. Для достижения этой цели использовались различные методы работы: анализ научной литературы по проблеме исследования, анализ способов формирования профессиональных компетенций и их связь со знанием иностранных языков. Гипотеза заключается в том, что формирование компетенций будущих специалистов в сфере веб-дизайна при изучении иностранного языка тесно связано с формированием профессиональных компетенций этих специалистов. Результаты исследования были проанализированы и представлены в виде выводов и рекомендаций.

В условиях быстрого развития и изменений современного информационного общества важной целью высшего образования становится формирование гармоничной творческой личности, которая способна быть мобильной в социальной и профессиональной сферах, способна обеспечить постоянное и устойчивое развитие человечества в целом и области применения своих знаний в частности. Таким образом, возникает необходимость новых взглядов на процесс обучения, которые помогут эффективно и в короткие сроки прийти к этой цели. Обучение иностранному языку было и остается актуальной и неотъемлемой частью этого процесса. Знание английского языка для будущего специалиста в веб-дизайне сложно переоценить. Следующие факторы являются подтверждением.

1. В мире, где информационные технологии играют все более важную роль в повседневной жизни и деловой среде, где большая часть онлайн-контента создана на английском языке, который является самым используемым языком в цифровом мире, понимание терминов прикладной информатики становится важным звеном между различными культурами и языковыми средами. От понимания документации и интерфейсов программного обеспечения до обучающих материалов и технических спецификаций точная интерпретация терминов является необходимым условием для эффективного обмена знаниями и опытом между специалистами из разных стран и культур. Большая часть онлайн-контента создана на английском языке, который является самым используемым языком

ком в цифровом мире. Таким образом, знание английского языка дает веб-дизайнеру возможность использовать много ресурсов, быть в курсе новых направлений и технологий, постоянно повышать свою квалификацию.

2. *SEO (search engine optimization)* – работа по улучшению позиций сайта в поисковой выдаче – очень важна для любого сайта. Максимальная оптимизация содержания и изучение ключевых слов практически невозможны без знания английского языка. Полученные знания помогают сделать сайт привлекательней и более читабельным с точки зрения дизайна, а также помогает поднять релевантность в поисковых системах.

3. Английский язык помогает без препятствий разбираться в функционале программ. Множество инструкций написаны на английском языке. Несмотря на то, что на русский язык инструкции переведены, более полная информация содержится в оригинале, изучив который, можно будет наиболее полноценно пользоваться программами и другими инструментами веб-дизайна.

4. Современные компании могут охватывать глобальную аудиторию, даже не будучи международными. Знание английского языка позволяет создавать интересный контент, который может привлечь разнообразную аудиторию, расширить базу клиентов.

5. Знание английского языка не только расширяет кругозор, но и во много раз увеличивает возможности карьерного роста, открывает новые перспективы, позволяя работать в международной компании, на международном рынке, тем более что сегодня это можно делать, не меняя места жительства.

Для будущего специалиста в области прикладной информатики в дизайне формирование иноязычной компетенции тесно связано с профессиональной деятельностью. Так, например, согласно компетенции, будущий специалист должен уметь применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия, а веб-дизайн подразумевает работу с коммуникативными технологиями:

- веб-дизайнер развивает профессиональные контакты;
- веб-дизайнер постоянно находится в поиске источников информации на русском и иностранном языках;

– веб-дизайнер обязательно использует информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации;

– знание языка позволяет работать на большую аудиторию и быть более востребованным специалистом;

– специализированную литературу, целевые веб-сайты, даже форумы для дизайнеров лучше искать на англоязычных ресурсах.

Веб-дизайнеры не всегда имеют возможность представлять результаты профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, результаты их работы находятся в общем доступе и представлены широкому кругу пользователей.

Формирование профессионально ориентированной иноязычной компетенции будущих специалистов будет успешным при создании следующих условий:

– выделять профессионально ориентированной иноязычной компетенции ведущую роль при формировании личности инженера;

– использовать практико-ориентированный метод при формировании лингвистической, предметной, профессиональной компетенций будущего специалиста;

– производить соответствующую междисциплинарную интеграцию в процессе изучения иностранного языка.

Таким образом, профессионально ориентированные иноязычные навыки и умения способствуют формированию профессиональных компетенций, помогают будущему специалисту понять отраслевые требования, начать справляться с задачами различной сложности в своей профессиональной деятельности. Необходим практико-ориентированный подход, который своей практической направленностью обеспечивает конкурентоспособность специалиста на рынке труда.

Вместе с теоретическими знаниями и умениями важным аспектом является создание таких образовательных условий, при которых студент может получить квазипрофессиональный опыт, профессионально ориентированный иноязычный навык при изучении иностранного языка в профессиональной сфере. Создаются условия, при которых обучающиеся самостоятельно решают практические задачи. Принцип вариативности помогает строить образовательный процесс по индивидуальной траектории будущего специалиста.

В заключение следует отметить, что иноязычная компетенция специалиста в области дизайна сегодня считается неотъемлемой частью его профессиональной компетентности.

Это дает возможность добиваться новейших достижений в своей профессиональной области и использовать эти знания на протяжении всей своей профессиональной деятельности.

### Литература

1. Федоров, В.А. Актуализация иноязычной подготовки специалиста IT-индустрии в контексте современных требований / В.А. Федоров // Среднее профессиональное образование. – 2021. – № 4. – С. 17–25.
2. Федоров, В.А. Контекстно-ориентированный иноязычный навык в подготовке специалиста IT-отрасли в условиях СПО / В.А. Федоров, Е.Л. Бушуев // Профессиональное образование и рынок труда. – 2023. – Т. 11. – № 2. – С. 81–96.
3. Саярова, С.А. Иноязычная компетентность как составная часть профессиональной компетентности будущего специалиста в области прикладной информатики и вычислительной техники / С.А. Саярова // Теория и практика образования в современном мире. – СПб. : Реноме, 2012. – С. 290–292 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://moluch.ru/conf/ped/archive/21/1671>.
4. Ларионова, О.А. Реализация интегративного подхода в иноязычной подготовке / О.А. Ларионова, Т.А. Старшинова. – Казань : КНИТУ, 2019. – 156 с.
5. Литовченко, В.И. Проектная деятельность как один из способов мотивации изучения иностранного языка / В.И. Литовченко, С.Г. Эфа // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 7(178). – С. 84–86.

### References

1. Fedorov, V.A. Aktualizatsiia inoiazyczneji podgotovki spetsialista IT-industrii v kontekste so vremennykh trebovaniy / V.A. Fedorov // Srednee professionalnoe obrazovanie. – 2021. – № 4. – S. 17–25.
2. Fedorov, V.A. Kontekstno-orientirovannyi inoiazychnyi navyk v podgotovke spetsialista IT otrasli v usloviakh SPO / V.A. Fedorov, E.L. Bushuev // Professionalnoe obrazovanie i rynek truda. – 2023. – T. 11. – № 2. – S. 81–96.
3. Saiarova, S.A. Inoiazychnaia kompetentnost kak sostavnaia chast professionalnoi kompetentnosti budushchego spetsialista v oblasti prikladnoi informatiki i vychislitelnoi tekhniki / S.A. Saiarova // Teoriia i praktika obrazovaniia v sovremennom mire. – SPb. : Renome, 2012. – S. 290–292 [Electronic resource]. – Access mode : <https://moluch.ru/conf/ped/archive/21/1671>.
4. Larionova, O.A. Realizatsiia integrativnogo podkhoda v inoiazyczneji podgotovke / O.A. Larionova, T.A. Starshinova. – Kazan : KNITU, 2019. – 156 s.
5. Litovchenko, V.I. Proektnaia deiatelnost kak odin iz sposobov motivatsii izucheniia inostrannogo iazyka / V.I. Litovchenko, S.G. Efa // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 7(178). – S. 84–86.

© В.И. Литовченко, А.А. Литовченко, 2025

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СОВРЕМЕННОГО УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ И ЭТАПЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Л.П. ЛОЗОВИК, З.С. СЕЙДАМЕТОВА

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

*Ключевые слова и фразы:* профессиональная задача; педагог; учитель; процесс обучения; решение задач; этапы решения; самообразование; педагогическая деятельность.

*Аннотация:* Целью статьи является исследование профессиональных задач современного учителя информатики, а также этапы решения этих задач. На основании поставленной цели сформулированы следующие задачи исследования: проанализировать данную тему в научной литературе, изучить определения профессиональной задачи педагога и содержания педагогической деятельности, определить особенности профессиональных задач учителя информатики, исследовать этапы решения задач педагога, рассмотреть самообразование как важный элемент профессионального мастерства, а также проанализировать виды деятельности процесса самообразования. Гипотезой исследования является предположение: выполнение профессиональных действий педагога по соответствующим этапам, направленным на решение педагогических задач. При описании данного исследования использовались следующие методы: анализ научной и нормативно-правовой литературы, обобщение и сравнительный анализ. В результате исследования определены профессиональные задачи современного учителя информатики, этапы решения этих задач, а также направления самообразования как основа профессионального становления педагога. Практическая значимость исследования предопределена возможностью применения полученных результатов в процессе подготовки бакалавров направления «Педагогическое образование. Информатика» – будущих педагогов, а именно при изучении дисциплины «Решение профессиональных задач учителя».

Стремительное развитие экономики и информационного общества диктует и внедряет новые правила во все области человеческой деятельности. Эти трансформации затронули и образовательную сферу. В результате современный учитель сталкивается с рядом сложных профессиональных задач, обусловленных быстрым развитием информационных технологий и изменениями в образовательных стандартах. Особенно это коснулось педагогической деятельности учителя информатики, так как новые информационные технологии радикально изменили содержание учебного предмета, а также внесли изменения в процесс обучения. Решение этих задач возможно только при наличии определенных знаний, навыков и умений, поскольку именно педагоги играют ключевую роль в формировании будущих поколений, готовя их к успешной и творческой трудовой деятельности,

завтрашних созидателей экономического роста страны и общества в целом.

В связи с этим целью данной статьи является исследование профессиональных задач современного учителя информатики, а также этапы решения этих задач.

В современной научной литературе проблеме профессиональных задач учителя уделяется значительное внимание. Так, Н.А. Костикова в своей статье рассматривает профессиональные задачи, которые педагог решает в процессе организации коммуникативной деятельности в электронной образовательной среде. Автор отмечает, что перечень задач, поставленных перед учителем, может расширяться и дополняться, так как напрямую зависит от изменений требований к реализации и направлений дальнейшей модернизации образования [1]. Е.В. Корепанова и С.Ф. Подгорнова рассматривают педагогиче-

скую задачу как системообразующую характеристику педагогической деятельности. Авторы публикации акцентируют внимание на уровне характере педагогической задачи, основанном на нормативной государственной цели, общественной задаче, задачах профессионального сообщества, организационных задачах и инициативных задачах педагогов-практиков [2]. О.М. Федосеева рассматривает профессиональную задачу педагога как систему заданий по организации деятельности учителя как в урочной, так и во внеурочной деятельности. Автор в своей работе приводит примеры профессиональных задач учителя и критерии их оценивания [3]. О. Даутова, давая определение профессиональным педагогическим задачам, акцентировала внимание на том, что каждая задача «комплексна по своей сути и раскрывается через различные варианты проявления в реальной профессиональной деятельности» [4]. Э.А. Ислямова и С.З. Хаялиева в своей публикации, описывая специфику педагогической деятельности, указывают о творческой направленности этой деятельности, которая «определяется нестандартным решением простых задач и созданием объективно нового в теории и практике обучения и воспитания» [5].

В научно-методической литературе понятие профессиональной задачи педагога интерпретируется по-разному. Одним из понятий профессиональных задач является педагогическая задача, которая рассматривается как реализованная ситуация обучения и воспитания. Другой подход к пониманию педагогической задачи рассматривается как результат осознания педагогом цели обучения или воспитания, а также условий и методов ее реализации [4]. Кроме того, понятие профессиональной педагогической задачи тесно связывают с понятием «задача», которое формулируется как обоснованное предписание для выполнения определенной последовательности действий, включающих требования, условия и планируемый результат, указанные в задании [4].

Таким образом, можно сделать вывод, что профессиональная задача учителя определяется как педагогическая задача, решаемая педагогом в процессе обучения и воспитания.

Исследуя профессиональные задачи современного учителя, следует рассмотреть профессиональный стандарт педагога, в котором определены общепедагогическая функция и обучение как педагогическая деятельность, на-

правленная на проектирование и реализацию образовательного процесса. В профессиональном стандарте описаны следующие трудовые действия:

- «разработка и реализация программ учебных дисциплин;
- осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС);
- участие в разработке и реализации программы развития образовательных организаций с целью формирования безопасной и комфортной образовательной среды;
- планирование и проведение учебных занятий;
- систематический анализ эффективности учебных занятий и методов обучения;
- организация и осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения образовательной программы учащимися;
- формирование универсальных учебных действий;
- формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ);
- формирование мотивации к обучению;
- объективная оценка знаний учащихся в соответствии с их реальными учебными возможностями» [7].

В данном стандарте также перечислены необходимые умения и знания для выполнения профессиональных трудовых функций учителя.

Из этого следует, что профессиональные задачи учителя решаются в процессе педагогической деятельности, в результате которой осуществляются проектирование и реализация образовательного процесса, основанные на выполнении соответствующих трудовых функций и на необходимых знаниях и умениях педагога.

В соответствии с ФГОС общего образования третьего поколения, основная цель педагогической деятельности заключается в развитии личности детей в различных формах учебной деятельности с учетом их возрастных и индивидуальных психологических и физиологических особенностей, осуществляя при этом следующие виды деятельности: диагностическая, конструктивная, организаторская, гностическая, коммуникативная, рефлексивная, а также контрольно-оценочная.

Таким образом, школьный педагог реализу-

ет следующие направления педагогической деятельности.

1. Обучение по общеобразовательным программам.
2. Формирование воспитательного процесса в образовательном учреждении, а также всесторонняя поддержка и воспитание личности учащихся.
3. Обеспечение различных видов деятельности и общения учащихся.
4. Организация мероприятий, которые направлены на укрепление здоровья учащихся, их физическое развитие, а также на нравственное развитие, интеллектуальное и эстетическое становление личности.
5. Социализация учащихся.
6. Воспитание и обучение детей с особыми потребностями в развитии согласно принципам инклюзивного воспитательно-образовательного процесса.
7. Сотрудничество с родителями учащихся и коллегами.
8. Методическое обеспечение образовательного процесса [6].
9. Ведение деловой документации.

Инновационные изменения и цифровая трансформация в образовании требуют от современных педагогов новых знаний, навыков и умений, что, в свою очередь, формулирует еще одну профессиональную задачу для учителя – самообразование. Особенно актуальна данная профессиональная задача для учителей информатики. Новейшие технологии в области ИКТ внедряются не только в образовательный процесс, но и отражаются на содержании материала учебного предмета «Информатика». С 1 сентября 2023 г. процесс обучения по информатике осуществляется в соответствии с федеральными образовательными программами, утвержденными от 18.05.2023 г. № 370, № 371. Структура основного содержания учебного предмета изменилась в соответствии с этими программами. В частности, изменились тематические разделы, такие как цифровая грамотность, теоретические основы информатики, алгоритмы и программирование, информационные технологии [8; 9], а также увеличился объем часов по теме «Элементы алгебры логики». Для организации внеурочной деятельности был введен новый учебный курс «Искусственный интеллект», который является базовым и углубленным для всех уровней общего образования.

Проведенный анализ содержания учебного

предмета «Информатика» и курса «Искусственный интеллект» показал, что педагогу необходимы дополнительные знания, навыки и умения в таких темах, как язык программирования *Python*, технология параллельного программирования, алгебра логики и законы алгебры логики.

Решение перечисленных профессиональных задач учителя осуществляется поэтапно. На первом этапе анализируется педагогическая ситуация, то есть выполняется оценка начальных условий педагогических действий, объясняются и прогнозируются педагогические процессы, формулируются и принимаются диагностические решения, а также прогнозируются результаты обучения и воспитания. Вторым этапом решения является целеполагание и планирование, в ходе которого выполняется проектирование педагогических воздействий. На третьем этапе конструируется и реализуется педагогический процесс, а именно: обосновывается выбор форм деятельности учащихся, разрабатываются управленческие действия педагога и действия обучающихся. На этапе регулирования и корректирования, которые являются следующим этапом, оценивается успешность реализации педагогического процесса и педагогических действий, а также осуществляется их корректировка посредством регулирования и корректирования. На заключительном этапе выполняется итоговый контроль, в процессе которого полученные результаты сопоставляются с целями, анализируется эффективность методов, средств и организационных форм учебно-воспитательной работы [6].

Таким образом, решение профессиональных задач педагога включает в себя следующие этапы: анализ педагогической ситуации, целеполагание и планирование, конструирование и реализация педагогического процесса, регулирование и корректирование, а также итоговый контроль.

Немаловажную роль в педагогической деятельности современного учителя играет самообразование. Профессиональное самообразование педагога – систематическая познавательно-исследовательская деятельность, направленная на развитие профессиональных качеств с помощью средств самообучения, целью которой является обеспечение непрерывного профессионального становления в решении педагогических задач. Процесс самообразования педагога осуществляется по различным

направлениям на протяжении всей профессиональной деятельности. Рассмотрим эти направления. В профессиональном направлении изучаются вопросы теории преподаваемого предмета или дисциплины. Вопросы индивидуальных особенностей обучающихся изучаются в психолого-педагогическом направлении. Методическое направление раскрывает вопросы педагогических технологий, а также форм, методов и приемов обучения. Вопросы имиджа, искусства общения, лидерских качеств, педагогического такта изучаются в психологическом направлении. Информационное направление раскрывает вопросы компьютерных технологий, интернет-ресурсов и других источников информации. Важно отметить, что процесс самообразования основывается на разных видах деятельности:

- чтение научной литературы и обзор информации по учебному предмету, психологии;
- изучение современных технологий, методик и форм обучения;
- решение упражнений, задач повышенной сложности по предмету;
- посещение семинаров, тренингов, уроков коллег;
- систематическое прохождение курсов повышения квалификации;
- участие в профессиональных конкурсах и мастер-классах, проведение открытых уроков;
- изучение передового педагогического опыта и т.д.

Таким образом, самообразование педагога способствует повышению профессионального мастерства, в частности, повышению качества преподавания, разработке методических пособий и дидактических материалов, ведению исследовательской работы, разработке новых методов и форм обучения, а также формированию педагогического опыта.

Подводя итоги исследования, были сформу-

лированы следующие выводы.

1. Профессиональная задача учителя – педагогическая задача, реализуемая педагогом в процессе обучения и воспитания.

2. Педагогическая деятельность основывается на проектировании и реализации процесса обучения и воспитания, базирующихся на выполнении трудовых функций.

3. Анализ педагогической ситуации, планирование и реализация педагогического воздействия, а также регулирование и анализ полученных результатов составляют этапы решения профессиональных задач педагога.

4. Самообразование – непрерывный процесс познавательно-исследовательской деятельности, направленный на развитие профессиональных качеств педагога.

В итоге можно сказать, что внедрение в процесс обучения новых технологий и методов ставит перед педагогами новые профессиональные задачи, решение которых базируется на новых знаниях, умениях и навыках и осуществляется поэтапно в процессе педагогической деятельности разных видов, таких как диагностическая, конструктивная, организаторская, гностическая, коммуникативная, рефлексивная, контрольно-оценочная. Важно отметить, что большое значение в профессиональной деятельности учителя также имеет процесс самообразования, который является одним из базовых составляющих его педагогического мастерства.

Итак, решение профессиональных задач современного учителя информатики – это непрерывный процесс, требующий постоянного самосовершенствования и адаптации к изменяющимся условиям и требованиям общества и страны. Умения решать профессиональные задачи и самообразовываться должны формироваться в процессе подготовки будущих педагогов, а именно при изучении дисциплины «Решение профессиональных задач учителя».

## Литература

1. Костикова, Н.А. Профессиональные задачи педагога при реализации коммуникативной деятельности в электронной образовательной среде / Н.А. Костикова // Известия ВГПУ. – 2018. – № 9(132). – С. 45–49.
2. Корепанова, Е.В. Педагогические задачи дошкольного образования / Е.В. Корепанова, С.Ф. Подгорнова // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 175.
3. Федосеева, О.М. Профессиональные задачи в методической и предметной подготовке будущего учителя математики / О.М. Федосеева // Сахалинский гуманитарный журнал. – 2023. – № 3. – С. 35–38.
4. Бахмутский, А.Е. Педагогика : учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / А.Е. Бах-

мутский, Н.А. Вершинина, Е.Н. Глубокова, О.Б. Даутова, И.Э. Кондракова, Н.А. Лабунская, С.А. Писарева, Е.В. Пискунова, А.П. Тряпицына. – СПб. : Питер, 2017. – 304 с.

5. Ислямова, Э.А. Подготовка будущего педагога профессионального обучения к творческой педагогической деятельности / Э.А. Ислямова, С.З. Хаялиева // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 3(174). – С. 261–263.

6. Коноваленко, В.Е. Учебно-методическое пособие для семинарских занятий и самостоятельной работы студентов педагогических специальностей по курсу «Педагогика» / В.Е. Коноваленко. – Пенза : ПГПУ имени В.Г. Белинского, 2011 – 139 с.

7. Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» : приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/70535556/?ysclid=m2rybxn3m5577438938#friends>.

8. Примерная основная образовательная программа основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3>.

9. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-srednego-obshhego-obrazovaniya>.

### References

1. Kostikova, N.A. Professionalnye zadachi pedagoga pri realizatsii kommunikativnoi deiatelnosti v elektronnoi obrazovatelnoi srede / N.A. Kostikova // Izvestiia VGPU. – 2018. – № 9(132). – S. 45–49.

2. Korepanova, E.V. Pedagogicheskie zadachi doskolnogo obrazovaniia / E.V. Korepanova, S.F. Podgornova // Nauka i Obrazovanie. – 2019. – Т. 2. – № 2. – S. 175.

3. Fedoseeva, O.M. Professionalnye zadachi v metodicheskoi i predmetnoi podgotovke budushchego uchitelia matematiki / O.M. Fedoseeva // Sakhalinskii gumanitarnyi zhurnal. – 2023. – № 3. – S. 35–38.

4. Bakhmutskii, A.E. Pedagogika : uchebnik dlia vuzov. Standart tretogo pokoleniia / A.E. Bakhmutskii, N.A. Vershinina, E.N. Glubokova, O.B. Dautova, I.E. Kondrakova, N.A. Labunskaiia, S.A. Pisareva, E.V. Piskunova, A.P. Triapitsyna. – SPb. : Piter, 2017. – 304 s.

5. Isliamova, E.A. Podgotovka budushchego pedagoga professionalnogo obucheniiia k tvorcheskoi pedagogicheskoi deiatelnosti / E.A. Isliamova, S.Z. Khaialieva // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 3(174). – S. 261–263.

6. Konovalenko, V.E. Uchebno-metodicheskoe posobie dlia seminarских zaniatii i samostoiatelnoi raboty studentov pedagogicheskikh spetsialnostei po kursu «Pedagogika» / V.E. Konovalenko. – Penza : PGPU imeni V.G. Belinskogo, 2011 – 139 s.

7. Ob utverzhdenii professionalnogo standarta «Pedagog (pedagogicheskaiia deiatelnost v sfere doskolnogo, nachalnogo obshchego, osnovnogo obshchego, srednego obshchego obrazovaniia) (vosпитatel, uchitel)» : prikaz Ministerstva truda i sotcialnoi zashchity RF ot 18 oktiabria 2013 g. № 544n (s izmeneniiami i dopolneniiami) [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/70535556/?ysclid=m2rybxn3m5577438938#friends>.

8. Primernaia osnovnaia obrazovatelnaia programma osnovnogo obshchego obrazovaniia [Electronic resource]. – Access mode : <http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3>.

9. Primernaia osnovnaia obrazovatelnaia programma srednego obshchego obrazovaniia [Electronic resource]. – Access mode : <http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-srednego-obshhego-obrazovaniya>.

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ СОТРУДНИКОВ ПОЛИЦИИ ДЛЯ РАБОТЫ С УЯЗВИМЫМИ ГРУППАМИ НАСЕЛЕНИЯ В КРИЗИСНЫХ УСЛОВИЯХ

В.М. МЕЛЬЦОВ, А.И. ДУРНЕВ, В.Н. ИВАШИН

*ФГКОУ ВО «Санкт-Петербургский университет  
Министерства внутренних дел Российской Федерации»,  
г. Санкт-Петербург;*

*ФГКОУ ВО «Орловский юридический институт  
Министерства внутренних дел Российской Федерации имени В.В. Лукьянова»,  
г. Орел;*

*ФГКОУ ВО «Нижегородская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации»,  
г. Нижний Новгород*

*Ключевые слова и фразы:* уязвимые группы населения; кризисные ситуации; стрессоустойчивость; подготовка сотрудников полиции.

*Аннотация:* Цель работы – анализ психолого-педагогических аспектов подготовки сотрудников полиции к взаимодействию с уязвимыми группами населения в условиях кризисных ситуаций. Проблема исследования обусловлена недостаточной разработанностью вопроса. Гипотеза исследования состоит в том, что обучение должно включать не только теоретическую подготовку, но и практическую отработку полученных знаний, что позволит сотрудникам быть готовыми к любым нештатным ситуациям. Авторы использовали метод анализа и обобщения педагогического опыта. Результаты исследования: изучены психолого-педагогические основы подготовки сотрудников полиции к взаимодействию с уязвимыми группами населения в условиях кризисных ситуаций.

Согласно определению, данному ВОЗ, «уязвимая группа населения – это какая-либо группа или часть общества с более высоким по сравнению с другими группами или остальным обществом риском подвергнуться мерам дискриминационного характера, насилию, стать жертвами природных катастроф или экономических кризисов» [2]. То есть, уязвимые группы граждан можно определить как категории населения, которые в силу своих физических, психологических или социальных характеристик нуждаются в дополнительной защите и поддержке, особенно в условиях кризисных ситуаций (дети, пожилые люди, беременные женщины и лица с инвалидностью).

Под кризисными условиями следует понимать обстоятельства или события, которые существенно нарушают нормальное функционирование организации, общества или государ-

ства, характеризующиеся высокой степенью неопределенности, дестабилизацией общественного или государственного положения, повышенной степенью опасности для жизни и здоровья людей, сохранности материальных и культурных ценностей и требуют немедленных мер реагирования (чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, экономический кризис, политическая дестабилизация, массовые протесты и беспорядки, межнациональные и межконфессиональные конфликты).

Обстоятельства, требующие оперативного реагирования, способности к быстрой адаптации к особым условиям и высокой психологической устойчивости для уязвимых групп граждан, усугубляются дополнительными барьерами, такими как ограниченная мобильность, нарушение когнитивных функций, психологическая несформированность и огра-

ниченный доступ к ресурсам, что значительно затрудняет обеспечение их безопасности в экстремальных условиях [1].

Сотрудники органов внутренних дел, как представители государственной власти, нередко в своей деятельности взаимодействуют с указанными группами населения. Ввиду наличия определенных особенностей, связанных с ограниченными возможностями данных лиц, сотрудники проходят специальные программы обучения, которые направлены на формирование знаний, умений и навыков общения с установленными категориями граждан, которые нуждаются в особом подходе, основанном на эмпатии, уважении к их специфическим потребностям и умении выстраивать диалог, что особенно важно при работе с детьми, пожилыми и инвалидами.

Отметим, что данные образовательные программы в большинстве своем не подразумевают обучение сотрудников особенностям работы с уязвимыми группами в кризисных условиях, что является серьезной проблемой. Мы считаем, что данное направление обучения является неотъемлемой частью профессиональной подготовки сотрудника, поскольку обусловлено необходимостью формирования компетенций, позволяющих не только принимать грамотные решения в различных кризисных ситуациях, например, ограниченности времени при участии в спасательных работах, но и учитывать психологические и физические особенности уязвимых групп населения.

Одним из ключевых моментов подготовки сотрудников к работе в особых условиях является умение сохранять спокойствие в условиях высокой напряженности, так как не стоит исключать фактор воздействия кризисных условий на психику самого сотрудника органов внутренних дел. Программы обучения должны включать также способы и средства противодействия стрессовым состояниям психики, изучение способов саморегуляции. Особое внимание занимает тренировка навыков коммуникации в условиях стресса для того, чтобы сотрудники могли адаптировать свой стиль общения к личностным особенностям взаимодействующего с ним лица.

Общение должно быть четким, понятным и максимально адаптированным к текущей ситуации и к тому человеку или группе граждан, с которыми сотрудник разговаривает. Например, при взаимодействии с людьми с различ-

ными психическими отклонениями, сотрудники полиции должны соблюдать дистанцию, комфортную для человека, говорить медленно, использовать короткие и простые фразы, избегая сложных терминов или резких замечаний. Сложно представить выполнение всех перечисленных правил в условиях, например, всеобщей паники, нередко возникающей при чрезвычайных ситуациях. Лицо с психическим отклонением или ребенок в таком случае способны на непредсказуемую реакцию. Сотрудники полиции должны учитывать невербальные сигналы, язык тела и эмоции человека, поскольку эти признаки могут быть ключевыми для правильной оценки состояния человека и выбора той или иной манеры поведения.

Без соответствующей подготовки сотрудники органов внутренних дел могут испытывать трудности при общении с уязвимыми группами граждан. Это может проявляться в недопонимании со стороны гражданина, ошибочной интерпретации его поведения или неспособности быстро и грамотно реагировать на острые эмоциональные состояния, что может усугубить состояние этих граждан.

Кроме того, в случае нарастающей паники реакция «уязвимого» человека может сопровождаться агрессией и неконтролируемыми действиями, способными навредить жизни и здоровью не только сотрудника полиции, но и окружающих граждан. Учитывая правовые и этические ограничения, возникающие у сотрудника при применении специальных средств и огнестрельного оружия в отношении отдельных категорий граждан, программа обучения также должна включать в себя алгоритмы действий при неадекватном и агрессивном поведении лица, угрожающем жизни и здоровью граждан или сотрудника полиции.

Вышеперечисленное подчеркивает важность внедрения изучения отдельных аспектов работы с уязвимыми группами населения в кризисных ситуациях в программы профессиональной подготовки сотрудников полиции. Такие программы должны включать:

- изучение основ психологии наиболее типичных уязвимых групп;
- практическую отработку навыков коммуникации, в том числе путем моделирования кризисных ситуаций;
- методы деэскалации конфликтов;
- развитие навыков психологической устойчивости сотрудников.

При создании образовательных программ по данному направлению требуется сотрудничество со специалистами в различных сферах деятельности, такими как психологи, социальные работники, воспитатели, учителя и врачи, что обеспечивает комплексный подход к решению проблем уязвимых групп населения. Использование разработанных методик и их адаптация к деятельности органов внутренних дел в особых условиях и кризисных ситуациях способствует обеспечению соответствующего уровня безопасности как сотрудников, так и граждан, а также гарантирует соблюдение их прав и законных интересов.

Междисциплинарный характер такого обучения помогает формированию у сотрудников органов внутренних дел навыков и знаний, необходимых для адекватной оценки ситуации, быстрой реакции на изменяющиеся обстоятель-

ства и принятия решения, направленного на минимизацию рисков для всех участников кризисных ситуаций.

Таким образом, обучение сотрудников полиции для работы с уязвимыми группами населения в кризисных условиях является актуальным, поскольку напряженность на международной арене стремительно возрастает в виде угроз терроризма, экономических кризисов и эпидемий различных заболеваний, также оно будет способствовать обеспечению безопасности тех, кто находится в уязвимом положении. Важно, чтобы обучение включало не только теоретическую подготовку, но и практическую отработку полученных знаний, что позволит сотрудникам быть готовыми к любым нештатным ситуациям, повышая их способность к обеспечению защиты граждан и оказанию им помощи.

### **Литература**

1. Горелов, С.А. Специальная подготовка сотрудников ОВД в особых условиях как элемент профессиональной подготовки / С.А. Горелов, В.Е. Ломакин, А.В. Сапов // *Перспективы науки*. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 7(178). – С. 74–76.
2. Микрина, В.Г. Особенности защиты уязвимых групп населения в международном праве / В.Г. Микрина, Д.К. Бекяшев // *Advances in Law Studies*. – 2019. – № 1. – С. 46–50 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://doi.org/10.29039/article\\_5d1290f30677a2.95247555](https://doi.org/10.29039/article_5d1290f30677a2.95247555).

### **References**

1. Gorelov, S.A. Spetsialnaia podgotovka sotrudnikov OVD v osobykh usloviiakh kak element professionalnoi podgotovki / S.A. Gorelov, V.E. Lomakin, A.V. Sapov // *Perspektivy nauki*. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 7(178). – S. 74–76.
2. Mikrina, V.G. Osobennosti zashchity uiazvimykh grupp naseleniia v mezhdunarodnom prave / V.G. Mikrina, D.K. Bekiashev // *Advances in Law Studies*. – 2019. – № 1. – S. 46–50 [Electronic resource]. – Access mode : [https://doi.org/10.29039/article\\_5d1290f30677a2.95247555](https://doi.org/10.29039/article_5d1290f30677a2.95247555).

---

© В.М. Мельцов, А.И. Дурнев, В.Н. Ивашин, 2025

## ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН АНТИДОПИНГОВОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ФИЗКУЛЬТУРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Л.Е. ХАМИТОВА, Л.Г. БАЙМАКОВА, Л.П. ЧЕРАПКИНА, Т.А. ЛИНДТ

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта»,  
г. Омск*

*Ключевые слова и фразы:* допинг; принцип строгой ответственности; преподавание в высшей школе; спорт; студенты; физическая культура.

*Аннотация:* Цель исследования – анализ особенностей преподавания дисциплин антидопинговой направленности, реализуемых в физкультурном университете. Перед авторами стояли следующие задачи: изучить нормативно-правовые документы, провести оценку публикаций в области методики преподавания, а также оценить мнения студентов об эффективности реализации дисциплины. Гипотеза исследования: профессиональная образовательная программа дисциплины «Профилактика применения допинга» повышает уровень антидопинговой культуры и информированности студентов. Достигнутые результаты свидетельствуют, что обучающиеся стали более осознанно подходить к вопросам борьбы с использованием запрещенных субстанций и приблизились к формированию культуры нулевой терпимости к допингу.

Сегодняшние реалии диктуют жесткие требования в области антидопингового образования. Нельзя допускать, чтобы спортсмены или персонал спортсмена имели пробелы в области антидопингового контроля [2]. Несмотря на четкие определения и активную работу российского антидопингового агентства возникает множество толкований статей антидопингового кодекса. Даже сейчас на семинарах от РУСАДА авторы встречают кейсы, связанные с передачей спортсмену недостоверной информации. Например, один из спортсменов говорит допинг-инспектору, что имеет право отказаться от сдачи допинг-пробы до 3 раз за год. Конечно, это в корне неверно, и заставляет задуматься о ранних этапах реализации антидопингового образования.

Часто спортсмены, персонал спортсмена проходят обучение от РУСАДА только формально, ищут ответы на просторах массмедийного пространства и не вдумываются в содержание вопроса и тем более в верные ответы. Так, на начало года от РУСАДА поступила информация касательно двух спортсменов с удивительно похожими ситуациями. Факт обнаружения запрещенного вещества в пробе они

объяснили тем, что не были информированы о мельдонии и его статусе запрещенной субстанции.

Вроде бы возможности онлайн-образования безграничны – это дистантность, большой охват аудитории, технологичность [5]. Однако данные примеры четко иллюстрируют, что педагогические аспекты антидопингового образования должны включать не только современные технологии, но и ценностную направленность на формирование культуры нулевой терпимости к допингу. Ценности спорта должны транслировать идею честной и благородной игры, как раз то, что пропагандировал Александр де Мерод, возглавлявший антидопинговую комиссию МОК на протяжении 35 лет [3].

Авторы формулируют следующую цель исследования – проанализировать особенности преподавания дисциплин антидопинговой направленности, реализуемых в ФГБОУ ВО СибГУФК. Для реализации целей исследования был проведен анализ актуальных правовых источников в области антидопингового обеспечения, также проведена оценка современных публикаций в области педагогики и методики преподавания антидопинговых дисциплин. Ав-

торами рассмотрена основная профессиональная образовательная программа дисциплины «Профилактика применения допинга» в ФГБОУ ВО СибГУФК. Данная программа реализуется в 5 семестре у обучающихся по профилям: Физическая реабилитация, Физкультурно-спортивное образование, Туристско-рекреационная деятельность. Важным аспектом исследования являлась оценка мнений студентов об эффективности реализации дисциплин по антидопинговому обеспечению. Для этого студентам было предложено пройти анкетирование до начала изучения дисциплины и после ее окончания. В исследовании приняли участие 85 студентов СибГУФК.

Учебный курс «Профилактика применения допинга» включает в себя 10 часов лекционных занятий и 13 семинаров. Данный предмет ставит своей целью изучить систему научно-практических знаний, умений и компетенций в области профилактики допинга в спорте, наделить обучающихся актуальными знаниями о правовой базе и организациях, связанных с антидопинговым обеспечением. Важно сформировать понимание ценности и необходимости предотвращения применения допинга в спорте, а также готовности к реализации мероприятий по профилактике применения допинга в своей профессиональной деятельности. Лекционные занятия направлены на формирование актуальных знаний, связанных не только с правовым регулированием, но и с фармакологической составляющей. Семинары, в свою очередь, нацелены на закрепление теоретического материала и отработку различных кейсов.

Помимо этого, авторы считают очень важным научить будущих профессионалов в области физической культуры и спорта адекватным правилам обучения антидопинга, необходимости учитывать возрастную категорию участников профилактических мероприятий [6]. При реализации образовательной профессиональной программы важно обратить внимание обучающихся на умение ориентироваться на возрастные особенности детей и правильное истолкование требований. Много времени на занятиях авторы уделяют умению ориентироваться на сервисе *list.rusada.ru* – здесь осуществляется проверка отечественных лекарственных препаратов. Умение работать с информацией, с онлайн-сервисами и, несомненно, ориентироваться на сайте РУСАДА – важнейший аспект профессионального роста специалиста в обла-

сти физической культуры и спорта [1].

Правовые аспекты антидопингового обеспечения в рамках глобальной борьбы с использованием запрещенных средств и методов в связи с их сложностью авторы рассматривают тщательно и подробно. Так, РФ ратифицировала Конвенцию Совета Европы против применения допинга в спорте в 1991 г. [7]. Ключевым документом, который оформляет систему взаимоотношений по борьбе и противодействию допинга в спорте является Федеральный Закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в РФ». Редакция данного закона предусматривает передачу особых полномочий РУСАДА, которые включают в себя принятие, разработку и утверждение общероссийских антидопинговых правил. Это, в свою очередь, подчеркивает независимость российского антидопингового агентства и усиливает его положение в системе антидопинговых мер. Студенты должны четко ориентироваться в системе потенциальных санкций, осознавать возможность и сроки дисквалификации и вероятность аннулирования результатов соревнований [2].

Интересным для изучения представляется система взаимодействия РУСАДА с регионами, включающая в себя составление рейтинга согласно эффективности реализуемых мер по антидопинговой программе [4]. Данный инструмент действительно стал рабочим, четко показывая, что необходимо доработать и какие приоритеты поставить в антидопинговой политике на данный момент.

Согласно проведенному опросу среди студентов перед освоением дисциплины, большинство респондентов (83 %) склоняются к тому, что большой спорт – это результат использования запрещенных препаратов, и на самом деле не осуждают спортсменов. Однако если дело касается здоровья их близких, то вот тут то и проявляется противоречие, на вопрос о необходимости применения их близкими родственниками, почти единогласно (98 %) отвечают «нет». Интересно еще и то, что 60 % опрошенных, хоть и признают некоторую опасность использования допинг-препаратов, все же считают, если их правильно использовать, они принесут больше пользы, а не вреда.

86 % опрошенных отмечают ненужность данного предмета для учителей физической культуры или, например, фитнес-инструкторов. Это в корне не верно, так как именно учителя физкультуры должны доносить до подраста-

ющего поколения ценности спорта, важность честной игры и уважения к сопернику.

После изучения дисциплины «Профилактика применения допинга» результаты опроса респондентов значимо изменяются:

- формируется больше осознанности в основах антидопингового регулирования;

- появляется понимание необходимости антидопингового контроля в обществе как основном регуляторе не только чистоты спортивных побед, но и здоровьесбережения спортсменов;

- значимые изменения произошли в самом понимании слова «допинг» – 98 % респондентов ответили, что это не просто запрещенное вещество, а нарушение одного или нескольких антидопинговых правил.

В заключение следует отметить, что авторы указывают на необходимость введения антидопингового образования на различных этапах спортивной подготовки, и, конечно же, на обязательное его изучение в рамках подготовки специалистов с высшим физкультурным образованием.

### Литература

1. Васькина, А.А. Антидопинговые организации: понятие, цели, структура / А.А. Васькина, Г.Д. Монахов, Е.В. Коваленко // Евразийский юридический журнал. – 2022. – № 2(165). – С. 459-462.
2. Зенков, Д.Ю. Правовые основы и порядок вынесения санкций спортсменам за нарушение антидопинговых правил. Последствия, порядок и сроки оспаривания санкций / Д.Ю. Зенков // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 5(143).
3. Караваев, Н.В. Противодействие допингу в спорте / Н.В. Караваев, Е.К. Козьминых // Право и общество. – 2022. – № 3(8). – С. 20–24.
4. Кузьмин, В.Г. Рейтинговая система как метод повышения активности антидопинговой деятельности субъектов Российской Федерации / В.Г. Кузьмин, И.А. Левачева, А.В. Гутко // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 11(213). – С. 292–295.
5. Игнатьева, Л.Е. Проблема, состояние и перспективы антидопингового образования в условиях региона / Л.Е. Игнатьева, Ю.Н. Ступина, Е.М. Крупнова, Е.А. Олькова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 12(214). – С. 225–231.
6. Пуховская, М.Н. Современное состояние и проблемы антидопингового образования в мире и в России / М.Н. Пуховская, Л.Г. Ким // Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. – 2021. – № S1(29). – С. 111–116.
7. Яковчук, Т.В. Правовые основы противодействия использованию допинга в спорте Российской Федерации на современном этапе: комплексный аспект / Т.В. Яковчук, И.В. Бесельман // Вопросы российской юстиции. – 2024. – № 29. – С. 423–433.

### References

1. Vaskina, A.A. Antidopingovy organizatsii: poniatie, tseli, struktura / A.A. Vaskina, G.D. Monakhov, E.V. Kovalenko // Evraziiskii iuridicheskii zhurnal. – 2022. – № 2(165). – S. 459-462.
2. Zenkov, D.Iu. Pravovye osnovy i poriadok vyneseniia sanktsii sportsmenam za narushenie antidopingovykh pravil. Posledstviia, poriadok i sroki osparivaniia sanktsii / D.Iu. Zenkov // Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal. – 2024. – № 5(143).
3. Karavaev, N.V. Protivodeistvie dopingu v sporte / N.V. Karavaev, E.K. Kozminykh // Pravo i obshchestvo. – 2022. – № 3(8). – S. 20–24.
4. Kuzmin, V.G. Reitingovaia sistema kak metod povysheniia aktivnosti antidopingovoi deiatelnosti subektov Rossiiskoi Federatsii / V.G. Kuzmin, I.A. Levacheva, A.V. Gutko // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2022. – № 11(213). – S. 292–295.
5. Ignateva, L.E. Problema, sostoianie i perspektivy antidopingovogo obrazovaniia v usloviakh regiona / L.E. Ignateva, Iu.N. Stupina, E.M. Krupnova, E.A. Olkova // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2022. – № 12(214). – S. 225–231.
6. Pukhovskaia, M.N. Sovremennoe sostoianie i problemy antidopingovogo obrazovaniia v mire i v Rossii / M.N. Pukhovskaia, L.G. Kim // Mezhdunarodnyi elektronnyi zhurnal. Ustoichivoe razvitiie: nauka i praktika. – 2021. – № S1(29). – S. 111–116.
7. Yakovchuk, T.V. Pravovye osnovy protivodeistviia ispol'zovaniia dopinga v sporte Rossiiskoi Federatsii na sovremennom etape: kompleksnyi aspekt / T.V. Yakovchuk, I.V. Beselman // Voprosy rossiiskoi iustitsii. – 2024. – № 29. – S. 423–433.

nauka i praktika. – 2021. – № S1(29). – S. 111–116.

7. Iakovchuk, T.V. Pravovye osnovy protivodeistviia ispolzovaniia dopinga v sporte Rossiiskoi Federatsii na sovremennom etape: kompleksnyi aspekt / T.V. Iakovchuk, I.V. Beselman // Voprosy rossiiskoi iustitsii. – 2024. – № 29. – S. 423–433.

---

© Л.Е. Хамитова, Л.Г. Баймакова, Л.П. Черепкина, Т.А. Линдт, 2025

# АНАЛИЗ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ В КИТАЙСКИХ ВУЗАХ С УЧЕТОМ КУЛЬТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИГРАНИЧНЫХ РЕГИОНОВ (НА ПРИМЕРЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «МАТЕМАТИКА И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»)

ЧЖАН СЮПИН, ЦЮЙ ФЭНЧЭН, ЧЭНЬ ЦЗЯМИН

*Хэйхэский университет,  
г. Хэйхэ (Китай)*

*Ключевые слова и фразы:* образовательная практика; образовательная система Китая; образование приграничных регионов Китая; подготовка специалистов; комплексная система образования.

*Аннотация:* В статье на примере специальности «Математика и прикладная математика» Хэйхэского университета представлено исследование подходов к реформированию системы образовательной практики с учетом культурных особенностей приграничных регионов. Основной целью работы является создание интегрированной модели практической подготовки, ориентированной на решение проблем недостаточной структурированности, интеграции с образовательным процессом и учета региональной специфики. В исследовании использованы методы сравнительного анализа образовательных моделей, систематизации практических платформ, а также проектирования интеграционной структуры обучения. Результаты демонстрируют успешную интеграцию теоретического и практического обучения, повышение трудоустройства выпускников (97,32 %) и улучшение качества подготовки педагогов.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что система образовательной практики педагогических специальностей в региональных вузах прикладной направленности Китая имеет такие проблемы, как слабая структурированность, недостаточная интеграция с другими образовательными элементами, отсутствие учета культурной специфики региона, что ограничивают эффективность образовательной практики как ключевого элемента подготовки кадров.

Данная работа направлена на решение существующих проблем образовательной практики на примере подготовки специалистов по направлению «Математика и прикладная математика» Хэйхэского университета и демонстрирует модель построения системы образовательной практики, которая может быть полезной

для подготовки высококвалифицированных специалистов в области педагогики в аналогичных образовательных учреждениях (Ван Янь, Сунь Цуйхун, 2022).

Образовательная практика является важнейшим компонентом профессиональной подготовки педагогов и включает три ключевых этапа: ознакомительную практику, педагогическую стажировку и исследовательскую практику. Эффективное построение комплексной системы образовательной практики служит основой для ее успешной реализации, что обеспечивает поэтапное развитие педагогических навыков студентов (Лю Хуэй, 2023). Рассмотрим подробнее ключевые проблемы, которые возникают в процессе образовательной практики в региональных вузах прикладной направленности.

сти Китая.

1. *Недостаточная структурированность системы практического обучения.*

Текущая система практического обучения характеризуется низкой систематизацией и следующими проблемами:

- однообразие содержания практики и методов ее оценки;
- отсутствие интеграции этапов ознакомительной, педагогической и исследовательской практики в единую программу;
- низкая эффективность механизма двойного наставничества из-за нехватки квалифицированных руководителей.

2. *Недостаточная интеграция с другими образовательными элементами.*

Система подготовки кадров в значительной степени ориентирована на преобладание теоретического обучения с дополнительным практическим компонентом, что приводит к следующим проблемам:

- отсутствие систематизации и целенаправленности в развитии педагогических навыков;
- несоответствие этапов практического обучения требованиям к выпускнику и целям подготовки, отсутствие их координации;
- невыполнение требований выпускной квалификации и целей подготовки высококвалифицированных преподавателей.

3. *Отсутствие учета культурной специфики региона в процессе образовательной практики.*

Например, Хэйхэский университет, расположенный на границе с Россией, обладает уникальными географическими и культурными особенностями, которые недостаточно интегрированы в подготовку педагогов. С целью формирования учителей, способных к «любви к преподаванию, готовности и мастерству в обучении», необходима модель, ориентированная на следующие аспекты:

- координацию работы в университете и за его пределами;
- сочетание аудиторного обучения с внеаудиторной практикой;
- интеграцию первой и второй учебных сред (Пэн Линьби, 2022; Чжан Хайянь, 2008).

Образовательная практика в китайских вузах основана на концепции *UGS*, которая сочетает аудиторное и внеаудиторное обучение, работу в университете и на внешних площадках, онлайн- и офлайн-форматы, профессиональную

практику и социальную деятельность, а также подготовку с трудоустройством. Для эффективной реализации практики разработана инновационная модель сотрудничества между государственными и частными образовательными учреждениями, обеспечивающая оптимальное использование их ресурсов.

Важное внимание уделяется двойному наставничеству, при котором взаимодействуют университетские преподаватели и школьные педагоги. Развитию педагогических навыков студентов способствует сообщество для совместного обучения, объединяющее ресурсы различных образовательных структур. Практика охватывает не только городские школы, но и образовательные учреждения сельских и приграничных районов Китая (Иванов, 2011).

Интеграционная модель сотрудничества государственных и частных школ позволяет эффективно использовать образовательные ресурсы. Частные школы предоставляют платформы для освоения профессиональных навыков, особенно в период каникул, а государственные школы демонстрируют строгую организацию и управление. Механизм двустороннего выбора стимулирует профессиональное развитие студентов, обеспечивая соответствие практики их карьерным планам, результатам работы и отзывам работодателей.

Отметим, что в ходе исследования была построена интегрированная система образовательной практики, объединяющая все этапы: общую, педагогическую, предметную, интенсивную и внеаудиторную практику, а также тренировку профессиональных навыков по модели «базовые навыки + расширенные компетенции».

Разработанная система включает трехмерную модель подготовки кадров, охватывающую четыре года бакалавриата и ориентированную на формирование высококвалифицированных педагогов. Модель базируется на концепции «5–6–5», которая предполагает сочетание теоретического и практического обучения, аудиторных и внеаудиторных занятий, университетской и школьной практики, а также социальных и профессиональных задач (Цзян Сюй, 2019).

Практическая подготовка организована в рамках многоступенчатой системы «4+N», включающей базовую тренировку педагогических навыков, ознакомительную практику, педагогическую стажировку, исследовательскую практику и дополнительные виды деятель-

Таблица 1. Интегрированная модель трехмерной системы практического обучения

| Семестр | Базовые навыки                                                                                | Ознакомительная педагогическая практика | Педагогическая стажировка | Исследовательская педагогическая практика |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|
| 1       | Тренировка педагогических профессиональных навыков «Базовые навыки + Расширенные компетенции» |                                         |                           |                                           |
| 2       |                                                                                               | Осознание и восприятие                  |                           |                                           |
| 3       |                                                                                               | Опыт обучения                           |                           |                                           |
| 4       |                                                                                               | Опыт обучения                           |                           |                                           |
| 5       |                                                                                               | Внутренняя проработка                   |                           |                                           |
| 6       |                                                                                               | Внутренняя проработка                   |                           |                                           |
| 7       |                                                                                               |                                         | Практика на рабочем месте |                                           |
| 8       |                                                                                               |                                         |                           | Рефлексия и исследование                  |

Практика N-курсов / Руководство ведущих педагогов / Участие в конкурсах / Социальная практика / Вторая учебная среда

ности. Реализация программы основывается на пяти уровнях: развитие базовых навыков, этапность ознакомительной практики, профессиональная направленность стажировки, нормативность исследовательской работы и регулярность расширенных занятий.

Данная модель обеспечивает интеграцию обучения, социализации и исследовательской деятельности, формируя непрерывную систему подготовки педагогических кадров, что представлено в табл. 1.

На основе «трех этапов» (ознакомительная практика, педагогическая стажировка, исследовательская практика), направленных на достижение требований выпускной квалификации, в рамках исследования разработан план практической подготовки и оценки студентов. Интеграция содержания практики охватывает развитие педагогической этики, участие в образовательной деятельности, формирование навыков управления школьным коллективом и проведение образовательных исследований. Практическое содержание строится на последовательной взаимосвязи между блоками с углублением задач, адаптированных к современным образовательным методам и концепциям.

С целью укрепления базовых навыков и профессиональных компетенций на базе китайских вузов успешно реализовал себя план тренировки и оценки педагогических навыков «Базовые навыки+». Эффективность подготовки обеспечивается четкими критериями оценки, охватывающими все этапы обучения, и организацией выставок практических достижений сту-

дентов. Данные меры способствуют всестороннему развитию педагогических компетенций и позволяют продемонстрировать полученные результаты на практике (Bie D., Yi M., 2014).

Отметим, что немаловажным фактором успешной образовательной практики в условиях приграничных территорий Китая и России играет культурологический аспект, базирующийся на специализированной инфраструктуре и интеграции культурных особенностей региона в учебный процесс. С данной целью в приграничных районах КНР созданы образовательные площадки, включая музеи и исторические экспозиции, объединенные в «единый образовательный центр». С помощью модели «классная практика + приграничная культура + три вида опыта» студенты развивают педагогическую этику, правовую культуру и профессиональные навыки. В учебный план китайских учебных заведений введена дисциплина «Приграничная культура», акцентирующая внимание на патристическом воспитании и моральных качествах.

Международное сотрудничество с Россией включает совместные мероприятия, такие как Международная математическая олимпиада и культурный обмен, а также введены курсы русского языка и дисциплины в соответствии с международными стандартами преподавания математики (Чжан Янь, Лэй Тинтин, 2020).

В итоге отметим, что система образовательной практики Хэйхэского университета доказала свою эффективность, обеспечивая высокий уровень подготовки педагогических кадров. В 2023 г. трудоустройство выпускников состави-

ло 97,32 %, из них 65,21 % начали работать в сфере образования, а 58,03 % – в средних школах. Все выпускники получили педагогическую квалификацию, а 10,16 % продолжили обучение в аспирантуре. Представленная в рамках иссле-

дования система может служить моделью для подготовки педагогов в региональных вузах, ориентированных на прикладное образование, и способствует формированию высококвалифицированных специалистов.

*Данная статья является одним из результатов исследования построения трехмерной образовательной системы, адаптированной для подготовки прикладных инновационных специалистов на основе теории TRIZ (номер проекта – 2018-KYYWF-1265), финансируемого Департаментом образования провинции Хэйлуцзян.*

## Литература

1. Ван Янь. Реформа и практика ознакомительной педагогической практики на основе концепции аккредитации педагогических специальностей: на примере химии / Ван Янь, Сунь Цуйхун // Журнал Шичзячжуанского университета. – 2022. – № 3. – С. 140–143.
2. Иванов, С.А. Трансграничное сотрудничество в сфере профессионального образования между Россией и Китаем / С.А. Иванов // Вестник международного сотрудничества. – 2011. – № 2. – С. 88–95.
3. Лю Хуэй. Исследование текущего состояния реализации ознакомительной педагогической практики на специальности «Английский язык» / Лю Хуэй // Руководство по науке и образованию. – 2023. – № 17. – С. 156–158.
4. Пэн Линь. Эмпирический анализ результатов обучения на курсе ознакомительной педагогической практики для будущих учителей / Пэн Линь // Учитель. – 2022. – № 15. – С. 93–95.
5. Цзян Сюй. Интеграция образовательных систем в контексте трансграничного сотрудничества / Цзян Сюй // Международный журнал педагогических инноваций. – 2019. – № 3. – С. 56–62.
6. Чжан Хайянь. Ознакомительная педагогическая практика: проблемы и пути их решения / Чжан Хайянь // Журнал Синьцзянского педагогического университета (серия философии и общественных наук). – 2008. – № 3. – С. 90–93.
7. Чжан Янь. Экспериментальное исследование влияния ознакомительной педагогической практики на профессиональное развитие студентов педагогических специальностей: на основе модели «4 + 1» / Чжан Янь, Лэй Тинтин // Исследования педагогического образования. – 2020. – № 6. – С. 91–98.
8. Bie, D. Overcoming Language Barriers in Cross-border Education / D. Bie, M. Yi // Journal of International Education. – 2014. – Vol. 18. – No. 2. – P. 150–162.

## References

1. Van Ian. Reforma i praktika oznakomitelnoi pedagogicheskoi praktiki na osnove kontceptcii akkreditacii pedagogicheskikh spetsialnostei: na primere khimii / Van Ian, Sun Tcuihun // Zhurnal Shitcziachzhuanskogo universiteta. – 2022. – № 3. – S. 140–143.
2. Ivanov, S.A. Transgranichnoe sotrudnichestvo v sfere professionalnogo obrazovaniia mezhdru Rossiei i Kitaem / S.A. Ivanov // Vestnik mezhdunarodnogo sotrudnichestva. – 2011. – № 2. – S. 88–95.
3. Liu Khuei. Issledovanie tekushchego sostoiianiia realizacii oznakomitelnoi pedagogicheskoi praktiki na spetsialnosti «Angliiskii iazyk» / Liu Khuei // Rukovodstvo po nauke i obrazovaniiu. – 2023. – № 17. – S. 156–158.
4. Pen Lini. Empiricheskii analiz rezultatov obucheniia na kurse oznakomitelnoi pedagogicheskoi praktiki dlia budushchikh uchitelei / Pen Lini // Uchitel. – 2022. – № 15. – S. 93–95.
5. Tezian Siui. Integratsiia obrazovatelnykh sistem v kontekste transgranichnogo sotrudnichestva / Tezian Siui // Mezhdunarodnyi zhurnal pedagogicheskikh innovatsii. – 2019. – № 3. – S. 56–62.
6. Chzhan Khaiian. Oznakomitelnaia pedagogicheskaiia praktika: problemy i puti ikh resheniia / Chzhan Khaiian // Zhurnal Sintczianskogo pedagogicheskogo universiteta (seriia filosofii i obshchestvennykh nauk). – 2008. – № 3. – S. 90–93.

---

7. Chzhan Ian. Eksperimentalnoe issledovanie vliianiia oznakomitelnoi pedagogicheskoi praktiki na professionalnoe razvitie studentov pedagogicheskikh spetsialnostei: na osnove modeli «4 + 1» / Chzhan Ian, Lei Tintin // Issledovaniia pedagogicheskogo obrazovaniia. – 2020. – № 6. – S. 91–98.

---

© Чжан Сюпин, Цюй Фэнчэн, Чэнь Цзямин, 2025

## РАЗРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

А.В. БОГОМОЛОВА, А.А. РОСЛЯКОВ

*ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет  
имени П.П. Семенова Тян-Шанского»,  
г. Липецк*

**Ключевые слова и фразы:** организация; управление проектом; конкурентоспособность; конкурентная позиция; конкурентные преимущества.

**Аннотация:** Цель исследования заключается в изучении особенностей управления проектом повышения конкурентоспособности организации. Для достижения данной цели были решены следующие задачи: раскрыты теоретические аспекты разработки и управления проектом повышения конкурентоспособности организации, изучены технологические особенности осуществления проектной деятельности в системе управления конкурентоспособностью в ООО Липецкая промышленно-строительная компания «Интерстройгрупп» (ООО ЛПСК «Интерстройгрупп»), проведена оценка внутренней и внешней среды исследуемого предприятия, а также сделан анализ его конкурентоспособности. Гипотеза исследования заключалась в предположении о том, что проект повышения конкурентоспособности ООО ЛПСК «Интерстройгрупп» будет успешным, если предварительно будет сделана оценка технологических особенностей осуществления проектной деятельности в системе управления конкурентоспособностью, а также если проект будет разработан с учетом оценки внутренних и внешних факторов и с экспертной оценкой рисков.

Актуальность темы данного исследования заключается в том, что в современных условиях российским предприятиям необходимо повышать уровень своей конкурентоспособности, что очень важно для укрепления положения на рынке. Под конкурентоспособностью понимается способность предлагать товары и услуги, которые выделяются на фоне аналогичных предложений других компаний благодаря своему качеству, что, в свою очередь, способствует формированию устойчивого уровня прибыли и улучшению рыночных позиций. Основные характеристики конкурентоспособности организации – это качество товаров и обслуживания, адекватная рыночная цена, наличие положительной репутации, способность к инновациям, эффективность управления, доступность продукции [2, с. 32]. Только те экономические субъекты, которые уделяют этому значительное внимание, смогут не только упрочить свои рыночные позиции, но и динамично развиваться. Значение конкурентоспособности для россий-

ских предприятий сегодня возрастает на фоне новых внешних и внутренних угроз и рисков.

Для повышения конкурентоспособности необходимо использовать инструментарий проектного менеджмента, позволяющего повысить эффективность управления любым проектом. В рамках проектного подхода деятельность по совершенствованию конкретного процесса в организации разбивается на совокупность проектов, а каждый проект, в свою очередь, содержит ряд проектных мероприятий. Проект – это определенный набор действий, предпринимаемых с учетом установленных ограничений для трансформации управляемого объекта. Проектные мероприятия отражаются в плане проекта, как правило, в виде рабочего разбитого структурированного плана, сетевого графика или других инструментов проектного управления. Они являются основой для планирования, мониторинга и контроля над ходом реализации проекта. Основными свойствами проектных мероприятий в проектном управлении являются опре-

деленность, взаимосвязанность, измеримость, управляемость. Успешное выполнение всех проектных мероприятий гарантирует достижение целей проекта в запланированные сроки и в пределах запланированного бюджета. За реализацию каждого проектного мероприятия отвечает конкретное ответственное лицо [1, с. 43].

Разработка и управление проектом повышения конкурентоспособности организации позволяет оптимизировать все процессы, связанные с укреплением ее рыночных позиций, причем как с точки зрения их организационных аспектов (сроки, продолжительность, ответственность за них конкретных исполнителей и т.д.), так и с точки зрения ресурсов, которые затрачиваются на каждое проектное мероприятие. Использование проектного управления важно для достижения организацией целей всех уровней (тактических, оперативных и стратегических). Для реализации проекта повышения конкурентоспособности организации необходим комплексный контроль со стороны его руководства и высокий профессионализм со стороны всех лиц, ответственных за свою сферу в рамках реализации [2, с. 33].

Разработка и эффективное управление проектом повышения конкурентоспособности строительной организации имеет сегодня очень важное значение, так как в данной сфере конкуренция является очень высокой, поскольку отрасль характеризуется высокой прибыльностью, но вместе с тем ограничением ресурсов ее участников (в частности, территории под строительство, человеческие, финансы и технологические ресурсы) [3, с. 963].

Нами был разработан проект повышения конкурентоспособности для ООО ЛПСК «Интерстройгрупп», которое выполняет работы и оказывает услуги в сфере строительства и строительно-монтажных работ. Данная организация динамично развивается, о чем свидетельствуют рост выручки по итогам 2023 г. (в 40 раз выше уровня 2022 г.) и чистой прибыли (в 30 раз), что связано с ростом клиентской базы, расширением ассортимента работ и услуг. Вместе с выручкой растет и себестоимость продаж, однако темп прироста выручки опережает темп прироста себестоимости, что является благоприятным фактом для предприятия.

В процессе исследования выявлены следующие технологические особенности осуществления проектной деятельности в системе управления конкурентоспособностью в ООО

ЛПСК «Интерстройгрупп»: применение современной информационной системы управления проектами *Project Expert* в качестве технологической основы проектной деятельности; применение инструментов для анализа рынка и конкурентов *Statista* и *Data.gov.ru*, а также онлайн-сервиса для мониторинга цен конкурентов *Price.ru*. Мониторинг деятельности конкурентов на основе применения методов конкурентной разведки организация не осуществляет.

Для определения уровня конкурентоспособности ООО ЛПСК «Интерстройгрупп» был проведен анализ внешней и внутренней среды с помощью *PEST*-анализа и *SWOT*-анализа. По результатам *PEST*-анализа было выявлено, что на деятельность исследуемой организации в большей степени влияют экономические факторы, а именно экономическая ситуация в России, инфляция, уровень конкуренции в отрасли, в которой работает ООО ЛПСК «Интерстройгрупп», а также цены поставщиков. Последний фактор напрямую влияет на ценовую политику предприятия. Если экономическая ситуация в стране будет ухудшаться, инфляция будет расти, а поставщики будут увеличивать свои цены, то это негативно скажется на уровне конкурентоспособности организации.

*SWOT*-анализ позволил выявить, что ООО ЛПСК «Интерстройгрупп» имеет много сильных сторон и возможностей больше, что позволяет во многом нивелировать угрозы. В частности, к сильным сторонам предприятия относятся: широкий ассортимент услуг, гибкая ценовая политика, хорошее финансовое состояние, минимальная текучесть кадров, эффективно действующая программа обучения работников, положительный имидж организации, гибкость и оперативность при принятии решений. Возможностями предприятия являются регулярное проведение акций со скидками на работы и услуги, а также повышение квалификации сотрудников по мере необходимости. Тем не менее предприятию необходимо активно использовать свои конкурентные преимущества, обновлять оборудование и повышать уровень профессионализма и квалификации работников.

Оценка конкурентной позиции показала, что на деятельность ООО ЛПСК «Интерстройгрупп» наибольшее влияние оказывают степень насыщенности рынка (количество конкурентов), его концентрация (рыночная доля крупных фирм-конкурентов) и разнообразие сопутствующих услуг, предлагаемых конкурентами рынку,

а также спрос со стороны потребителей.

Для решения проблем, выявленных в процессе проведенного анализа, был разработан проект, направленный на повышение уровня конкурентоспособности ООО ЛПСК «Интерстройгрупп». Его суть заключается в разработке и реализации мероприятий, направленных на укрепление рыночных позиций предприятия. Ими являются: усиление контроля за выполнением строительных работ и оказанием услуг, повышение контроля качества работ и услуг, разработка гибкой ценовой политики с поставщиками, подрядчиками и заказчиками, внедрение инструментов получения оперативной обратной связи от заказчиков. На их основе реализуется стратегический подход к продвижению услуг компании на рынке с использованием различных инструментов. Проект планируется реализовать в течение 2025 г.

По итогам исследования была оценена эффективность проекта повышения конкурентоспособности организации. На основе метода Дельфи выявлено, что для ООО ЛПСК «Интер-

стройгрупп» реализация данного проекта очень важна, потому что его мероприятия позволят опережать конкурентов и успешно укреплять рыночные позиции. Эксперты отметили высокую социальную ценность проекта. Гипотеза исследования была доказана.

Таким образом, разработка и управление проектом повышения конкурентоспособности организации – это сложный, но необходимый процесс, требующий системного подхода, четкого планирования, эффективного управления и использования современных инструментов и технологий.

Успешная реализация такого проекта позволяет организации укрепить свои позиции на рынке, увеличить прибыль и обеспечить долгосрочный успех. Эффективность разработанного проекта повышения конкурентоспособности ООО ЛПСК «Интерстройгрупп» оценена как высокая. Реализация проектных мероприятий должна осуществляться как в рамках тактического, так и оперативного и стратегического аспектов деятельности предприятия.

### Литература

1. Кокшарова, Е.А. Проектный менеджмент : учебно-метод. пособие / Е.А. Кокшарова, Н.В. Бужинская. – М. : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 110 с.
2. Корень, Н.А. Особенности управления проектом повышения уровня конкурентоспособности организации / Н.А. Корень // Молодой ученый. – 2021. – № 6. – С. 32–34.
3. Леонтьева, М.В. Современные подходы к проектированию конкурентоспособности строительных организаций / М.В. Леонтьева // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 3(152). – С. 963–967.

### References

1. Koksharova, E.A. Proektnyi menedzhment : uchebno-metod. posobie / E.A. Koksharova, N.V. Buzhinskaya. – M. : Ai Pi Ar Media, 2023. – 110 s.
2. Koren, N.A. Osobennosti upravleniia proektom povysheniia urovnia konkurentosposobnosti organizatsii / N.A. Koren // Molodoi uchenyi. – 2021. – № 6. – S. 32–34.
3. Leonteva, M.V. Sovremennye podkhody k proektirovaniu konkurentosposobnosti stroitelnykh organizatsii / M.V. Leonteva // Ekonomika i predprinimatelstvo. – 2023. – № 3(152). – S. 963–967.

© А.В. Богомолова, А.А. Росляков, 2025

## ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ТОЛЕРАНТНОСТИ И НАВЫКОВ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУРАТОРА

С.А. ВЕРБИЦКАЯ

*ФГКОУ ВО «Белгородский юридический институт  
Министерства внутренних дел Российской Федерации имени И.Д. Путилина»,  
г. Белгород*

*Ключевые слова и фразы:* культура толерантности; межкультурная коммуникация; деятельность куратора; педагогические условия.

*Аннотация:* Статья посвящена формированию культуры толерантности и навыков межкультурной коммуникации у обучающихся. Задачи исследования: обосновать эффективность использования технологии формирования культуры толерантности в деятельности куратора и педагогические условия, способствующие данному процессу. Гипотеза: формированию культуры толерантности и навыков межкультурной коммуникации способствуют использование технологии формирования культуры толерантности и соблюдение ряда педагогических условий. Методы исследования: разработанная технология формирования культуры толерантности. Результаты исследования: статья подтверждает необходимость использования технологии формирования культуры толерантности и соблюдения ряда педагогических условий в воспитательной деятельности при формировании культуры толерантности и навыков межкультурной коммуникации.

Студенческая жизнь часто бывает насыщенной и непредсказуемой. Наставничество или кураторство – это партнерство между людьми для обучения и личного или профессионального развития. Многие организации, предприятия, школы и университеты используют наставничество для помощи и содействия индивидуальному росту. Важность наставничества в образовании заключается в том, что куратор может обучать, вдохновлять, оказывать эмоциональную поддержку и моделировать подопечного, а также делиться знаниями о своем карьерном пути. Куратор может помочь в изучении карьеры, постановке целей, налаживании связей и поиске ресурсов.

Современный институт кураторства ставит основной своей целью профессиональное и личностное развитие обучающихся. Н.С. Данилкова, И.Б. Игнатова, Н.В. Киреева, И.С. Шаповалова, В.С. Шилова определяют цели, задачи, направления образовательной деятельности куратора и его основные функции [3]. И.С. Шаповалова, выделяя куратора студенческой группы, подчеркивает эту функцию как педагоги-

ческую, которая адаптирует и социализирует обучающихся. Основными функциями куратора Е.Н. Кролевецкая считает адаптивные, развивающие и ориентирующие функции [4]. В дополнение к перечисленным функциям куратора группы выделяются диагностические, интеграционные, координационные, организационные, функции планирования и отчетности.

Согласно полученным результатам, педагоги-наставники осознавали свою роль в содействии социализации обучающихся, помогая им в приобретении компетентности в различных аспектах функционирования образовательного заведения, таких как планирование, управление и правильное использование технологий.

Исследования в этой области в образовательных учреждениях все еще находятся на стадии разработки. Международные исследования подчеркивают недостаток эмпирических данных в области кураторства и наставничества, сложность определения наставничества в образовательном контексте и преобладание небольших исследовательских проектов, в которых основное внимание, как правило, уделяется ку-

ратору. Кроме того, несмотря на то, что наставничество может иметь место на протяжении всей карьеры, большинство имеющихся данных сосредоточено на наставничестве учителей в начале карьеры, особенно студентов, получающих педагогическую профессию. Недавние зарубежные исследования также были в основном сосредоточены на введении в должность куратора и наставника учителей-педагогов.

Исследования показали, что, в дополнение к новым знаниям, кураторы обрели новые перспективы, уверенность в собственном преподавании и оживили свою преподавательскую и профессиональную идентичность. Необходимо отметить, что наставничество ведет к карьерному росту.

Работа куратора по формированию культуры толерантности и навыков межкультурной коммуникации у обучающихся начинается с понимания толерантных отношений и вопросов межкультурной коммуникации. В современном мультикультурном мире сложно обнаружить этнические общности, не испытавшие на себе некое влияние с разных сторон: со стороны культур других народов, а также более широкой общественной среды, существующей в разных регионах и в мире. Причина этому – бурный рост культурных обменов, а также контактов между социальными группами, институтами различных стран, гражданскими движениями или отдельными индивидами разных государств. В число основных компонентов в формировании межкультурной компетенции включают: аффективные (эмпатию и толерантность) как базис эффективного межкультурного взаимодействия; когнитивные (культурно-специфические знания); процессуальные (стратегии поведения в межкультурных контактах).

При формировании культуры толерантности и навыков межкультурной коммуникации у обучающихся в деятельности куратора необходимо учитывать педагогические условия, способствующие эффективному формированию культуры толерантности, а также навыков межкультурной коммуникации:

- системная воспитательная деятельность куратора по формированию культуры толерантности и навыков межкультурной коммуникации у обучающихся;

- обеспечение единства теоретической и технологической подготовки кураторов к формированию культуры толерантности и навыков межкультурной коммуникации у обучающихся;

- создание толерантно-ориентированной воспитательной среды в группе обучающихся;

- субъект-субъектное взаимодействие куратора и обучающихся.

Разработанная нами технология формирования культуры толерантности представляет собой систематическую, целенаправленную работу с кураторами и обучающимися. Технология состоит из нескольких этапов: проектно-моделирующего, процессуально-организационного и итогово-аналитического. Каждый этап технологии содержит цель и содержание, действия куратора и студентов [2]. Технология призвана формировать культуру толерантности у обучающихся: актуализировать их мировоззренческие установки; развивать интерес к личности другого, к многообразию мира, различным точкам зрения; формировать чувство собственного достоинства и уважения достижений других; развивать механизм терпимости; развивать коммуникативные навыки, укрепляющие социальные и общественные связи. Совместная деятельность куратора и обучающихся позволяет интегрировать опыт и внедрить его в свою профессиональную и социальную деятельность, придерживаясь принципов толерантности [1].

Известный теоретик процесса воспитания Н.Е. Щуркова полагает, что главное в воспитании – это формирование образа жизни достойного человека. Она считает, что воспитательный процесс – это организованное педагогом приобщение воспитанника к ценностям культуры современного общества. Основу содержания воспитания составляют такие направления, как философическое, диалогическое и этическое воспитание [5].

Касаясь теоретической и технологической подготовки кураторов, целесообразно проводить семинары обучения кураторов. К проведению лекций и семинаров могут привлекаться заместители деканов по воспитательной и учебной работе, деканы факультетов, педагоги, самые опытные и лучшие кураторы. Семинары могут быть посвящены правам, обязанностям, основным целям и задачам, направлениям деятельности, функциям куратора, а также формам и видам планирования, подготовке и планированию воспитательных мероприятий. Ряд занятий необходимо посвящать программам изучения личности, общей культуре личности, культуре толерантности и межкультурному общению.

Помимо кураторской деятельности, педагог может воздействовать на учеников в про-

цессе преподавания своей дисциплины. Благодаря концентрации внимания преподавателя на целостной личности обучаемого, заботе о развитии его интеллекта, гражданского чувства ответственности, вместе с духовной личностью обучающегося с эстетическими, креативными задатками и способностями возможно эффективное преодоление коммуникативных межкультурных барьеров. При подготовке к занятиям можно рекомендовать тщательно продумывать и определять его цели и задачи, а также приемы и формы обучения. Следуя данному алгоритму, в ходе занятий у обучающихся будет

происходить развитие таких качеств личности, как общительность, раскованность, желание вступить в контакт, умения взаимодействовать в коллективе, строить продуктивный диалог с представителями другой культуры и т.д.

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что использование технологии формирования культуры толерантности в деятельности куратора, ее компонентов, тренинга толерантности и соблюдение указанных педагогических условий способствует формированию культуры толерантности и навыков межкультурной коммуникации у обучающихся.

### Литература

1. Вербицкая, С.А. Моделирование процесса формирования культуры толерантности у курсантов вузов МВД России / С.А. Вербицкая, Л.С. Кравчук // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 1(130). – С. 63–66.
2. Исаев, И.Ф. Куратору студенческой группы: от теории к практике : учеб. пособие / И.Ф. Исаев, Е.И. Ерошенкова, Е.Н. Кролевецкая // Научно-образовательный психолого-педагогический центр «Ресурс» БелГУ. – Белгород : Изд-во БелГУ, 2009. – 350 с.
3. Круглова, Н.В. Проблема толерантности сквозь призму междисциплинарного подхода / Н.В. Круглова // Методология гуманитарного знания в перспективе XXI века. Серия: *Symposium*. – СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского философского общества. – 2001. – № 12. – С. 78–80.
4. Шаповалова, И.С. Основы кураторской деятельности : учеб. пособие для кураторов студенческих групп / И.С. Шаповалова. – Белгород : Изд-во БелГУ, 2004.
5. Щуркова, Н.Е. Педагогическая технология : учебное пособие для студенческих вузов / Н.Е. Щуркова. – М. : Педагогическое общество России, 2002. – 224 с.

### References

1. Verbitckaia, S.A. Modelirovanie protcessa formirovaniia kultury tolerantnosti u kursantov vuzov MVD Rossii / S.A. Verbitckaia, L.S. Kravchuk // Globalnyi nauchnyi potencial. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 1(130). – S. 63–66.
2. Isaev, I.F. Kuratoru studencheskoi gruppy: ot teorii k praktike : ucheb. posobie / I.F. Isaev, E.I. Eroshenkova, E.N. Krolevetckaia // Nauchno-obrazovatelnyi psikhologo-pedagogicheskii tcentr «Resurs» BelGU. – Belgorod : Izd-vo BelGU, 2009. – 350 s.
3. Kruglova, N.V. Problema tolerantnosti skvoz prizmu mezhdistciplinarnogo podkhoda / N.V. Kruglova // Metodologiiia gumanitarnogo znaniia v perspektive XXI veka. Seriiia: Symposium. – SPb. : Izd-vo Sankt-Peterburgskogo filosofskogo obshchestva. – 2001. – № 12. – S. 78–80.
4. Shapovalova, I.S. Osnovy kuratorskoi deiatelnosti : ucheb. posobie dlia kuratorov studencheskikh grupp / I.S. Shapovalova. – Belgorod : Izd-vo BelGU, 2004.
5. Shchurkova, N.E. Pedagogicheskaiia tekhnologiia : uchebnoe posobie dlia studencheskikh vuzov / N.E. Shchurkova. – M. : Pedagogicheskoe obshchestvo Rossii, 2002. – 224 s.

© С.А. Вербицкая, 2024

## О ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» СТУДЕНТАМ НЕХИМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

А.В. КОНДРАШОВА<sup>1</sup>, Н.С. НЕФЕДОВА<sup>1</sup>, О.В. РОМАНОВА<sup>1</sup>, А.С. СУРАЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»;

<sup>2</sup> Профессионально-педагогический колледж ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»,  
г. Саратов

**Ключевые слова и фразы:** дисциплина; неорганическая и аналитическая химия; лекции; химический эксперимент; мультимедийные презентации; самостоятельная работа.

**Аннотация:** В данной статье рассматривается тема преподавания дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» обучающимся первого курса нехимических специальностей аграрного вуза. Рассмотрена структура данной дисциплины. На примере одной из тем дисциплины предложены примеры заданий для текущего контроля, самостоятельной работы, также приведена лабораторная работа.

В Саратовском государственном университете генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» ведется на таких направлениях подготовки, как 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», и специальностях: 36.05.02 «Ветеринария» и 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» института биотехнологии и института ветеринарной медицины и фармации у обучающихся 1 курса. Дисциплина состоит из лекций, лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы [1; 2].

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» всегда начинается входным контролем [3] и подразделяется на 3 рубежных контроля: 1-й и 2-й – по общей и неорганической химии, 3-й – по аналитической химии [4].

Данная дисциплина состоит из следующего перечня лекций.

1. Основные понятия и законы химии.
2. Строение атома и периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева.
3. Химическая связь и строение молекул.

4. Окислительно-восстановительные реакции.

5. Химическая кинетика и химическое равновесие.

6. Энергетика химических реакций.

7. Растворы.

8. Растворы неэлектролитов.

9. Теория электролитической диссоциации.

10. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

11. Гидролиз солей.

12. Качественный анализ.

13. Химические методы количественного анализа. Гравиметрический метод анализа.

14. Титриметрический метод анализа.

Лекции выполняют функцию основного источника информации, раскрывают проблемы, дают представления о предмете и вызывают к нему интерес, в значительной мере развивают у обучающихся профессиональные интересы [5].

С целью повышения эффективности в последнее время все больший интерес вызывает использование на лекциях мультимедийных презентаций, так как в них заложены возможности для обучения на новом уровне. Мультимедийная информация отличается четкостью,

лаконичностью, доступностью.

Мультимедийные презентации не должны:

- быть перегружены большой информацией и рисунками;
- содержать большое количество слайдов (количество слайдов должно быть не более 20);
- иметь грамматические ошибки;
- содержать таблицы с большим количеством данных [6].

Также серьезное внимание на занятиях по данной дисциплине уделяется химическому эксперименту, который представляет собой средство обучения химии в виде проводимых опытов с химическими реактивами, включаемых в учебный процесс с целью усвоения обучающимися определенных методов исследований [7].

Химический эксперимент позволяет обучающимся:

- осуществлять связь теории с практикой;
- овладеть экспериментальными умениями и эффективными навыками для успешного усвоения курса химии;
- развивать самостоятельность, мышление, умственную активность обучающихся и повышать интерес к химии;
- более полноценно усвоить учебный материал, так как проводимый химический эксперимент играет большую наглядную роль [8].

В последнее время на лабораторно-практических занятиях уделяется особое внимание следующим лабораторным работам, многие из которых сопровождаются расчетами.

1. Основные классы неорганических соединений.
2. Определение молярной массы эквивалента карбоната кальция.
3. Окислительно-восстановительные реакции.
4. Определение теплоты реакции нейтрализации.
5. Зависимость скорости химической реакции от различных факторов.
6. Приготовление растворов заданной концентрации.
7. Теория электролитической диссоциации.
8. Качественный анализ.

При проведении данных лабораторных работ обучающиеся пользуются стеклянной и мерной посудой, химическим оборудованием.

По теме «Основные классы неорганических соединений» приведем примеры лабора-

торной работы, заданий для самостоятельной работы, заданий текущего контроля [9].

### Лабораторная работа № 1

#### Основные классы неорганических соединений

##### ОПЫТ 1. Получение кислорода.

Поместить в пробирку немного сухого  $KMnO_4$  и закрепить ее в держателе для пробирок. Подогреть содержимое пробирки над пламенем горелки, внести в нее тлеющую лучинку и убедиться в выделении кислорода. После окончания опыта и охлаждения пробирки налить в нее немного дистиллированной воды и хорошо перемешать содержимое пробирки.

Запись результатов опыта: написать уравнение соответствующей реакции.

##### ОПЫТ 2. Получение кислот.

1. Поместите в пробирку небольшое количество кристаллического  $CH_3COONa$  и прилейте к нему 1–2 мл раствора  $H_2SO_4$  или  $HCl$ .

Запись результатов опыта: написать уравнение реакции, отметив запах образующегося продукта.

2. В три пробирки поместить по несколько капель растворов:  $BaCl_2$ ,  $Pb(NO_3)_2$  и  $Na_2CO_3$ . В каждую пробирку добавить по 5–6 капель  $H_2SO_4$ .

Запись результатов опыта: наблюдать образование осадков в первых двух пробирках и выделение газа в третьей, затем написать уравнения соответствующих реакций.

##### ОПЫТ 3. Получение гидроксида алюминия.

В пробирку поместить 5–7 капель раствора  $Al_2(SO_4)_3$  и добавить одну каплю раствора  $KOH$  ( $NaOH$ ).

Запись результатов опыта: наблюдать выделение белого аморфного осадка гидроксида алюминия.

Полученный осадок разделить на 2 части: в одну пробирку добавить избыток  $NaOH$  ( $KOH$ ), в другую –  $HCl$ .

Запись результатов опыта: наблюдать, что происходит с осадками в обеих пробирках, написать уравнения происходящих реакций.

##### ОПЫТ 4. Получение солей.

1. В пробирку налить 2–3 капли  $Pb(NO_3)_2$  и столько же  $KI$ .

Запись результатов опыта: наблюдать за выпадением осадка, затем записать уравнение происходящей реакции.

2. К  $FeCl_3$  прибавьте раствор  $NaOH$  ( $KOH$ ) до образования осадка. К полученному раство-

ру по каплям добавьтe  $HCl$ .

Запись результатов опыта: написать уравнения соответствующих реакций.

3. В трех пробирках смешать растворы солей: в первой –  $BaCl_2$  и  $Na_2CO_3$ , во второй –  $Pb(NO_3)_2$  и  $CuSO_4$ , в третьей –  $KNO_3$  и  $NaCl$ .

Запись результатов опыта: написать уравнения реакций в первой и второй пробирках, потом объяснить, почему в третьей пробирке реакция не идет.

**ОПЫТ 5.** Получение гидроксида меди (II) и исследование его свойств.

Реактивы:

1) раствор сульфата меди (II)  $CuSO_4$ ;

2) раствор щелочи  $KOH$  ( $NaOH$ );

3) раствор серной кислоты  $H_2SO_4$ .

Оборудование: пробирки.

Внести в две пробирки 3–4 капли  $CuSO_4$  и несколько капель  $KOH$  или  $NaOH$ . В одну пробирку добавить 5–6 капель  $H_2SO_4$ , в другую – столько же  $KOH$  ( $NaOH$ ).

Запись результатов опыта: написать уравнение получения гидроксида меди (II) и отметить цвет выпавшего осадка; дать ответ на вопрос, в каком случае происходит растворение осадка; записать уравнения соответствующих реакций.

### Задания для самостоятельной работы

1. Выбрать кислотные оксиды из перечисленных соединений:  $Mn_2O_7$ ,  $KCl$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $SO_3$ ,  $MnO$ ,  $HBr$ ,  $CaCO_3$ ,  $H_2SO_3$ .

2. Выбрать соединения, которые могут образовывать кислые соли:  $Ca(OH)_2$ ,  $HNO_2$ ,  $HNO_3$ ,  $KOH$ ,  $HI$ ,  $CsOH$ ,  $HClO_3$ .

3. Будет ли реагировать серная кислота с перечисленными соединениями: кислород, карбонат калия, гидроксид железа (II), вода. Подтвердить ответ уравнениями реакций.

4. Какие из указанных оксидов при взаи-

модействии с водой образуют основания:  $MgO$ ,  $CaO$ ,  $Li_2O$ ,  $Cs_2O$ ,  $Co_2O_3$ ,  $FeO$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $MnO$ .

5. С какими из нижеперечисленных веществ будет реагировать соляная кислота:  $SO_3$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $MgO$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$ . Назвать продукты реакции.

6. Как доказать амфотерный характер следующих оснований:  $Zn(OH)_2$ ,  $Al(OH)_3$ .

### Задания для текущего контроля

#### Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций, в результате которых можно осуществить превращения:

а) бериллий  $\rightarrow$  оксид бериллия  $\rightarrow$  гидроксид бериллия  $\rightarrow$  хлорид бериллия;

б) медь  $\rightarrow$  нитрат меди (II)  $\rightarrow$  гидроксид меди (II)  $\rightarrow$  оксид меди (II)  $\rightarrow$  хлорид меди (II).

2. Какие соли можно получить при взаимодействии друг с другом: нитрата серебра и фосфата калия; хлорида бария и сульфата меди (II). Написать уравнения реакций и дать названия получившимся солям.

3. Закончите уравнения данных химических реакций:

а) алюминий + соляная кислота  $\rightarrow$ ;

б) хлорид алюминия + гидроксид калия  $\rightarrow$ ;

в) гидроксид алюминия + азотная кислота  $\rightarrow$ ;

г) карбонат кальция + соляная кислота  $\rightarrow$ ;

д) фосфат аммония + гидроксид натрия  $\rightarrow$ .

Таким образом, для углубления и систематизации знаний обучающимся также необходимо использовать различные источники информации в дополнение к лекциям, лабораторным работам.

Такое планирование учебного процесса способствует формированию естественно-научного мировоззрения, что относится к основной роли химии в вузе [10].

### Литература

1. Кондрашова, А.В. Опыт преподавания дисциплины «Неорганическая химия» в аграрном вузе / А.В. Кондрашова // Самарский научный вестник. – 2020. – Т. 9. – № 1(130). – С. 250–254.

2. Ярмухамедова, Э.И. Преподавание дисциплины «Аналитическая химия» для направления подготовки «Продукты питания из растительного сырья» / Э.И. Ярмухамедова, Ю.Н. Чернышенко // XVI Всероссийская интернет-конференция «Интеграция науки и высшего образования в области био- и органической химии и биотехнологии». – Уфа : Изд-во УГНТУ, 2022. – С. 160–161.

3. Колотова, Г.К. Исследование исходной подготовки по химии студентов-первокурсников / Г.К. Колотова, Е.Г. Ковшик, С.Н. Полякова // Дальневосточный аграрный вестник. – 2008. – № 1(5). – С. 15–18.

4. Павлова, И.П. Входной контроль знаний студентов как основа дифференциации содержа-

ния химического образования / И.П. Павлова, А.А. Потапов // Управление устойчивым развитием. – 2019. – № 3(22). – С. 96–100.

5. Захарова, Т.В. Системообразующая роль лекции в современной концепции преподавания курса «Неорганическая химия» / Т.В. Захарова, С.С. Хмелев // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2012. – Т. 55. – Вып. 12. – С. 126–129.

6. Каршиева, Ф.М. О некоторых проблемах восприятия традиционной лекции / Ф.М. Каршиева // Вестник Ессентукского института управления, бизнеса и права. – 2012. – № 5. – С. 46–48.

7. Кузякина, Н.Н. Значение практической подготовки обучающихся и особенности ее реализации / Н.Н. Кузякина // Всероссийская педагогическая конференция «Среднее профессиональное образование: как учить и учиться в современном мире». – СПб. : Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2022. – С. 64–72.

8. Хамитова, А.И. Химический эксперимент в системе форм организации обучения общей и неорганической химии / А.И. Хамитова, М.М. Петрова // Казань : Школа, 2021. – 87 с.

9. Кондрашова, А.В. Принципы разработки учебно-методического пособия по дисциплине «Неорганическая химия» / А.В. Кондрашова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 1(136). – С. 98–100.

## References

1. Kondrashova, A.V. Opyt prepodavaniia distsipliny «Neorganicheskaiia khimiia» v agrarnom vuze / A.V. Kondrashova // Samarskii nauchnyi vestnik. – 2020. – Т. 9. – № 1(130). – С. 250–254.

2. Iarmukhamedova, E.I. Prepodavanie distsipliny «Analiticheskaiia khimiia» dlia napravleniia podgotovki «Produkty pitaniia iz rastitelnogo syria» / E.I. Iarmukhamedova, Iu.N. Chernyshenko // XVI Vserossiiskaia internet-konferentciia «Integratsiia nauki i vysshego obrazovaniia v oblasti bio- i organicheskoi khimii i biotekhnologii. – Ufa : Izd-vo UGNTU, 2022. – С. 160–161.

3. Kolotova, G.K. Issledovanie iskhodnoi podgotovki po khimii studentov-pervokursnikov / G.K. Kolotova, E.G. Kovshik, S.N. Poliakova // Dalnevostochnyi agrarnyi vestnik. – 2008. – № 1(5). – С. 15–18.

4. Pavlova, I.P. Vkhodnoi kontrol znaniia studentov kak osnova differentsiatsii sodержaniia khimicheskogo obrazovaniia / I.P. Pavlova, A.A. Potapov // Upravlenie ustoiichivym razvitiem. – 2019. – № 3(22). – С. 96–100.

5. Zakharova, T.V. Sistemoobrazuiushchaia rol lektcii v sovremennoi kontseptcii prepodavaniia kursa «Neorganicheskaiia khimiia» / T.V. Zakharova, S.S. Khmelev // Izvestiia vysshikh uchebnykh zavedenii. Khimiia i khimicheskaiia tekhnologiia. – 2012. – Т. 55. – Вып. 12. – С. 126–129.

6. Karshieva, F.M. O nekotorykh problemakh vospriiatiia traditsionnoi lektcii / F.M. Karshieva // Vestnik Essentukского института управления, бизнеса и права. – 2012. – № 5. – С. 46–48.

7. Kuziakina, N.N. Znachenie prakticheskoi podgotovki obuchaiushchikhsia i osobennosti ee realizatsii / N.N. Kuziakina // Vserossiiskaia pedagogicheskaiia konferentsiia «Srednee professionalnoe obrazovanie: kak učit i uchihsia v sovremennom mire». – SPb. : Sankt-Peterburgskii gosudarstvennyi universitet aerokosmicheskogo priborostroeniia, 2022. – С. 64–72.

8. Khamitova, A.I. Khimicheskii eksperiment v sisteme form organizatsii obucheniia obshchei i neorganicheskoi khimii / A.I. Khamitova, M.M. Petrova // Kazan : Shkola, 2021. – 87 s.

9. Kondrashova, A.V. Printsiipy razrabotki uchebno-metodicheskogo posobiia po distsipline «Neorganicheskaiia khimiia» / A.V. Kondrashova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 1(136). – С. 98–100.

© А.В. Кондрашова, Н.С. Нефедова, О.В. Романова, А.С. Сураева, 2025

## ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ С ИНОСТРАННЫМИ СТУДЕНТАМИ

Ю.М. КРАВЧЕНКО

*ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,  
г. Севастополь*

*Ключевые слова и фразы:* ассоциации; геймификация; иностранные студенты; использование рисунков; культурные особенности; медиаформат; организация обратной связи; психологические тренинги; языковой барьер.

*Аннотация:* Цель статьи: выявление и анализ проблем, с которыми сталкиваются как иностранные студенты во время обучения, так и преподаватели в ходе проведения учебных занятий, таких как «Психологические тренинги». Задачами исследования являются выделение ключевых проблем, анализ влияния культурных факторов на эффективность психологических тренингов, разработка методических рекомендаций по проведению учебных занятий. Гипотеза исследования: регулярная обратная связь и учет национальных особенностей в ходе проведения занятий в значительной мере повысит их эффективность. Методы исследования: анализ теоретико-методологической литературы по проблеме, опрос, беседа. Достигнутые результаты: выделены методические рекомендации по организации и проведению занятий с иностранными студентами по дисциплине «Психологические тренинги».

С каждым годом растет количество иностранных студентов, обучающихся в университетах разных стран, что создает новые вызовы и задачи для системы образования. Формирование культуры взаимопонимания и поддержки в мультикультурном образовательном пространстве становится необходимым, и здесь важную роль могут сыграть психологические тренинги, нацеленные на развитие у студентов навыков, необходимых для успешной адаптации. Кроме того, современные исследования в области педагогики и психологии констатируют, что иностранные студенты подвержены стрессу и эмоциональным трудностям, связанным с адаптацией к новой культурной среде. Эти проблемы часто могут приводить к снижению академической успеваемости, истощению эмоциональных ресурсов и даже к психосоматическим расстройствам.

Таким образом, актуальность проведения психологических тренингов для иностранных студентов становится очевидной не только в контексте личного роста студентов, но и на уровне формирования общего образовательного климата.

Проблема организации учебно-воспитательного процесса иностранных студентов в вузе рассмотрена в работах таких авторов, как Н.В. Гуреева, С.А. Иванчин, Т.В. Кияшук, В.В. Константинов, Д.Г. Коровяковский, М.Н. Куновски, Н.В. Поморцева, И.А. Соколовская, Н.А. Тюрина, А.Г. Факина и др. [1; 3–5].

Основная цель учебного тренинга направлена не только на решение текущих проблем, но и на профилактику стресса, развитие эмоциональной стойкости, а также на улучшение межличностных отношений [2]. Остановимся подробнее на проведении практических занятий по учебной дисциплине «Психологические тренинги» со студентами из Туркменистана, которые поступили обучаться на специальность 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки: Русский язык и литература).

Каждый психологический тренинг проходил через несколько этапов. Первый этап включал в себя формирование группы, где происходило знакомство и установление доверительных отношений между участниками и преподавателем. Важным аспектом этого этапа

являлось использование методик разогрева, которые помогли участникам расслабиться и открыть свои мысли и чувства. На втором этапе тренинга участники знакомились с основными темами и целями предстоящей работы. Преподаватель предлагал различные упражнения и задания, направленные на решение конкретных психологических задач. Третий этап включал в себя рефлекссию, где участники обсуждали, что они узнали за время тренинга, как это повлияло на их восприятие себя и окружающего мира.

На практике существует ряд проблем, связанных с проведением таких тренингов. Во-первых, отсутствие стандартов проведения тренингов может существенно повлиять на качество и их результаты. Во-вторых, языковые барьеры и предвзятости участников могут стать препятствием к открытой коммуникации и обмену опытом, поскольку ни студенты не могут выразить свои мысли в полном объеме, ни преподаватель не может их понять. Использование визуальных и невербальных методов, таких как диаграммы, выполнение рисунков, игры на ассоциации, может значительно облегчить процесс передачи информации и обсуждения тем, что обязательно повысит положительный эффект от тренинга. Применение адаптированных методов, соответствующих культурным особенностям, может существенно повысить эффективность тренинга. Важно, чтобы задания были понятны и приемлемы с точки зрения культурных норм участников, а также учитывалось, что в некоторых культурах участие в группе или даже открытое высказывание мнений может быть нежелательным или неправильно воспринимаемым.

Перед проведением тренингов проводилось предварительное исследование (опрос, беседа) для выявления их предпочтений и ожиданий от участия в таких мероприятиях. В ходе занятий использовалось интегрирование элементов геймификации, превращая тренинг в игру, где участники получают очки за выполнение заданий, участие в обсуждениях и проявление креативности. Особое внимание уделялось оценке эффективности выбранных методов и форматов посредством обратной связи от участников, что помогало вносить изменения в программу занятий уже в процессе его проведения, выбирать методики, которые работали лучше всего, а от

каких необходимо отказаться или провести их модификацию.

Например, при выполнении задания на формирование группового взаимопонимания, в ходе которого надо было нарисовать предложенного преподавателем Чебурашку, персонажа узнали не все студенты из Туркменистана. Аналогичная проблема возникла у студентов этой группы и при работе с изображением снеговика.

Следует отметить в специфике работы с иностранными студентами в рамках психологических тренингов включение таких заданий, которые развивают эмпатию и понимание культурных кодов.

Эффективность тренингов была усилена посредством включения медиаформата: использование видео, фотографий, проектов и даже игровых ситуаций, которые покажут другой культурный контекст и действуют как вспомогательные инструменты для обсуждения более сложных тем. Ряд занятий на тренинге проходил в формате мастер-классов, на которых иностранные студенты могли не только выражать свои эмоции через творчество, но и изучать методы работы с внутренним конфликтом и стрессом. Арт-терапия стала эффективным инструментом для снижения уровня тревожности и формирования грамотной саморегуляции. В рамках курса студенты создавали коллективные проекты, что способствовало сплочению группы и укреплению межкультурных связей. Программа включала в себя техники релаксации, медитации и творческого самовыражения, что помогало студентам успокоить ум и сосредоточиться на своих переживаниях и чувствах. Эффективность данного подхода была подтверждена не только через отзыв студентов, но и через количественные показатели: более 70 % студентов, имеющих непростые отношения с адаптацией к другой культуре, сообщали о значительном улучшении своего эмоционального состояния после обучения.

Таким образом, проведение практических занятий по дисциплине «Психологические тренинги» с акцентом на создание безопасного пространства, использование творческого подхода к их организации и проведению действительно благотворно сказались на психологической адаптации иностранных студентов в новой культурной среде.

### Литература

1. Константинов, В.В. Психологическое сопровождение иностранных студентов в российских вузах: по итогам заседания межрегионального круглого стола / В.В. Константинов, С.А. Иванчин // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. – 2024. – Т. 13. – Вып. 3(51) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskoe-soprovozhdenie-inostrannyh-studentov-v-rossiyskih-vuzah-po-itogam-zasedaniya-mezhregionalnogo-kruglogo-stola/viewer>.
2. Кравченко, Ю.М. Концептуальные основы формирования педагогической команды в процессе обучения в продуктовой магистратуре / Ю.М. Кравченко // Перспективы науки. – 2023. – № 2(161). – С. 165–168.
3. Тюрина, Н.А. Психологический тренинг как средство оптимизации адаптационного процесса иностранных студентов в российском вузе / Н.А. Тюрина, А.Г. Фаина // Электронный научный журнал APRIORI. Серия: Гуманитарные науки. 2015. – № 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskii-trening-kak-sredstvo-optimizatsii-adaptatsionnogo-protsessa-inostrannyh-studentov-v-rossiyskom-vuze/viewer>.
4. Поморцева, Н.В. Теоретико-методологические подходы к организации социально-педагогического сопровождения иностранных студентов в российских вузах / Н.В. Поморцева, М.Н. Куновски, Д.Г. Коровяковский // Современные наукоемкие технологии. – 2023. – № 12-2. – С. 312–319 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=39900>.
5. Соколовская, И.А. Разработка проекта психологической практики «Адаптация иностранных студентов к условиям обучения в российских вузах» / И.А. Соколовская, Н.В. Гуремина // Материалы XIV Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум», 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://scienceforum.ru/2022/article/2018031099>.

### References

1. Konstantinov, V.V. Psikhologicheskoe soprovozhdenie inostrannykh studentov v rossiiskikh vuzakh: po itogam zasedaniia mezhregionalnogo kruglogo stola / V.V. Konstantinov, S.A. Ivanchin // Izvestiia Saratovskogo universiteta. Novaia seriia. Seriia: Akmeologiia obrazovaniia. Psikhologiia razvitiia. – 2024. – T. 13. – Vyp. 3(51) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskoe-soprovozhdenie-inostrannyh-studentov-v-rossiyskih-vuzah-po-itogam-zasedaniya-mezhregionalnogo-kruglogo-stola/viewer>.
2. Kravchenko, Iu.M. Kontseptualnye osnovy formirovaniia pedagogicheskoi komandy v protsesse obucheniia v produktovoi magistrature / Iu.M. Kravchenko // Perspektivy nauki. – 2023. – № 2(161). – S. 165–168.
3. Tiurina, N.A. Psikhologicheskii trening kak sredstvo optimizatsii adaptatsionnogo protsessa inostrannykh studentov v rossiiskom vuze / N.A. Tiurina, A.G. Fadina // Elektronnyi nauchnyi zhurnal APRIORI. Seriia: Gumanitarnye nauki. 2015. – № 3 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskii-trening-kak-sredstvo-optimizatsii-adaptatsionnogo-protsessa-inostrannyh-studentov-v-rossiyskom-vuze/viewer>.
4. Pomortceva, N.V. Teoretiko-metodologicheskie podkhody k organizatsii sotcialno-pedagogicheskogo soprovozhdeniia inostrannykh studentov v rossiiskikh vuzakh / N.V. Pomortceva, M.N. Kunovski, D.G. Korovjakovskii // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2023. – № 12-2. – S. 312–319 [Electronic resource]. – Access mode : <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=39900>.
5. Sokolovskaia, I.A. Razrabotka proekta psikhologicheskoi praktiki «Adaptatsiia inostrannykh studentov k usloviiam obucheniia v rossiiskikh vuzakh» / I.A. Sokolovskaia, N.V. Guremina // Materialy XIV Mezhdunarodnoi studencheskoi nauchnoi konferentsii «Studencheskii nauchnyi forum», 2022 [Electronic resource]. – Access mode : <https://scienceforum.ru/2022/article/2018031099>.

## УПРАВЛЕНИЕ КОНФЛИКТАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е.Е. НАСОНОВА, А.И. СТАФЕЕВА

*ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет  
имени П.П. Семенова Тян-Шанского»,  
г. Липецк*

*Ключевые слова и фразы:* конфликт; управление конфликтами; педагогическая деятельность; среднее профессиональное образование.

*Аннотация:* Цель исследования заключается в изучении особенностей управления конфликтами в ГОБПОУ «ЕКЭП и ОТ» и в разработке комплекса мероприятий по управлению конфликтами в данной организации. Для того, чтобы достичь данную цель, были решены следующие задачи: изучены теоретические аспекты управления конфликтами в организации системы среднего профессионального образования, проведено исследование особенностей управления конфликтами в ГОБПОУ «ЕКЭП и ОТ». Практическая значимость исследования состоит в том, что рекомендации, сформулированные в результате проведенного исследования, могут быть использованы ГОБПОУ «ЕКЭП и ОТ» для разработки мероприятий по управлению конфликтами.

Актуальность темы данного исследования обусловлена тем, что проблема управления конфликтами в настоящее время является предметом изучения многих современных ученых. Это закономерно, поскольку конфликт – один из важнейших элементов в системе взаимодействия членов общества. Конфликты являются неотъемлемым элементом человеческой жизни и характерны для всех профессиональных групп. Организации, работающие в сфере среднего профессионального образования, как и все формальные организации, являются открытыми системами, и конфликтные ситуации могут возникать как из-за внутренних, так и из-за внешних факторов. Конфликты в таких организациях могут негативно влиять на отношения в трудовом коллективе, а могут стать основой для конструктивного решения проблем. В связи с тем, что выпускники таких учебных заведений получают преимущественно рабочие специальности, им необходимо уметь эффективно взаимодействовать с большими коллективами людей. Поэтому особое значение имеет разработка комплекса мероприятий по управлению конфликтами в организациях среднего профессионального образования.

Конфликты в системе профессионального образования – это разногласия или противоречия, возникающие в процессе взаимодействия между участниками образовательного процесса. Нами предпринята попытка совершенствования понятийного аппарата в исследуемой предметной области, а именно было разработано авторское определение конфликта в организациях системы среднего профессионального образования (СПО). Под ним можно понимать динамическое взаимодействие между участниками образовательного процесса, возникающее в результате противоположных интересов, ценностей или целей, обусловленных особенностями целевой аудитории, образовательной структуры и методов обучения. Природа конфликтов в СПО связана с наличием разных интересов и целей, недостаточным взаимопониманием, особенностями характера и уровнем стрессоустойчивости участников конфликта, организационными, административными, социальными и культурными факторами [1, с. 138].

На основе изучения современной литературы можно сказать о том, что большинство ученых выделяет три стадии протекания конфликта в данной деятельности: предконфликт-

ная стадия, непосредственно конфликт и стадия разрешения конфликта. Основными методами управления конфликтами в образовательных учреждениях являются структурные (организационные) и межличностные. Они направлены на общую цель – предотвратить конфликт или, если он уже произошёл, минимизировать его негативное влияние на коллектив организации СПО [3, с. 73].

Нами было проведено исследование особенностей управления конфликтами в государственном областном бюджетном профессиональном образовательном учреждении «Елецкий колледж экономики, промышленности и отраслевых технологий» (ГОбПОУ «ЕКЭП и ОТ»). Деятельность по работе с конфликтами реализует педагог-психолог данного колледжа, который подчиняется напрямую заместителю директора по учебно-воспитательной работе.

В рамках исследования нами был выполнен анализ уровня конфликтности педагогического коллектива и уровня конфликтности в студенческой среде.

Для оценки уровня конфликтности педагогического коллектива ГОбПОУ «ЕКЭП и ОТ» были использованы следующие методики: экспресс-диагностика выявления уровня конфликтности (автор О.Л. Гончарова), методика функциональной оценки (авторы Д. Маслов, П. Ватсон, Н. Чилиши), которые были модифицированы для целей данного исследования, а также экспертное интервью руководства ГОбПОУ «ЕКЭП и ОТ». Для анализа уровня конфликтности в студенческой среде было проведено анкетирование обучающихся данного колледжа по методике «Определение уровня конфликтности индивида» Д.М. Рамендик.

Как показали результаты экспресс-диагностики выявления уровня конфликтности педагогов по методике О.Л. Гончаровой, 12,5 % респондентов (10 человек) имеют высокий уровень конфликтности, 55 % (44 человека) – средний и 32,5 % (26 человек) – низкий уровень конфликтности. В целом уровень конфликтности педагогов ГОбПОУ «ЕКЭП и ОТ» оценивается как средний.

Анализ управления конфликтами по методике функциональной оценки (авторы Д. Маслов, П. Ватсон, Н. Чилиши) проводился по пяти критериям, которые представляют собой функции управления конфликтами (планирование, организация, мотивация, контроль,

координация). Реализация каждой функции управления конфликтами была оценена директором ГОбПОУ «ЕКЭП и ОТ» по 5-балльной шкале, и чем выше эффективность реализации конкретной функции, тем выше ее оценка. Анализ по данной методике позволил выявить, что менее эффективно осуществляются функции планирования, мотивации и координации в сфере управления конфликтами. Эффективность реализации каждой из представленных функций была оценена в 4,2 балла. Было выяснено, что информация об опыте других регионов в сфере управления конфликтами практически не анализировалась в колледже. Кроме того, мы отметили, что крайне редко применяются новые информационные технологии в процессе управления конфликтами. Лучшее всего осуществляется функция контроля за конфликтами (4,8 балла).

По итогам экспертного интервью руководящего состава выявлено, что важнейшими причинами конфликтов в данном колледже среди педагогов являются неравномерная нагрузка, недостаток финансирования, неравный доступ к материально-техническим ресурсам, а также недостаточно эффективная коммуникация. Среди методов управления конфликтами, которые используют педагоги ГОбПОУ «ЕКЭП и ОТ», наиболее распространенными являются избегание или компромисс, а на углубленном уровне причины конфликта не анализируются. Руководство колледжа для устранения конфликта чаще всего применяет административные методы управления. Если конфликтующие стороны не могут его устранить самостоятельно, то это осуществляется заместителями директора, педагогом-психологом или самим директором.

Как показали итоги анкетирования обучающихся по методике «Определение уровня конфликтности индивида» Д.М. Рамендик, уровень конфликтности большинства респондентов оказался ниже среднего (52 чел., 52 %). Это означает, что респонденты демонстрируют меньшую склонность к конфликтам. Обучающиеся обладают высоким уровнем толерантности, терпимости и способности к компромиссу. Они умеют решать проблемы конструктивно, без эскалации конфликта. Однако конфликты все же бывают, и для руководства колледжа важно проводить мероприятия по их минимизации.

Для того, чтобы повысить эффективность управления конфликтами, необходимо разработать и внедрить комплекс мероприятий, кото-

рый будет в себя включать не только деятельность по противодействию уже выявленных конфликтов, но и работу по их профилактике.

Для совершенствования системы управления организационными конфликтами исследуемого образовательного учреждения предлагается программа мероприятий, направленная на улучшение управления организационными конфликтами в общеобразовательной организации и включающая в себя следующие элементы: повышение профессионального мастерства педагогов, обучение новым информационным технологиям, коучинг, развитие нематериального стимулирования, анкетирование, введение платных конкурентоспособных образователь-

ных услуг, внедрение медиативных технологий при разрешении конфликтов в ГОБПОУ «ЕКЭП и ОТ». Эффективность привлечения дополнительных источников финансирования подтверждена соответствующими расчетами.

Таким образом, в процессе исследования было выявлено, что уровень конфликтности педагогов средний, а обучающихся – ниже среднего, однако конфликты все же бывают, и для руководства колледжа необходимо проводить мероприятия по их минимизации. По итогам исследования был разработан комплекс мероприятий по управлению конфликтами в ГОБПОУ «ЕКЭП и ОТ», эффективность которого подтверждена расчетами.

### Литература

1. Абжалимова, А.А. Конфликты в педагогической деятельности / А.А. Абжалимова, А.С. Анищенко // Молодежная наука : труды XXVII Всероссийской студенческой научно-практической конференции КриЖТ ИрГУПС. – Красноярск : Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», 2023. – С. 138–141.
2. Андреева, П.В. Причины возникновения конфликтов в образовательных учреждениях среднего профессионального образования / П.В. Андреева // Молодой ученый. – 2020. – № 7. – С. 85–87.
3. Ахмедова, Е.А. Обучение управлению конфликтами подростков в учреждениях среднего профессионального образования через использование психологического тренинга / Е.А. Ахмедова // Молодой ученый. – 2021. – № 8. – С. 73–79.

### References

1. Abzhalimova, A.A. Konflikty v pedagogicheskoi deiatelnosti / A.A. Abzhalimova, A.S. Anishchenko // Molodezhnaia nauka : trudy XXVII Vserossiiskoi studencheskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii KrIZhT IrGUPS. – Krasnoiarisk : Krasnoiarskii institut zheleznodorozhnogo transporta – filial FGBOU VO «Irkutskii gosudarstvennyi universitet putei soobshcheniia», 2023. – S. 138–141.
2. Andreeva, P.V. Prichiny vozniknoveniia konfliktov v obrazovatelnykh uchrezhdeniiakh srednego professionalnogo obrazovaniia / P.V. Andreeva // Molodoi uchenyi. – 2020. – № 7. – S. 85–87.
3. Akhmedova, E.A. Obuchenie upravleniiu konfliktami podrostkov v uchrezhdeniiakh srednego professionalnogo obrazovaniia cherez ispolzovanie psikhologicheskogo treninga / E.A. Akhmedova // Molodoi uchenyi. – 2021. – № 8. – S. 73–79.

© Е.Е. Насонова, А.И. Стафеева, 2025

**Материалы XVIII международной  
научно-практической конференции  
«Проблемы и возможности современной науки  
(цифровые технологии, антропоцентрические науки)»**

**Стамбул, Турция, 28–30 января 2025 года**

**Proceedings of the XVIII International Scientific Practical Conference  
“Problems and Opportunities of Modern Science  
(Digital Technologies, Anthropocentric Sciences)”**

**Istanbul, Türkiye, January 28-30, 2025**

**Организационный комитет:**

**Воронкова О.В., Россия** (Voronkova O.V., Russia)

**Тютюнник В.М., Россия** (Tyutyunnik V.M., Russia)

**Бикезина Т.В., Россия** (Bikezina T.V., Russia)

**Курочкина А.А., Россия** (Kurochkina A.A., Russia)

**Ялунер Е.В., Россия** (Ялунер Е.В., Россия)

**Серых А.Б., Россия** (Serykh A.B., Russia)

**Санджай Ядав, Индия** (Sanjay Yadav, India)

**Малинина Т.Б., Россия** (Malinina T.B., Russia)

**Беднаржевский С.С., Россия** (Bednarzhevsky S.S., Russia)

**Надточий И.О., Россия** (Nadtochy I.O., Russia)

**Харуби Науфел, Тунис** (Kharroubi Naoufel, Tunisia)

**Чамсутдинов Н.У., Россия** (Chamsutdinov N.U., Russia)

**У Сунцзе, Китай** (Wu Sunjie, China)

**Аманбаев М.Н., Казахстан** (Amanbayev M.N., Kazakhstan)

**Ду Кунь, Китай** (Du Kun, China)

**Разделы конференции:**

**– Системный анализ, управление  
и обработка информации**

– System Analysis, Control and Information Processing

**– Математическое моделирование  
и численные методы**

– Mathematical Modeling and Numerical Methods

**– Теория и методика обучения  
и воспитания**

– Theory and Methods of Training and Education

**– Профессиональное образование**  
– Professional Education

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

# ОБЛАЧНЫЕ, ТУМАННЫЕ И ГРАНИЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В КОРПОРАТИВНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ

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

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

*Ключевые слова и фразы:* облачные вычисления; туманные вычисления; граничные вычисления; корпоративные приложения; распределенная архитектура; минимизация задержек.

*Аннотация:* Исследование посвящено анализу концепции распределенных вычислений (*Cloud-Fog-Edge*) и их применению в корпоративных приложениях. Целью исследования является разработка подходов к интеграции трехуровневой архитектуры для повышения производительности, минимизации задержек и улучшения надежности систем. Гипотеза состоит в том, что взаимодействие уровней *Edge*, *Fog* и *Cloud* позволяет оптимизировать обработку данных и гибко адаптироваться к изменяющимся условиям. Основные методы включают моделирование потоков данных, распределение вычислительных задач и использование инструментов автоматизации. В результате предложена архитектура, обеспечивающая высокую производительность и надежность корпоративных систем.

## Введение

Современные корпоративные приложения сталкиваются с необходимостью обработки огромных объемов данных в реальном времени. Основные вызовы включают минимизацию задержек, повышение производительности и обеспечение безопасности данных. Интеграция облачных, туманных и граничных вычислений (*Cloud-Fog-Edge*) становится ключевым решением, позволяющим улучшить производительность информационных систем и повысить их надежность.

Цель данной статьи – рассмотреть архитектуру и ключевые технологии *Cloud*, *Fog* и *Edge Computing*, их применение в корпоративных приложениях, а также основные преимущества и вызовы при их интеграции.

## Архитектура и технологии Cloud-Fog-Edge Computing

Современная система вычислений требует распределения задач между тремя основными уровнями [1].

## Облачные вычисления (*Cloud Computing*)

Облака остаются основой современной корпоративной инфраструктуры. Они позволяют хранить большие массивы данных, выполнять глубокий анализ и использовать инструменты искусственного интеллекта. Облачные платформы также обеспечивают централизованное управление, поддержку масштабируемых сервисов и доступ к вычислительным ресурсам через глобальную сеть.

Однако из-за централизованной природы облаков их использование сопряжено с рядом ограничений, таких как высокая задержка передачи данных и зависимость от сети. Эти ограничения сделали необходимым появление новых уровней обработки.

## Туманные вычисления (*Fog Computing*)

*Fog Computing* действует как связующее звено между облаком и граничными устройствами. Здесь выполняется предварительная фильтрация и обработка данных.

Например, в корпоративных приложениях, таких как умное производство, *Fog*-уровень может обрабатывать локальные данные с датчиков

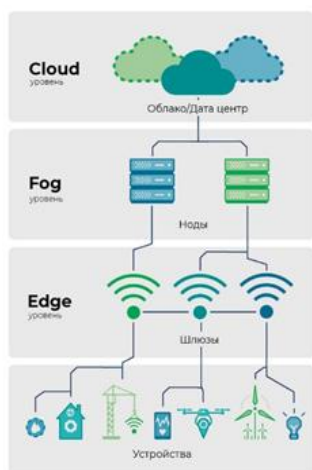


Рис. 1. Архитектура распределенных вычислений Cloud-Fog-Edge

и передавать в облако только агрегированные результаты.

Ключевая задача Fog-вычислений – это поддержка низкой задержки и обеспечение гибкости обработки данных в распределенных системах.

Они играют ключевую роль в повышении отказоустойчивости и безопасности систем.

#### Граничные вычисления (Edge Computing)

Edge Computing представляет собой обработку данных непосредственно на устройствах, таких как IoT-датчики, камеры видеонаблюдения или промышленные контроллеры.

Этот подход сводит задержки практически к нулю и снижает объем данных, передаваемых в сеть.

Рис. 1 демонстрирует трехуровневую архитектуру распределенных вычислений.

- **Edge** (граничный уровень): устройства IoT, такие как датчики, камеры, и другие периферийные устройства, выполняют сбор и первичную обработку данных. Они соединены через шлюзы с уровнем Fog.

- **Fog** (туманный уровень): узлы Fog обеспечивают промежуточную обработку данных, фильтрацию и агрегацию, прежде чем передать их на следующий уровень.

- **Cloud** (облачный уровень): облачные центры данных служат для хранения больших массивов информации, глубокой аналитики и выполнения ресурсоемких вычислений.

Эта архитектура позволяет снизить задержки, оптимизировать использование ресурсов и обеспечить надежность системы, распределяя задачи обработки между уровнями [2].



Рис. 2. Распределение задач между уровнями сенсоров и активаторов, мониторинга, поддержки операций и бизнес-процессов

#### Корпоративные приложения

Умные производства являются ярким примером интеграции всех трех уровней.

Например, датчики на оборудовании (Edge) могут фиксировать вибрации и температуру, передавая эти данные на уровень Fog для их обработки и принятия решений. Облако (Cloud) используется для долгосрочного анализа и планирования.

Системы управления транспортом и логистикой нуждаются в реальном времени для оптимизации маршрутов, предотвращения заторов и контроля грузоперевозок.

Edge-устройства в транспортных средствах отслеживают их местоположение и состояние, Fog-уровень агрегирует данные от множества источников, а облако анализирует и прогнозирует общие тенденции.

В здравоохранении Cloud-Fog-Edge Computing может использоваться для мониторинга состояния пациентов.

Например, носимые устройства (Edge) собирают данные о жизненных показателях, Fog-узлы выполняют анализ отклонений, а облако хранит долгосрочные данные для трендов и аналитики.

Рис. 2 демонстрирует распределение задач между уровнями сенсоров и активаторов, мониторинга, поддержки операций и бизнес-процессов [3]. Граничные устройства (Edge) и узлы Fog обеспечивают сбор, предварительную обработку и фильтрацию данных, которые затем передаются на уровень облачных вычислений (Cloud) для долгосрочного анализа и стратеги-

ческого планирования.

Такая архитектура повышает гибкость и надежность корпоративных систем, минимизируя задержки и оптимизируя использование ресурсов [4].

Минимизация задержек за счет обработки данных на периферийных устройствах позволяет мгновенно реагировать на события, в то время как локальная фильтрация данных снижает нагрузку на центральные узлы, оптимизируя работу сети [5].

Распределенная архитектура обеспечивает высокую надежность системы за счет ее отказоустойчивости, а адаптивность инфраструктуры позволяет гибко подстраиваться под изменяющиеся требования и условия эксплуатации.

### **Заключение**

Интеграция облачных, туманных и граничных вычислений открывает широкие перспективы для корпоративных приложений. От умного производства до систем здравоохранения такие архитектуры обеспечивают гибкость, надежность и оперативность обработки данных. Однако их успешное внедрение требует решения ряда вызовов, включая безопасность и стандартизацию.

Будущее распределенных вычислений связано с их дальнейшим развитием, расширением применения и интеграцией с передовыми технологиями, такими как искусственный интеллект и блокчейн.

### **Литература**

1. Martinez, I. Design, Resource Management and Evaluation of Fog Computing Systems: A Survey / I. Martinez, A. Senhaji Hafid, A. Jarray // IEEE Internet of Things Journal. – 2021. – Vol. 8. – P. 2494–2516. – DOI: 10.1109/IJOT.2020.3022699.
2. Черепенин, В.А. Интеграция и оптимизация систем облачных, туманных и граничных вычислений: моделирование, задержки и алгоритмы / В.А. Черепенин, С.П. Воробьев // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2024. – № 3. – С. 19–25. – DOI: 10.17213/1560-3644-2024-3-19-25.
3. Gowri, A.S. Comprehensive Analysis of Resource Allocation and Service Placement in Fog and Cloud Computing / A.S. Gowri, P. Shanthi Bala, I.Z. Ramdinthara // International Journal of Advanced Computer Science and Applications. – 2021. – Vol. 12. – No. 3. – P. 62–79.
4. Singhrova, A. Resource Allocation in Fog Computing based on Meta-Heuristic Ap-proaches: A Systematic Review / A. Singhrova, A. Anu // IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security. – 2022. – Vol. 22. – No. 9. – P. 503–514.
5. Черепенин, В.А. Взаимодействие и управление в архитектурах «облако-туман-край» для интернета вещей: проблемы и перспективы / В.А. Черепенин, В.В. Синявцев, С.П. Воробьев // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 6(177). – С. 56–58.

### **References**

2. Cherepenin, V.A. Integratsiia i optimizatsiia sistem oblachnykh, tumannykh i granichnykh vychislenii: modelirovanie, zaderzhki i algoritmy / V.A. Cherepenin, S.P. Vorobev // Izvestiia vuzov. Severo-Kavkazskii region. Tekhnicheskie nauki. – 2024. – № 3. – S. 19–25. – DOI: 10.17213/1560-3644-2024-3-19-25.
5. Cherepenin, V.A. Vzaimodeistvie i upravlenie v arkhitekturakh «oblako-tuman-krai» dlia interneta veshchei: problemy i perspektivy / V.A. Cherepenin, V.V. Siniavtcev, S.P. Vorobev // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 6(177). – S. 56–58.

© В.А. Черепенин, И.А. Чебанов, С.П. Воробьев, 2025

## О ПЕРИОДИЧЕСКИХ ТРАЕКТОРИЯХ АВТОМОРФИЗМА ТОРА

А.В. МОРОЗОВ, Д.А. БУЛЕКБАЕВ

ФГБОУ ВО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского»,  
г. Санкт-Петербург

**Ключевые слова и фразы:** дискретная динамическая система; автоморфизм Фибоначчи; периодические траектории.

**Аннотация:** В статье рассматривается дискретная динамическая система, известная в математической литературе как автоморфизм тора или отображение «Кот Арнольда». К настоящему времени свойства этого объекта достаточно хорошо изучены и отражены в литературе. Целью предлагаемой статьи является анализ структурных особенностей периодических траекторий в системе. Утверждается, что траектории могут обладать определенными видами симметрии. Это, в свою очередь, может пролить свет на получение общей формулы роста количества периодических траекторий и их структурных особенностей в зависимости от роста узлов рациональной решетки, на которой определяются траектории. Исследование проводилось с учетом известных фактов и опиралось на общую теорию нелинейных дискретных динамических систем. Выводы статьи дополняют известные и могут быть использованы в задачах кодирования информации.

### Введение

Рассмотрим математическую модель [1]

$$\mathcal{F}: \begin{cases} \bar{x} = 2x + y \pmod{1}, \\ \bar{y} = x + y \pmod{1}. \end{cases} \quad (1)$$

Нетрудно видеть, что  $\mathcal{F}$  – отображение “sur”, оно – кусочно-линейное и ставит каждой точке  $(x, y) \in \Omega = [0, 1] \times [0, 1] \subset \mathbb{R}^2$  новую точку

ку  $(\bar{x}, \bar{y}) \in \Omega$ . На рис. 1 слева показана первая итерация  $\mathcal{F}$ , справа – вторая. Уже две показанные итерации демонстрируют эффект перемешивания точек в квадрате.

Итерации отображения (1) порождают в фазовом пространстве  $\Omega$  траектории, изучению поведения которых посвящено значительное число работ [1; 2]. Таким образом, (1) представляет собой дискретную динамическую систему в  $\Omega$ . Заметим, что отображение  $\mathcal{F}$  задается неособой матрицей,

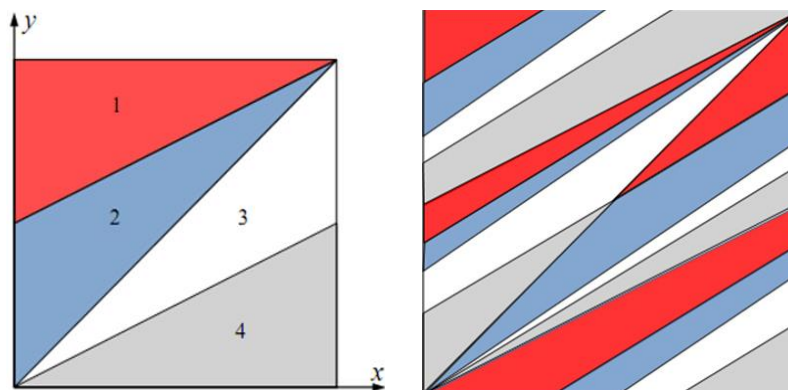


Рис. 1. Итерации отображения  $\mathcal{F}$

Таблица 1. Количество периодических траекторий для разных решеток (фрагмент)

|     |                                                         |    |                                                                                                          |
|-----|---------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $m$ | $D: T_1^{r_1} \cdot T_2^{r_2} \dots T_s^{r_s} \cdot 1$  |    |                                                                                                          |
| 2   | 3.1                                                     | 16 | $12^{16} \cdot 6^8 \cdot 3^5 \cdot 1$                                                                    |
| 3   | $4^2 \cdot 1$                                           | 17 | $18^{16} \cdot 1$                                                                                        |
| 4   | $3^5 \cdot 1$                                           | 18 | $12^{26} \cdot 4^2 \cdot 3^1 \cdot 1$                                                                    |
| 5   | $10^2 \cdot 2^2 \cdot 1$                                | 19 | $9^{40} \cdot 1$                                                                                         |
| 6   | $12^2 \cdot 4^2 \cdot 3^1 \cdot 1$                      | 20 | $30^{10} \cdot 10^2 \cdot 6^{10} \cdot 3^5 \cdot 2^2 \cdot 1$                                            |
| 7   | $8^6 \cdot 1$                                           | 21 | $8^{34} \cdot 4^2 \cdot 1$                                                                               |
| 8   | $6^8 \cdot 3^5 \cdot 1$                                 | 22 | $15^{24} \cdot 5^{24} \cdot 3^1 \cdot 1$                                                                 |
| 9   | $12^6 \cdot 4^2 \cdot 1$                                | 23 | $24^{22} \cdot 1$                                                                                        |
| 10  | $30^2 \cdot 10^2 \cdot 6^2 \cdot 3^1 \cdot 2^2 \cdot 1$ | 24 | $12^{42} \cdot 6^8 \cdot 4^2 \cdot 3^5 \cdot 1$                                                          |
| 11  | $5^{24} \cdot 1$                                        | 25 | $50^{10} \cdot 10^{12} \cdot 2^2 \cdot 1$                                                                |
| 12  | $12^{10} \cdot 4^2 \cdot 3^5 \cdot 1$                   | 26 | $42^{12} \cdot 14^{12} \cdot 3^1 \cdot 1$                                                                |
| 13  | $14^{12} \cdot 1$                                       | 27 | $36^{18} \cdot 12^6 \cdot 4^2 \cdot 1$                                                                   |
| 14  | $24^6 \cdot 8^6 \cdot 3^1 \cdot 1$                      | 28 | $24^{30} \cdot 8^6 \cdot 3^5 \cdot 1$                                                                    |
| 15  | $20^8 \cdot 10^2 \cdot 4^{10} \cdot 2^2 \cdot 1$        | 29 | $7^{120} \cdot 1$                                                                                        |
|     |                                                         | 30 | $60^8 \cdot 30^2 \cdot 20^8 \cdot 12^{10} \cdot 10^2 \cdot 6^2 \cdot 4^{10} \cdot 3^1 \cdot 2^2 \cdot 1$ |

$$F = \begin{pmatrix} f_3 & f_2 \\ f_2 & f_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix},$$

степени которой, как легко проверить, имеют следующий вид:

$$F^n = \begin{pmatrix} f_{2n+1} & f_{2n} \\ f_{2n} & f_{2n-1} \end{pmatrix}.$$

Здесь  $f_1, f_2, \dots, f_k, \dots$  – числа Фибоначчи. В силу этого свойства матрицы  $F$  модель (1) называют также автоморфизмом Фибоначчи.

Целью статьи является анализ структурных особенностей периодических траекторий в дискретной системе (1).

### Периодические траектории

Периодической траекторией отображения  $\mathcal{F}$  называется множество  $n$  точек  $Z \equiv \{z, \mathcal{F}z, \dots, \mathcal{F}^{n-1}z\}$ ,  $z = (x, y) \in \Omega$ , если все они различны и  $\mathcal{F}^nz = z$ , при этом говорят, что  $n$ -период траектории. В  $\Omega$  рассмотрим  $m \times m$  решетку с узлами  $\omega_{kl} = (k/m, l/m)$ ,  $0 \leq k \leq m-1$ ,  $0 \leq l \leq m-1$ . Множество всех узлов  $\omega_{kl}$  обозначим  $\Omega_m$ . Несложно показать [2], что каждый узел  $\omega_{kl}$  является периодической точкой некоторого, вообще говоря, неизвестного периода, а следовательно, является элементом некоторой периодической траек-

тории  $Z$  периода  $T = n$ .

Приведем примеры периодических траекторий.

1.  $\left\{ \left(0, \frac{1}{4}\right), \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right), \left(\frac{2}{4}, \frac{1}{4}\right), \left(0, \frac{1}{4}\right) \right\}$  и  $\left\{ \left(\frac{3}{4}, 0\right), \left(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}\right), \left(\frac{2}{4}, \frac{3}{4}\right), \left(\frac{3}{4}, 0\right) \right\}$  – две траектории периода 3 ( $m = 4$ ).

2.  $\left\{ \left(\frac{1}{5}, 0\right), \left(\frac{2}{5}, \frac{1}{5}\right), \left(0, \frac{3}{5}\right), \left(\frac{3}{5}, \frac{3}{5}\right), \left(\frac{4}{5}, \frac{1}{5}\right), \left(\frac{4}{5}, 0\right), \left(\frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right), \left(0, \frac{2}{5}\right), \left(\frac{2}{5}, \frac{2}{5}\right), \left(\frac{1}{5}, \frac{4}{5}\right), \left(\frac{1}{5}, 0\right) \right\}$  – траектория периода 10 ( $m = 5$ ).

3.  $\left\{ \left(\frac{3}{5}, \frac{1}{5}\right), \left(\frac{2}{5}, \frac{4}{5}\right), \left(\frac{3}{5}, \frac{1}{5}\right) \right\}$  – траектория периода 2 ( $m = 5$ ).

4.  $\left\{ \left(\frac{1}{7}, \frac{1}{7}\right), \left(\frac{3}{7}, \frac{2}{7}\right), \left(\frac{1}{7}, \frac{5}{7}\right), \left(0, \frac{6}{7}\right), \left(\frac{6}{7}, \frac{6}{7}\right), \left(\frac{4}{7}, \frac{5}{7}\right), \left(\frac{6}{7}, \frac{2}{7}\right), \left(0, \frac{1}{7}\right), \left(\frac{1}{7}, \frac{1}{7}\right) \right\}$  – траектория периода 8 ( $m = 7$ ).

5.  $\left\{ \left(\frac{9}{11}, \frac{9}{11}\right), \left(\frac{5}{11}, \frac{7}{11}\right), \left(\frac{6}{11}, \frac{1}{11}\right), \left(\frac{2}{11}, \frac{7}{11}\right), \left(0, \frac{9}{11}\right), \left(\frac{9}{11}, \frac{9}{11}\right) \right\}$  – траектория периода 5.

Следуя работе [3], на решетке  $\Omega_m$  с узлами  $\omega_{kl}$ ,  $k, l = 0, 1, \dots, m$ , введем в рассмотрение символ  $D: T_1^{r_1} \cdot T_2^{r_2} \cdot \dots \cdot T_s^{r_s} \cdot 1$ , где  $T_1 > T_2 > \dots$

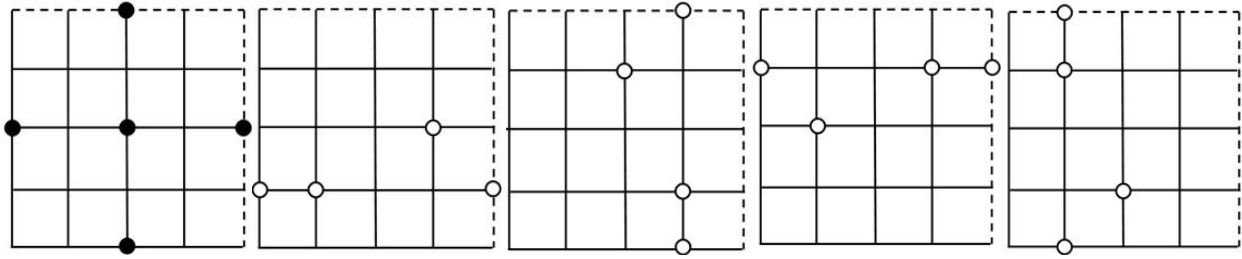


Рис. 2.  $\Omega_4$  ( $D: 3^5.1$ )

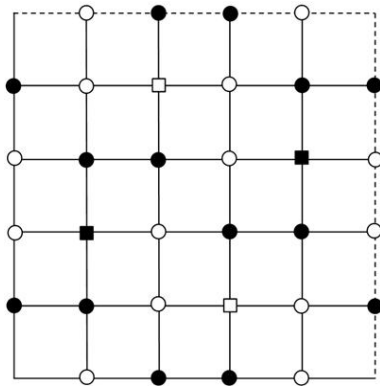


Рис. 3.  $\Omega_5$  ( $D: 10^2.2^2.1$ )

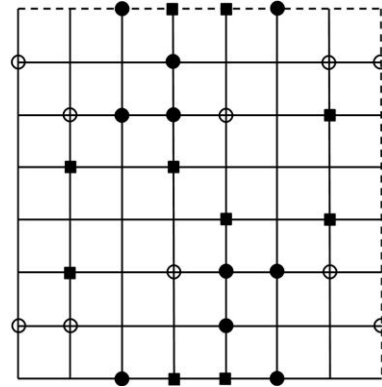


Рис. 4.  $\Omega_7$  ( $D: 8^6.1$ )

$> T_s > 1$  – периоды траекторий,  $r_i$  – количество траекторий периода  $T_i$ . Можно видеть, что соответствующие узлы, лежащие на противоположных сторонах квадрата, отождествляются. Таким образом, наш квадрат преобразуется в двумерный тор. С учетом введенных обозначений очевидно также тождество  $T_1 r_1 + T_2 r_2 + \dots + T_s r_s + 1 = m^2$ , справедливое для каждого натурального  $m$ .

В статье [4] была приведена таблица количества периодических траекторий для разных решеток, фрагмент из нее приведен в табл. 1.

### Топология траекторий

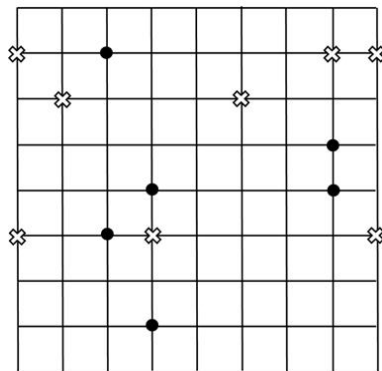
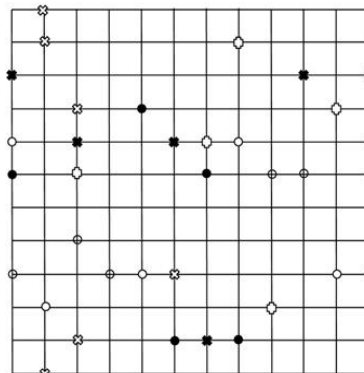
Несложный анализ расположения периодических траекторий на всевозможных решетках  $\Omega_m$  приводит к следующему выводу.

1. В системе (1) есть траектории, симметричные относительно центра квадрата  $\Omega$  (траектория  $Z$  называется симметричной, если из  $\left(\frac{k}{m}, \frac{l}{m}\right) \in Z$  следует  $\left(\frac{m-k}{m}, \frac{m-l}{m}\right) \in Z$ ). При этом симметричные траектории всегда входят парами (вторая повернута относительно первой на  $90^\circ$ ).

2. В системе (1) есть траектории, несимметричные относительно центра. Одна из таких несимметричных траекторий – базисная, порождает три союзных – траектории, которые получаются из исходной (базисной) последовательными поворотами на  $90^\circ$ . Таким образом, для каждой базисной несимметричной траектории существуют 3 союзных. Вместе с базисной их естественно 4. Среди траекторий есть траектория периода 1 – положение равновесия  $\{(0, 0)\}$  и траектория периода 3:  $\left\{\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right), \left(\frac{0}{2}, \frac{1}{2}\right), \left(\frac{1}{2}, \frac{0}{2}\right)\right\}$ . За исключением этих траекторий, всех остальных при любом  $m$  четное число. Заметим, что для  $m = 2k$  траектории с периодом 3 есть всегда. Кроме того, если при некотором  $m$  на решетке  $m \times m$  есть симметричная (несимметричная) траектория относительно центра квадрата, то все траектории симметричны (несимметричны).

Периодических траекторий, обладающих другой структурой по отношению к перечисленным, нет.

В заключение обратимся к примерам, демонстрирующим указанные симметрии траекторий на конкретных решетках. На рис. 2 для

Рис. 5.  $\Omega_8$  ( $D: 6^8 \cdot 3^5 \cdot 1$ )Рис. 6.  $\Omega_{11}$  ( $D: 5^{24} \cdot 1$ )

$\Omega_4$  изображены траектории периода три: центральная, базисная и 3 союзных.

На рис. 3 для  $\Omega_5$  представлены 2 траектории периода 10 (черный кружок отвечает базисной траектории, белый – союзной) и две траектории периода 2 (они обозначены разными символами). Обе базисные траектории обладают симметрией относительно центра квадрата. На  $\Omega_7$  существуют 3 пары симметричных траекторий периода 8. На рис. 4 представлены три базисные траектории (для их отличия использованы 3 разных символа).

На решетке  $\Omega_8$  имеется 5 траекторий периода 3 и 8 траекторий периода 6: две базисные несимметричные траектории и по 3 союзных

для каждой. На рис. 5 изображены две базисные траектории, для каждой из которых путем поворота на  $90^\circ$  можно построить по три союзных.

На решетке  $\Omega_{11}$  имеется 24 траектории периода 5, которые распадаются на 6 групп по 4 траектории (базисная траектория и три союзных).

На рис. 6 представлены шесть базисных траекторий, при этом использованы, как и выше, различные символы для их обозначения.

Вопрос о структуре символа  $D: T_1^{r_1} \cdot T_2^{r_2} \cdot \dots \cdot T_s^{r_s} \cdot 1$  для произвольных решеток остается открытым, а продвижение в этом направлении, вероятно, возможно с привлечением теории групп.

### Литература

1. Арнольд, В.И. Геометрические методы в теории обыкновенных дифференциальных уравнений / В.И. Арнольд. – М. : МЦНМО, 2012. – 304 с.
2. Каток, А.Б. Введение в теорию динамических систем / А.Б. Каток, Б. Хасселблат. – М. : МЦНМО, 2005. – 464 с.
3. Арнольд, В.И. Экспериментальное наблюдение математических фактов / В.И. Арнольд. – М. : МЦНМО, 2006. – 120 с.
4. Морозов, А.В. Вычисление периодических точек автоморфизма Фибоначчи / А.В. Морозов, М.А. Пирожков // Теория и практика современной науки : сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. – М. : НИИЦ «Институт стратегических исследований», 2014.
5. Морозов, А.В. Об одном вопросе Арнольда / А.В. Морозов, М.А. Пирожков // Теория и практика современной науки : сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции. – М. : НИИЦ «Институт стратегических исследований», 2015.

### References

1. Arnold, V.I. Geometricheskie metody v teorii obyknovennykh differentsialnykh uravnenii / V.I. Arnold. – М. : МТсНМО, 2012. – 304 с.
2. Katok, A.B. Vvedenie v teoriyu dinamicheskikh sistem / A.B. Katok, B. Khasselblat. – М. : МТсНМО, 2005. – 464 с.

3. Arnold, V.I. Eksperimentalnoe nabliudenie matematicheskikh faktov / V.I. Arnold. – M. : MTcNMO, 2006. – 120 s.
  4. Morozov, A.V. Vychislenie periodicheskikh toчек avtomorfizma Fibonachchi / A.V. Morozov, M.A. Pirozhkov // Teoriia i praktika sovremennoi nauki : sbornik materialov XIV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii. – M. : NIITc «Institut strategicheskikh issledovaniï», 2014.
  5. Morozov, A.V. Ob odnom voprose Arnolda / A.V. Morozov, M.A. Pirozhkov // Teoriia i praktika sovremennoi nauki : sbornik materialov XIX Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii. – M. : NIITc «Institut strategicheskikh issledovaniï», 2015.
- 

© А.В. Морозов, Д.А. Булекбаев, 2025

# АЛГОРИТМ ВЫБОРА ТОЧЕК ДЛЯ АППРОКСИМАЦИИ В-СПЛАЙНОМ ПАРАМЕТРИЧЕСКИ ЗАДАННОЙ КРИВОЙ С УЧЕТОМ КРИВИЗНЫ

М.М. РОМАДАНОВА

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

*Ключевые слова и фразы:* параметрически заданная кривая; В-сплайн; аппроксимация; метод последовательных приближений; кривизна кривой.

*Аннотация:* Целью исследования является разработка алгоритма аппроксимации параметрически заданных кривых В-сплайнами. В основе алгоритма лежит применение кривизны – одной из важнейших характеристик кривых. Кривизна кривой выражается дифференциальным выражением 2-го порядка. В случае параметрически заданной кривой кривизна может быть выражена аналитически, что существенно упрощает ее анализ. Так как сам параметр кривизны может как возрастать, так и убывать, то в качестве меры в статье используется ее интеграл. Далее, используя экстремумы производной кривизны, находятся дополнительные точки, которые позволяют построить аппроксимацию еще более точно. Результаты работы алгоритма показаны на примере. Также приведено сравнение реализации аппроксимации кривой В-сплайном при равномерном расположении точек на кривой и при расположении точек с учетом кривизны кривой. Показано, что предложенный алгоритм также позволяет значительно сократить объем вычислений.

## Введение

Задача построения сплайнов возникает во многих задачах геометрического моделирования. Широкое распространение получила следующая задача: по заданному массиву точек на плоскости или в пространстве построить кривую либо проходящую через все точки (задача интерполяции), либо проходящую вблизи этих точек (задача аппроксимации или задача сглаживания). Задачи интерполяции как в двумерном случае, так и в трехмерном, рассматривались во множестве работ [1; 2]. Также как и задача аппроксимации: построение сплайнов и их свойства изучались во многих исследованиях [3–5]. В данной работе будут рассмотрены двумерные параметрические кривые, которые аппроксимируются В-сплайнами. Сам В-сплайн будет строиться итерационно с помощью метода последовательных приближений.

## Постановка и цели работы

Предположим, что в двумерном пространстве дана параметрически заданная кривая  $\gamma(t) = (x(t), y(t))$ , значение которой можно найти для любого значения параметра  $t$ . Цель работы состоит в том, чтобы аппроксимировать заданную кривую с помощью  $C^2$  – непрерывного кубического В-сплайна.

Приведем определение В-сплайна. Пусть  $B(t)$  определяют кривую как функцию от параметра  $t$ , тогда В-сплайн можно представить в виде [3]:

$$B(t) = \sum_{i=0}^q P_i N_{i,n}(t),$$
$$t_{\min} \leq t \leq t_{\max}, \quad 1 \leq n \leq q,$$

где  $P_i$  – вектор, состоящий из  $q+1$  координат контрольных вершин,  $N_{i,n}(t)$  – базисные

функции степени  $n$ , определенные на векторе узловых точек  $U = [u_0, \dots, u_m]$ . Здесь базисные функции  $N_{i,n}(t)$  определяются с помощью рекурсивных формул Кокса – де Бура.

Для аппроксимации кривой  $B$ -сплайном будем определять точки, через которые сплайн должен будет пройти. Для построения  $B$ -сплайна по точкам и одновременного определения точек контрольного полигона будет использован метод последовательных приближений [5]. Данный метод состоит в следующем: в качестве входных данных берутся точки  $P_0, \dots, P_k$  и соответствующие им значения параметров  $u_0, \dots, u_k$ . Начальное приближение находится по формуле:

$$B^0(t) = \sum_{i=0}^k N_{i,n}(t) P_i^0,$$

где  $P_i^0 = P_i$ ,  $i = 0, \dots, k$ . Последующие итерации вычисляются по формулам:

$$\begin{aligned} \Delta_i^j &= P_i - B^j(t_i), \\ P_i^{j+1} &= P_i^j + \Delta_i^j, \\ B^{j+1}(t) &= \sum_{i=0}^k N_{i,n}(t) P_i^{j+1}. \end{aligned}$$

Процесс итераций останавливается при выполнении условия  $\max_{0 \leq i \leq k} P_i - B^j(t_i) < \varepsilon$ .

После того как для заданной параметрической кривой  $\gamma(t)$  построен  $B$ -сплайн  $B(t)$ , нужно определить функцию, которая показывала бы насколько хорошо данный сплайн ее аппроксимирует. Один из способов построения такой функции состоит в том, что можно задать значения параметров  $t_i$  для некоторого набора точек  $i = 0, \dots, P$  и вычислить сумму квадратов отклонений  $\sum_{i=0}^P (\gamma(t_i) - B(t_i))^2 \rightarrow \min$ .

#### Определение точек для построения $B$ -сплайна

Один из способов определения точек, через которые в дальнейшем должен будет пройти  $B$ -сплайн, состоит в их равномерном расположении по длине кривой. Как будет показано ниже, такой способ не всегда дает хороший результат. Более лучшими оказываются способы расположения узловых точек, учитывающие

такие характеристики кривой, как кривизна и длина дуги.

В работе будут решены следующие задачи:

- 1) оценка количества интерполяционных точек  $m$ ;
- 2) нахождение интерполяционных точек на заданной кривой;
- 3) построение  $C^2$  интерполяционного  $B$ -сплайна, проходящего через эти точки.

*Оценка количества точек интерполяции.*

Прежде чем оценить количество точек интерполяции, примем следующее. Если кривая имеет нулевую длину дуги, то она вырождается и далее нами не рассматривается. Если кривая имеет кривизну, равную 0, т.е. становится прямой линией, будем брать четыре точки интерполяции, равномерно распределенные по кривой. В противном случае, если кривая не имеет нулевой кривизны для оценки количества точек, через которые пройдет  $B$ -сплайн, можно использовать **ENP**-алгоритм (*Estimating Number of Points*) [6], состоящий в следующем. Обозначим  $m$  – искомое количество точек интерполяции.

1. Начинаем с одного из концов кривой. Установим  $m = 0$ .

2. Возьмем эту точку за начальную и, двигаясь к другому концу кривой, последовательно вычислим  $\Omega = A/C$ , где  $A$  обозначает длину дуги,  $C$  – длину хорды, посчитанную от начальной до текущей точки. Если  $\Omega$  становится больше некоторого заранее заданного уровня  $\varepsilon$ , то соответствующую точку берем в качестве необходимой точки интерполяции. Устанавливаем  $m = m + 1$  и возвращаемся в начало второго шага. Таким образом вычисляем  $\Omega$  по всей длине кривой.

Для параметрически заданной кривой  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$  длина дуги при  $t \in [t_1, t_2]$  вычисляется по формуле:

$$A = \int_{t_1}^{t_2} \sqrt{(x'(t))^2 + (y'(t))^2} dt,$$

длина хорды вычисляется как расстояние между двумя точками:

$$C = \sqrt{(x_2(t) - x_1(t))^2 + (y_2(t) - y_1(t))^2}.$$

*Характеристики кривой.* В данной работе нас будет интересовать такая характеристика

кривой, как кривизна. Кривизна кривой является очень важным параметром, который зависит от первой и второй производной кривой в точке.

Для кривой  $\gamma(t) = (x(t), y(t))$ , заданной параметрически, в случае произвольной параметризации кривизна выражается формулой:

$$k = \frac{|\gamma' \times \gamma''|}{|\gamma'|^3},$$

где знаком  $\times$  для кривой в двумерном пространстве обозначается псевдоскалярное произведение, а для кривой в трехмерном пространстве – векторное произведение.

В двумерном пространстве при такой параметризации значение кривизны выражается формулой:

$$k = \frac{y''x' - y'x''}{\sqrt{((x')^2 + (y')^2)^3}}.$$

Заметим, что кривизна плоской кривой может принимать как положительные, так и отрицательные значения.

*Выбор значений параметра, соответствующих интерполяционным точкам.* После того, как с помощью ENP алгоритма оценено количество точек  $m$ , требуемое для интерполяции кривой, необходимо распределить эти точки по кривой. Будем рассматривать кривизну кривой как индикатор расположения интерполяционных точек на кривой. Точки с меньшей кривизной будут менее важны, чем точки с большой кривизной. Т.к. кривизна кривой сама по себе не является возрастающей функцией, то построим график значений определенного интеграла от модуля кривизны, который геометрически будет иметь смысл площади под графиком кривизны. Далее вертикальную ось разделим на  $(m + 1)$  сегмент, где  $m$  – значение, оцененное с помощью ENP-алгоритма. Искомые значения параметра будут равны обратным значениям  $k^{-1}(t)$ .

*Экстремумы графика кривизны.* При интегрировании кривизны острые углы ее графика сглаживаются. При этом аппроксимация кривой может получиться недостаточно точной. Поэтому при выборе точек интерполяции необходимо учитывать не только ее величину, но и резкие отклонения. Поэтому точки, где кривизна кривой

равняется 0 или имеет экстремум, необходимо также включить в число точек интерполяции. Для того, чтобы учесть такие точки наряду с графиком интеграла от кривизны, построим график ее производной. Если производная не может быть найдена аналитически, можно оценить ее с помощью конечной разности первого порядка:

$$v_i = \frac{dk(t)}{dt} \Big|_{t=t_i} \approx \frac{k(t_{i+1}) - k(t_i)}{t_{i+1} - t_i}.$$

Функция  $v_i$  является оценкой угла наклона касательной, проведенной к графику функции в точке  $t_i$ .

Среди всех значений параметра нас будут интересовать такие значения, где  $|v_i| > \tilde{\epsilon}$ ,  $\tilde{\epsilon}$  – заданное пороговое значение.

#### Алгоритм выбора точек с учетом кривизны кривой

Сформулируем окончательный алгоритм выбора точек, через которые должен пройти B-сплайн:

1) найдем формулы кривизны кривой, заданной параметрически, а для наглядности можно построить ее график;

2) возьмем от модуля функции кривизны определенный интеграл в интервале от  $t_{\min}$  до каждого значения  $t_i$ , где  $t_{\min} \leq t_i \leq t_{\max}$ ; в результате получим возрастающую кривую;

3) разделим значения определенного интеграла от кривизны на  $(m + 1)$  интервал и с помощью обратной функции найдем соответствующие значения параметра  $t$ ;

4) подставив найденные значения параметра  $x(t)$  в  $y(t)$ , найдем точки на параметрической кривой, через которые должен проходить аппроксимирующий B-сплайн;

5) найдем производную от функции кривизны кривой, ее минимальные и максимальные значения; определим соответствующие значения параметра  $t$ , подставим их в уравнения кривой, определив тем самым дополнительные точки;

6) применим метод последовательных приближений, взяв найденные точки в качестве начальных точек контрольного полигона; в результате выполнения этого метода получим B-сплайн, проходящий через заданные точки, и соответствующие точки контрольного полигона.

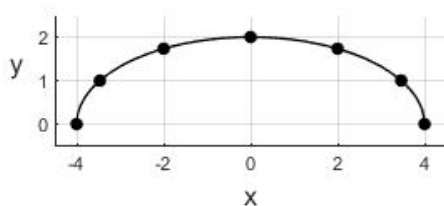


Рис. 1. График параметрически заданной кривой и равномерно заданные на нем точки

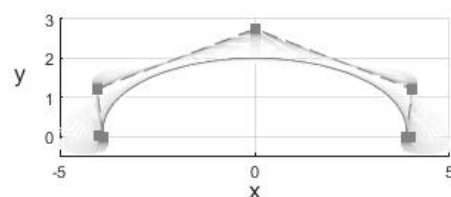


Рис. 2. Итерационная последовательность построения аппроксимирующего  $B$ -сплайна для равномерно заданных точек

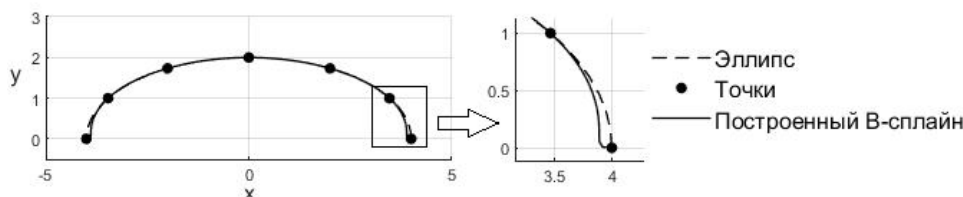


Рис. 3. Сравнение графика заданной параметрической кривой и построенного  $B$ -сплайна

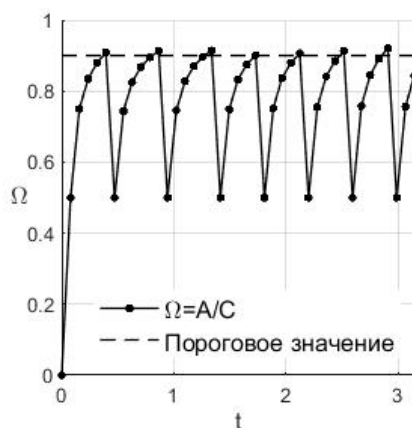


Рис. 4. Реализация  $ENP$ -алгоритма

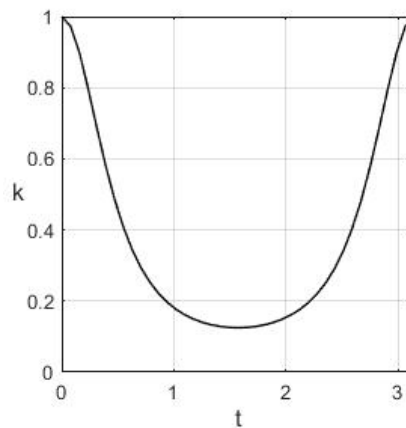


Рис. 5. График кривизны кривой

### Численный пример

Для примера реализации предложенного алгоритма рассмотрим аппроксимацию половины эллипса, который в параметрическом виде задается выражениями:

$$\begin{cases} x(t) = a \cdot \cos(t), \\ y(t) = b \cdot \sin(t), \\ 0 \leq t \leq \pi. \end{cases}$$

Примем параметры  $a$  и  $b$  равными соот-

ветственно 4 и 2, для того чтобы эллипс был вытянут вдоль горизонтальной оси. Все вычисления выполнялись в математическом пакете *MATLAB*. Для начала построим аппроксимирующий его  $B$ -сплайн, расположив точки, через которые он должен пройти, равномерно. Для примера возьмем 7 точек. График эллипса и распределенные на нем точки показаны на рис. 1. При реализации метода последовательных приближений возьмем данные точки в качестве начальных точек контрольного полигона и построим  $B$ -сплайн. Результирующая последовательность сплайнов и соответствующая

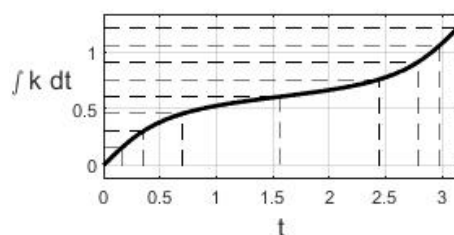


Рис. 6. График определенного интеграла от функции кривизны

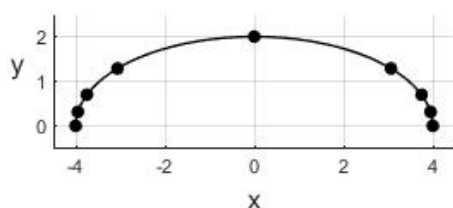
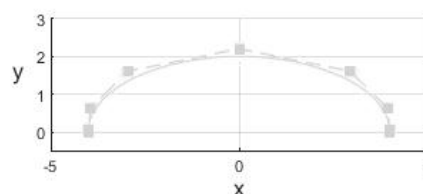
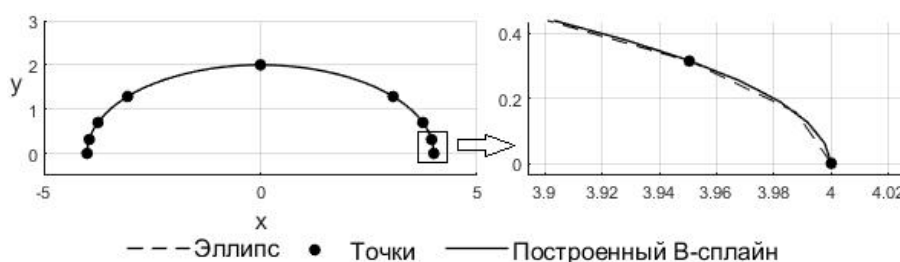


Рис. 7. График параметрически заданной кривой и точки, полученные с учетом кривизны кривой

Рис. 8. Итерационная последовательность построения аппроксимирующего  $B$ -сплайна для точек, полученных с учетом кривизны кривойРис. 9. Сравнение графика заданной параметрической кривой и построенного  $B$ -сплайна

им последовательность точек контрольного полигона показана на рис. 2. В данном примере алгоритм сходится за 49 итераций. На рис. 3 сплошной линией показана последняя итерация и пунктирной линией – исходная кривая. В выделенном фрагменте показан край эллипса, где видно, что построенный  $B$ -сплайн на краях недостаточно точно описывает исходную кривую.

Теперь для сравнения применим разработанный алгоритм. Первым шагом, применяя  $ENP$ -алгоритм, определим количество точек, через которые должен будет пройти  $B$ -сплайн. Возьмем значения параметра  $t$  от 0 до  $\pi$  с шагом  $\pi/40$ . И для каждой точки построим отношение  $\Omega = A/C$ . Реализация  $ENP$ -алгоритма с пороговым значением 0,9 показана на рис. 4. В результате выполнения алгоритма получаем, что нам будет достаточно  $m = 7$  точек.

Следующим шагом построим график кривизны. Для эллипса с параметрами  $a = 4$  и  $b = 2$  кривизна задается формулой:

$$k(t) = \frac{1}{\sqrt{-(3 \cos(t)^2 - 4)^3}}.$$

Соответствующий график показан на рис. 5.

Чтобы получить возрастающую кривую, возьмем от функции кривизны определенный интеграл в интервале от  $t_{\min}$  до каждого значения  $t_i$ , где  $0 \leq t_i \leq \pi$ . В результате получим возрастающую кривую. В математическом пакете  $MATLAB$  для нахождения интеграла использовалась встроенная функция  $trapz$ , выполняющая вычисления по правилу трапеций. Далее рав-

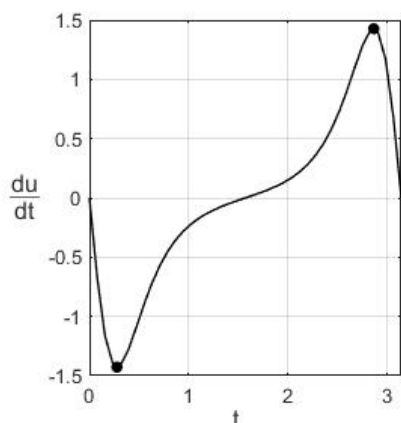


Рис. 10. График производной функции кривизны

номерно разделим все значения интеграла на  $m + 1$  интервал и найдем значения параметра  $t$ , соответствующие данному разбиению. График интеграла от кривизны и найденные значения параметра показаны на рис. 6.

Полученные значения параметра задают точки на кривой. На рис. 7 на графике показаны найденные точки. Если сравнить его с рис. 1, то видно, что там, где кривая имеет большую по абсолютному значению кривизну, точек будет больше.

Далее, с помощью метода последовательных приближений построим  $B$ -сплайн. Найденные с учетом параметра кривизны точки будем использовать в качестве начальных для точек контрольного полигона. Результат метода последовательных приближений показан на рис. 8. В этом случае для реализации метода последовательных приближений понадобилось 18 итераций. Таким образом,  $B$ -сплайн, построенный с использованием разработанного алгоритма, дает лучшую аппроксимацию.

На рис. 9 сплошной линией показана последняя итерация и пунктирной линией – исходная кривая. В выделенном фрагменте показан край эллипса, где видно, что построенный  $B$ -сплайн на краях лучше описывает исходную кривую.

Для еще лучшей аппроксимации построим график производной кривизны (рис. 10), которая в данном примере будет иметь вид:

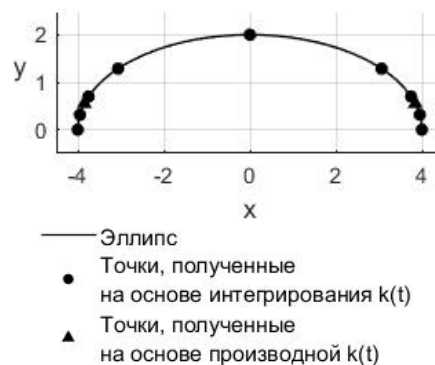


Рис. 11. График параметрически заданной кривой, точки, полученные с учетом кривизны кривой, и добавленные к ним точки, в которых производная кривизны имеет экстремальные значения

$$k(t) = \frac{9 \cos(t) \sin(t)}{(3 \cos(t)^2 - 4) \sqrt{-(3 \cos(t)^2 - 4)^3}}.$$

Производная будет иметь два экстремума (минимальное и максимальное значение) в точках  $t = 0,277$  и  $t = 2,864$ . Для данных значений параметра найдены соответствующие точки на кривой. Расположение этих точек на графике кривой показано на рис. 11.

### Заключение

В данной работе решается задача аппроксимации параметрически заданной кривой с помощью построения  $B$ -сплайна. Для построения  $B$ -сплайна используется метод последовательных приближений. Данный метод позволяет построить  $B$ -сплайн, проходящий через заданные точки и одновременно определить точки контрольного полигона. Здесь был предложен алгоритм для расстановки точек на кривой, через которые пройдет  $B$ -сплайн. Как видно из приведенного примера, что равномерная расстановка точек приводит к большому количеству итераций и менее точной аппроксимации. Более точной аппроксимация получается при выборе точек с учетом такого параметра кривой, как кривизна.

### Литература

1. Kvasov, B.I. Monotone and Convex Interpolation by Weighted Cubic Splines / B.I. Kvasov //

Computational Mathematics and Mathematical Physics. – 2013. – Vol. 53. – No. 10. – P. 1428–1439.

2. Ромаданова, М.М. Построение весового бикубического сплайна, сохраняющего монотонность данных / М.М. Ромаданова, Б.Г. Вагер // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 4(115). – С. 36–42.

3. Роджерс, Д. Математические основы машинной графики / Д. Роджерс, Дж. Адамс; пер. со 2-го англ. изд. П.А. Монахова и др., под ред. Ю.М. Баяковского и др. – М. : Мир, 2001. – 604 с.

4. Ромаданова, М.М. О влиянии выбора узлового вектора при построении В-сплайнов методом последовательных приближений / М.М. Ромаданова // Математическое и компьютерное моделирование : сборник материалов X Международной научной конференции. – Омск : Изд-во Омского государственного университета, 2023. – С. 60–62.

5. Delgado, J. Progressive Iterative Approximation and Bases with the Fastest Convergence Rates / J. Delgado, J.M. Peña // Computer Aided Geometric Design. – 2007. – No. 24. – P. 10–18.

6. Razdan, A. Knot Placement for B-Spline Curve Approximation / A. Razdan. – Tempe, AZ : Arizona State University, 1999. – 32 p.

### References

2. Romadanova, M.M. Postroenie vesovogo bikubicheskogo splaina, sokhraniaiushchego monotonnost dannykh / M.M. Romadanova, B.G. Vager // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 4(115). – S. 36–42.

3. Rodzhers, D. Matematicheskie osnovy mashinnoi grafiki / D. Rodzhers, Dzh. Adams; per. so 2-go angl. izd. P.A. Monakhova i dr., pod red. Iu.M. Baiakovskogo i dr. – M. : Mir, 2001. – 604 s.

4. Romadanova, M.M. O vliianii vybora uzlovogo vektora pri postroenii B-splainov metodom posledovatelnykh priblizhenii / M.M. Romadanova // Matematicheskoe i kompiuternoe modelirovanie : sbornik materialov X Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii. – Omsk : Izd-vo Omskogo gosudarstvennogo universiteta, 2023. – S. 60–62.

---

© М.М. Ромаданова, 2025

## ОБРАЗОВАНИЕ В ЭПОХУ ЦИФРОВОГО РАЗУМА: К ПОСТАНОВКЕ ПРОБЛЕМЫ

Е.В. СЕМЕНОВА

*Лесосибирский педагогический институт – филиал  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,  
г. Лесосибирск*

*Ключевые слова и фразы:* нравственный императив; образование; состояния человека; цифровой разум; эпоха.

*Аннотация:* Цель работы: в статье представлено описание первого этапа опытно-экспериментальной работы, посвященной решению проблем образования в эпоху цифрового разума. Приводятся результаты аналитической работы по изучению истории «разумов», специфике современной цифровой эпохи. Обозначены проблемы, которые необходимо решить образованию в новых условиях. Методы исследования: анализ, наблюдение, дедукция. Высказано предположение о необходимости анализа истории «разумов», выявления приоритетов в настоящем, проектирования будущего, а также определения сути образования в эпоху цифрового разума.

Человечество давно признало неизбежность признания двойственного характера образования. С одной стороны, для образования как нигде более в общественной жизни характерна консервативность, что обусловлено сущностью образования как передачи социокультурного опыта от одного поколения другому. С другой стороны, смысл и цель образования обращены в будущее. Образование постоянно балансирует между этими двумя тенденциями. Самым уязвимым в связке «консерватизм – инновации» является обращенность образования в будущее, суть которого неизвестна никому. Действительно, прав был Камю, говоря, что мы готовим детей к будущему, о котором сами не имеем ни малейшего представления.

В то же время образование всегда было и остается отражением сущностной характеристики эпохи, в которой оно происходит. И здесь образование как бы выходит за рамки самого себя, обретает более широкие контексты, подчиняясь общим тенденциям времени. В философском понимании речь идет о разуме как проявлении единства каждой эпохи, которое обусловлено «...как внешними обстоятельствами, так и внутренними – правилами ее самоорганизации» [4, с. 4]. Этот синтез оказывается столь силен, что становится доминантой

для целой эпохи и проявляется во всех сферах жизни: от экономики и политики до культуры и образования. Об этом свидетельствует история «разумов». В античную эпоху доминировал мифопоэтический разум, эпоха средневековья прошла под знаком теологического разума, эпоха Возрождения раскрыла миру суть антропологического разума, а Новое время ознаменовало собой господство механистического разума. Каждый из видов разума не был «спущен» миру каким-то образом «сверху», он стал своего рода последствием и причиной изменения мироустройства, достижений человечества, своеобразным «триггером» для дальнейшего развития, которое в равной степени содержало в себе зародыши как эволюционных, так и революционных изменений. Вместе с тем, анализируя каждый «разум» с позиции сегодняшнего дня, мы более всего фиксируем то положительное, что он оставил человечеству. Тем самым вырисовывается линия лишь прогрессивного развития, и не принимаются во внимание издержки, которые неизбежны, когда рушатся уклады и на смену одному разуму приходит другой. Определенная идеализация прошлого, отсутствие умения, а иногда желания провести глубокий анализ всех предпосылок, приведших к появлению нового разума, – эти и многие другие факторы,

мешающие объективно рассмотреть причины, суть и последствия кардинальных перемен в истории человечества, не некорректны, прежде всего, с научной точки зрения. Они не дают объективную картину происходящего, не позволяют заглянуть в будущее и предвидеть неизбежные издержки.

Цель предлагаемой статьи – описание первого этапа опытно-экспериментальной работы, посвященной решению проблем образования в эпоху цифрового разума. Этап посвящен анализу феноменов «разумов» с целью определения специфики современной цифровой эпохи.

Ярким примером реалистичного отношения к смене разумов и опасности, которая заложена в этом движении человечества по линии времени, может служить знаменитый категорический императив И. Канта, сформулированный философом в XVIII в., когда механистический разум стал завоевывать ведущие позиции в эпоху Нового времени [2; 3]. Говоря о невозможности понять звездное небо над нами и нравственный императив внутри нас, Кант, прежде всего, предостерегал человечество от веры в собственное могущество, утверждая, что сомнение в могуществе человека обязательно должно быть. Иначе любое могущество, будь оно военным, научным, техническим или культурным, есть, по сути, красная черта, переступив которую, человек перестает им быть.

Перейдем к современности. Она характеризуется как начало цифровой эпохи. Изучением феномена занялись представители различных сфер материальной и духовной жизни: философы, культурологи, психологи, инженеры, программисты и др. В широком социальном контексте цифровизация как синоним цифровой эпохи признан фактом неизбежности. Фатальный характер не просто присутствия цифры в современной жизни, а «облачения» всего в цифру воспринимается как норма. В результате стираются границы того, что может быть оцифровано, а что нет. Так, уверовав в могущество искусственного интеллекта, человечество практически не воспринимает всерьез предостережение о невозможности создания «искусственной души». В силу самых разных причин цифровизация как отражение и проявление цифрового разума в настоящее время очень неравномерно распространяется в мире, вызывая противоречивое отношение: от признания неизбежности и веры в могущество новой эпохи до неприятия.

Образование в этом контексте выступает одной из сфер, где противоречия цифровой эпохи проявляются остро, неоднозначно, и где уязвимость обнаруживается более всего. Докажем выдвинутый тезис.

Действительно, цифровизация буквально ворвалась в нашу жизнь. Скорость распространения новых тенденций ошеломила человечество. При этом наблюдается диссонанс между все более расширяющимися техническими возможностями цифровизации и отсутствием аналитического взгляда на происходящее. Вместе с тем, если вновь обратиться к истории, то совершенно очевидно, что в центре видов разума от мифопоэтического до антропологического был человек. «Слом» произошел в эпоху Нового времени во время господства механистического разума, когда человек стал, по сути, придатком машины. Но даже эта драматическая страница перемен и пристальный взгляд на историю разумов позволяет сделать вывод о том, что каждый новый вид разума не оказывался чем-то принципиально новым, он вбирал в себя то, что было открыто и сделано человечеством в прежние эпохи. Это своего рода охранная грамота разума новой эпохи, что не позволяет нам отвергать все достижения прошлого. Если это происходит, то проигрывают поколения, живущие в конкретном историческом времени и пространстве.

Современная цифровая эпоха возникла не в XXI и даже не в XX в. Корни ее следует искать как раз в периоде «разлома», когда человечество на некоторое время словно забыло собственную суть человека и сосредоточилось на результативности всего, что человек производит. На первое место вышла скорость и эффективность.

Не случайно знаменитый станок Жаккарда, созданный в XVIII в., воплотил в себе главную идею цифровизации – дихотомию – 01 (нет рисунка – есть рисунок).

Отрицать техническое развитие мира не имеет смысла, этот процесс носит вечный характер. Но важно понять суть происходящих перемен и оценить их последствия в настоящем и будущем.

В свое время Маклюэн доказал, что все технические достижения явились ответом на вызовы, связанные с ограниченностью возможностей человека. По сути, они стали ни чем иным, как их расширением. Так были сделаны многие технические открытия: от письменности

сти до летательных аппаратов.

Каждая научно-техническая революция всегда была связана с расширением возможностей и функций человеческого тела и чувств (фонетический алфавит – расширение функций руки, Гуттенбергово книгопечатание – расширение визуальных способностей человека, электрическая эпоха – расширение функций нервной системы) [5]. Следовательно, расширялись возможности чувственной сферы человека, при этом все достижения существовали для человека и в то же время «подготавливали» почву для захвата новых «территорий» в структуре личности. Этими территориями оказались состояния человека. Они, как известно, бывают разные. Человек способен испытывать состояние покоя, тревоги, умиротворения, гнева и пр. Но цифровизация «выдернула» из этой многообразной картины только те состояния, которые связаны с комфортом и удовольствием. Акцентируется «зона комфорта», избегание неудач, идея первенства, конкурентоспособности и многое другое, что блокирует любой негатив, будь то личностный, профессиональный или бытовой уровень. Здесь образование оказывается в очень непростой ситуации.

С одной стороны, любой человек, имеющий дело с подрастающим поколением, прекрасно понимает, что детство – это период жизни человека, когда он более всего ориентирован на удовольствие. Призывы к «учению с увлечением» как раз опираются на признание сути детства как периода «себя в центре мира» и восприятия жизни как вечного праздника. Социальные сети, виртуальные игры как адепты цифровизации следуют этому правилу неукоснительно. На этом фоне учеба, как и последующая трудовая деятельность, воспринимаются современными детьми в лучшем случае как досадное недоразумение, в худшем – как то, что вызывает протест. Не случайно все чаще на разных уровнях раздаются тревожные сигналы о

поколении молодых людей, которые не хотят ни работать, ни учиться.

Если понимать образование как вхождение человека в культуру [1], то следует признать тот факт, что этот феномен сложно назвать удовольствием. Действительно, культура всегда связана с запретами, ограничениям и преодолениями. Ориентир здесь на удовольствие и комфорт означает подмену понятий и кардинально другой подход к образованию в целом.

Обозначенная выше проблема напрямую связана еще с одной сложностью, корни которой кроются в цифровизации. Речь идет о потере нравственных ориентиров. Известно, что цифра предполагает равенство нуля и единицы, что предполагает легкую замену одного другим. Так происходит размывание границы между фактом и фейком, между правдой и ложью. Говорить о нравственном императиве в данном случае просто не приходится, поскольку понятие нравственности оказывается чем-то таким, что не вписывается в координаты цифрового разума и не признается им как ценность.

Таким образом, все, кто связан с образованием (учителя, преподаватели вузов, управленцы, родители), оказались сегодня в сложной ситуации. Вопросы, которые они задают себе и окружающему миру, носят разноплановый характер: от попыток понять философские и исторические корни феномена цифровизации до стремления выявить адекватное место образования в современном мире цифрового разума. Корректность ответов на эти и многие другие вопросы, которые ставит перед нами каждодневная реальность, будет зависеть от многих факторов, где немаловажное значение играет умение всех заинтересованных сторон анализировать все, что происходило в истории «разумов», выявлять приоритеты в настоящем, проектировать будущее, определять место взрослого и подрастающего поколения, а также суть образования в мире цифрового разума.

### Литература

1. Гершунский, Б.С. Философия образования / Б.С. Гершунский. – М. : Московский психолого-социальный институт, 1998. – 432 с.
2. Кант И. Критика практического разума [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://royallib.com/book/kant\\_immanuel/kritika\\_prakticheskogo\\_razuma.html](https://royallib.com/book/kant_immanuel/kritika_prakticheskogo_razuma.html).
3. Кант И. Основы метафизики нравственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://royallib.com/book/kant\\_i/osnovi\\_metafiziki\\_nravstvennosti.html](https://royallib.com/book/kant_i/osnovi_metafiziki_nravstvennosti.html).
4. Критика цифрового разума / Главн. ред. В.В. Савчук. – СПб. : Академия исследования культуры, 2020. – 295 с.

5. Маклюен, Г.М. Понимание медиа. Внешние расширения человека / Г.М. Маклюен. – М. : Кучково поле, 2003. – 464 с.

### **References**

1. Gershunskii, B.S. *Filosofia obrazovaniia* / B.S. Gershunskii. – М. : Moskovskii psikhologo-sotsialnyi institut, 1998. – 432 s.
2. Kant I. *Kritika prakticheskogo razuma* [Electronic resource]. – Access mode : [https://royallib.com/book/kant\\_immanuel/kritika\\_prakticheskogo\\_razuma.html](https://royallib.com/book/kant_immanuel/kritika_prakticheskogo_razuma.html).
3. Kant I. *Osnovy metafiziki нравственности* [Electronic resource]. – Access mode : [https://royallib.com/book/kant\\_i/osnovi\\_metafiziki\\_nravstvennosti.html](https://royallib.com/book/kant_i/osnovi_metafiziki_nravstvennosti.html).
4. *Kritika tsifrovogo razuma* / Glavn. red. V.V. Savchuk. – SPb. : Akademiia issledovaniia kultury, 2020. – 295 s.
5. Makliuen, G.M. *Ponimanie media. Vneshnie rasshireniia cheloveka* / G.M. Makliuen. – М. : Kuchkovo pole, 2003. – 464 s.

---

© Е.В. Семенова, 2025

## ВОЗМОЖНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В ФОРМАТЕ ЦЕННОСТЕЙ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ

А.В. БОГОМОЛОВА, Т.Г. ПЫЛЬНЕВА, А.А. ИСАЕВ

*ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет  
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»,  
г. Липецк*

*Ключевые слова и фразы:* организационная культура; неформальные институты; социокультурные особенности.

*Аннотация:* Данная статья посвящена изучению базовой теории организационной культуры, основной дилемме о социокультурном типе. В ней затрагивается генезис культуры, ее тип, характер, а также изучены основные труды ученых России и мира. В работе отмечены компоненты организационных культур людей и организаций, обусловленные кросс-культурными различиями. Были проанализированы культурные отличия россиян, выдвинуты гипотезы и проблемы. Определены текущие методы реализации организационной культуры.

В последние несколько лет организационная культура и методы ее реализации становятся все более актуальными по причине трансформации социально-культурного уклада и изменения факторов, влияющих на формирование и успешное ведение управления организаций. Так, в условиях социальных, культурных и экономических преобразований как в России, так и в других странах, организационная культура становится лидирующим фактором, оказывающим все большее влияние на организации, экономический уклад людей. На сегодняшнем этапе развития организационная культура является частью управленческого менеджмента и может рассматриваться как отдельный аспект человеческого потенциала в социальной и экономической направленности.

В связи с этим перед нами поставлена цель: изучить теории формирования организационной культуры, обозначить культурные особенности, рассмотреть различные варианты формирования ценностей организационной культуры в организации профессионального обучения.

В процессе исследования мы придерживались следующей гипотезы: включение отдель-

ных элементов изучения и методов реализации организационной культуры позволит организациям профессионального обучения повысить степень эффективности в вопросах управления.

В ходе исследования были использованы следующие методы: метод сравнения, обобщения, систематизации.

Изучая поставленный вопрос, мы пришли к выводу о том, что формирование организационной культуры в организации профессионального обучения является важной составляющей управленческого менеджмента. Предложенные варианты включения организационной культуры позволят определить успешные и эффективные методы обеспечения управленческой деятельности, реализуемые в организациях профессионального обучения, а также спрогнозировать, как культурные аспекты будут влиять на профессиональную и управленческую деятельность.

Актуальность организационной культуры обусловлена переходом к экономике знания, развитием научно-исследовательской базы в области экономики, связанной с культурой, где главным движущим рычагом системы является человек и общество.

Современное образование находится в постоянном развитии, и в последние годы все больше внимания уделяется не только передаче знаний, но и формированию ценностей.

Применение человеческого потенциала подразумевает использование ресурсов и возможностей человека различных профессиональных и социальных групп, позволяет успешно развиваться в условиях направленности среды.

При этом исследователи человеческого потенциала, такие как А. Маслоу и У. Джемсом, ставили акцент на стимулировании поиска методов повышения человеком своего потенциала и реализации уже имеющихся у него возможностей, делая возможным согласование человеческого потенциала в эволюционно-культурном аспекте различных видов деятельности. Они разработали объяснительную модель «пиковых переживаний», суть которой сводится к особому состоянию человека, благодаря чему происходит активация заложенных в нем возможностей [1, с. 254–260].

Следовательно, важным аспектом профессионального обучения в формате ценностей организационной культуры является формирование профессиональной идентичности. Когда человек четко представляет себе ценности и принципы, которые отражают его профессиональный путь, это помогает ему принимать правильные решения и действовать в соответствии с ними.

История эволюции культуры организации имеет свои истоки с развитием трудовых отношений, основой которой являлся процесс улучшения и повышения качеств труда человека. Истоки организации труда можно проследить в работах Адама Смита о происхождении труда, где он описывает проблему его разделения. Мировая культура труда отличается от страны к стране, ей присущи вопросы этники, сложившихся трудовых отношений, норм и институтов в государстве.

В первой половине XX в. организационная культура находилась на первичном уровне развития. Основными новаторами того времени являлись Файоль, Тейлор и другие социологи в области управления человеческого потенциала. С улучшением и увеличением производительности труда, опорой на новые школы управления происходило развитие теории и исследований. Корифеем в области методик можно назвать Р. Инглхарта и Г. Хофстеде, работы и

методики которых позволяют измерять динамику социокультурных характеристик [2, с. 408].

Стоит отметить, что понимание культуры и ее аспектов дает дополнительные преимущества в области профессионального обучения, повышения эффективности труда.

Для реализации конкурентных преимуществ необходимы соответствующие условия, зависящие от институтов и уровня доверия в обществе или социальной группе. Существует объем данных, собранных за последние 30 лет по социокультурным показателям, позволяющий анализировать их взаимосвязь с другими показателями, в том числе и макроэкономическими.

Результаты многих исследований направлены на выявление актуального состояния устойчивости и конкурентоспособности отечественной культуры через определение степени эффективности преломления культуры через субъект [6, с. 261–267].

Одним из ключевых преимуществ профессионального обучения в формате ценностей организационной культуры является возможность создания единой команды, где каждый член организации разделяет общие ценности и стремится к общей цели. Это способствует улучшению коммуникации и повышению управленческих факторов.

В качестве примера исследования был проанализирован социокультурный профиль России на фоне медианы по методике нидерландского социолога и доктора философии по социальной психологии Г. Хофстеде.

Из данного социокультурного профиля могут вытекать как определенные преимущества, так и ограничения. Например, преимуществами могут быть успешная реализация мобилизационных проектов, готовность к отложенным результатам и высокая адаптивность. Однако такой профиль может привести к патернализму, страху перед изменениями и недостаточной решительности в завершение начатого.

На основе такого сравнительного анализа могут быть сформулированы следующие проблемы:

- 1) ценности (индексы Инглхарта) определяют набор поведенческих установок (показателей Хофстеде);
- 2) пары коэффициентов Хофстеде воздействуют на конкурентные преимущества и специализацию;
- 3) набор и вектор изменения социокуль-

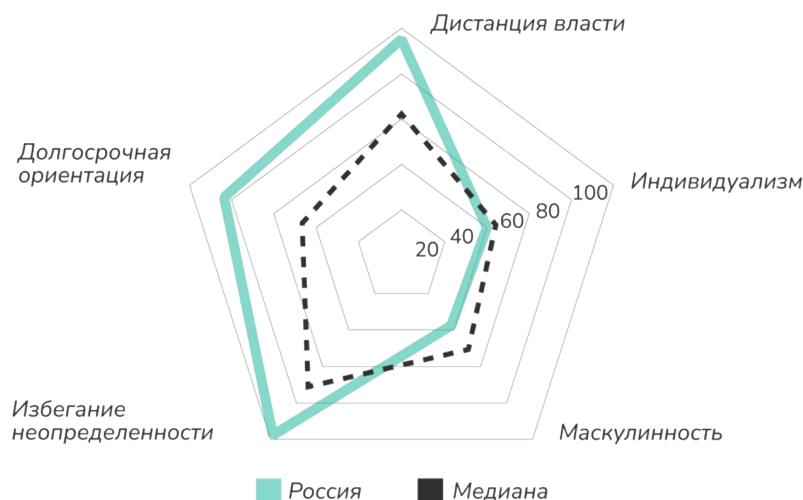


Рис. 1. Социокультурный профиль России на фоне медианы (по методике Г. Хофстеде)

турных характеристик ведут к трансформации и инновации.

Эти проблемы могут быть решены с помощью теории неформальных институтов. В таком случае, в едином понятийном поле оказываются и социокультурные, и организационно-правовые истоки, связанные с формальными институтами.

Эволюцию организационной культуры можно также отследить по трудам ученых, занимающихся вопросами социокультурного развития. В работах Робинсона и Аджемоглу существует дискурс инклюзивных институтов и антагонистов экстрактивного характера. Степень влияния этих институтов имеет важное значение в формате инноваций для организации образовательного формата, ведь они формируют тип экономических и социальных взаимодействий между государством и обществом. В ценностных ориентациях большую роль играют групповые нормы или принципы, принятые в коллективе [3, с. 81–86].

Россияне имеют определенные возможности и ограничения, обусловленные социокультурными особенностями. Они могут успешно развивать креативные индустрии и получать качественное образование благодаря своей нацеленности на самореализацию, высокой креативности, способности к мобилизационным усилиям и краткосрочным прорывам [4, с. 188].

Изучение организационной культуры является относительно новым направлением в российской науке. Ряд выдающихся ученых, таких как О.С. Виханский, А.И. Наумов, И.В. Грошев,

В.А. Спивак, А.А. Аузан, внесли значительный вклад в развитие теории и практики организационной культуры, связанный с направленным сдвигом социокультурных характеристик [5, с. 21–23].

Исследование показало, что возможности профессионального обучения в формате ценностей организационной культуры могут значительно повысить эффективность обучения и улучшить результаты работы сотрудников. Организации, которые активно интегрируют ценности в процесс профессионального обучения, создают благоприятную атмосферу для развития сотрудников, повышают их мотивацию и улучшают уровень удовлетворенности работой.

Основными особенностями организационной культуры являются неоднородность и наличие междисциплинарности, ведь теория находится на стыке социологии, этнологии, менеджмента, экономики. В дополнение к этому исследования имеют интегрирующий, целостный, стимулирующий и регулирующий характер. Организационная культура как метод управления направляет действия людей к достижению общей цели организации и способствует улучшению взаимоотношений, развитию человеческого потенциала (посредством и косвенно).

Исследуя российский опыт организационной культуры, можно выделить доминирующий тип – адхократию, целью которой является реализация конкретного проекта, где каждое звено является свободным. Из этого следует, что возможности профессионального обучения в формате ценностей организационной культу-

ры представляют собой эффективный подход к формированию профессиональных навыков, ценностей и убеждений, которые помогут успешно адаптироваться в современном мире и достигать поставленных целей.

Изучение типа и уровня организационной культуры является ключевым процессом для успешного функционирования организации. При использовании теорий и исследований ученых возможно разрешить проблемы, способ-

ствующие развитию организаций и повышению управленческого потенциала.

В заключение следует отметить, что в современных условиях эффективное управление на основе организационных ценностей (с включением культурных элементов) позволяет переосмыслить рациональные методы анализа, включив в них личностную эмоциональную оценку деятельности персонала и практические советы [7].

### Литература

1. Maslow, A.H. Peak Experiences as Acute Identity Experiences / A.H. Maslow // American Journal of Psychoanalysis. – 1961. – Vol. 21(2). – P. 254–260.
2. Hofstede, G. Culture Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions Across Nations / G. Hofstede. – N-Y : Library of Congress, 2000. – 408 p.
3. Кузнецова, Н.В. Ценности организационной культуры или культура организационных ценностей? / Н.В. Кузнецова // Мировоззренческие основания культуры современной России : сборник научных трудов XIII Международной научной конференции / под общ. ред. В.А. Жилиной. – Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2022. – С. 81–86.
4. Аузан, А. Национальные ценности и модернизация / А. Аузан. – М. : ОГИ; Полит.ру, 2010. – 188 с.
5. Глушакова, О.О. Особенности организационной культуры в российских и зарубежных компаниях, работающих на территории России / О.О. Глушакова // Ekonomické Trendy. – 2020. – № 1-2. – С. 21–23.
6. Жилина, В.А. Языковые игры в социальных манипуляциях / В.А. Жилина, Н.В. Кузнецова, Е.А. Жилина // Научная парадигма цивилизации в XXI веке: капитализм, социализм и четвертая технологическая революция : сборник трудов Десятого международного конгресса передовых наук (Конгресс WARP) / под ред. В.И. Бархатова, Д.А. Плетнева, 2019. – С. 261–267.
7. Зиновьева, Е.Г. Оценка влияния корпоративной культуры на эффективность деятельности предприятия / Е.Г. Зиновьева, М.В. Кузнецова, А.И. Усманов // Современный менеджмент: теория и практика : сборник материалов VII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2022.

### References

3. Kuznetcova, N.V. Tcennosti organizatcionnoi kultury ili kultura organizatcionnykh tcennostei? / N.V. Kuznetcova // Mirovozzrencheskie osnovaniia kultury sovremennoi Rossii : sbornik nauchnykh trudov KhIII Mezhdunarodnoi nauchnoi konferencii / pod obshch. red. V.A. Zhilinoi. – Magnitogorsk : Magnitogorskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet im. G.I. Nosova, 2022. – S. 81–86.
4. Auzan, A. Natsionalnye tcennosti i modernizatsiia / A. Auzan. – M. : OGI; Polit.ru, 2010. – 188 s.
5. Glushakova, O.O. Osobennosti organizatcionnoi kultury v rossiiskikh i zarubezhnykh kompaniiakh, rabotaiushchikh na territorii Rossii / O.O. Glushakova // Ekonomické Trendy. – 2020. – № 1-2. – S. 21–23.
6. Zhilina, V.A. Iazykovye igry v sotcialnykh manipuliatciiakh / V.A. Zhilina, N.V. Kuznetcova, E.A. Zhilina // Nauchnaia paradigma tcivilizatsii v XXI veke: kapitalizm, sotcializm i chetvertaia tekhnologicheskaiia revoliutsiia : sbornik trudov Desiatogo mezhdunarodnogo kongressa peredovykh nauk (Kongress WARP) / pod red. V.I. Barkhatova, D.A. Pletneva, 2019. – S. 261–267.
7. Zinoveva, E.G. Otcenka vliianiia korporativnoi kultury na effektivnost deiatelnosti

predpriiatiia / E.G. Zinoveva, M.V. Kuznetcova, A.I. Usmanov // Sovremennyyi menedzhment: teoriia i praktika : sbornik materialov VII Vserossiiskoi (natsionalnoi) nauchno-prakticheskoi konferentsii. – Magnitogorsk : Magnitogorskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet im. G.I. Nosova, 2022.

© А.В. Богомолова, Т.Г. Пыльнева, А.А. Исаев, 2025

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СКЛОННОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А.Б. ПАНЬКИН, Н.А. БИКЕТОВА, О.В. КОВТУН

*ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова»,  
г. Элиста*

*Ключевые слова и фразы:* проектная деятельность; профессиональное самоопределение; профессиональные пробы; «погружение»; мониторинг; академическая мотивация; профессиональные склонности.

*Аннотация:* В статье раскрывается опыт профориентационной деятельности муниципальной методической службы Городского округа Пушкинский Московской области в процессе реализации инновационного проекта «Семь шагов к профессии», позволившего сформировать эффективную систему профессионального самоопределения обучающихся. Образовательные учреждения округа подошли к выбору будущей профессии своих школьников через реализацию практических методик: мастер-классы; посещения производственных предприятий и диалоги со специалистами; профессиональные пробы, организуемые на предприятиях-партнерах; «погружение» в различные профессии; систематический мониторинг академической мотивации, профессиональных склонностей учащихся и др.

Актуальность данной статьи обусловлена реализацией приоритетного национального проекта «Образование» (2022–2030 гг.) [8], Программы стратегического академического лидерства «Приоритет – 2030» [10] и др.

Цель данной статьи состоит в анализе факторов, способствующих формированию профессиональных склонностей учащихся в процессе реализации проектной деятельности.

Задачи:

- исследовать теоретические основы профессионального самоопределения учащихся;
- определить ключевые формы и методы работы по формированию профессиональных склонностей учащихся в процессе реализации проекта «Семь шагов к профессии»;
- провести анализ результатов мониторинга обучающихся.

Гипотеза: профессиональные склонности учащихся будут успешно сформированы в процессе проектной деятельности, реализации программы профориентационной деятельности с учетом анализа результатов систематического мониторинга.

Методы: проектирование; мастер-классы

ведущих специалистов различных профессий; экскурсии по предприятиям и диалоги со специалистами; профессиональные пробы, «погружение» в специальности; мониторинг обучающихся по определению академической мотивации, профессиональных склонностей обучающихся.

Развитие системы профориентации в России характеризуется несколькими периодами, каждый из которых определял собственные приоритетные задачи. 1960–1980-е гг. XX в. ознаменовались подходом к профориентации как инструменту согласования потребностей производства с возможностями работников. Профориентационная деятельность фокусировалась на поиске оптимального соответствия между запросами предприятий и профессиональными склонностями граждан. Середина 1980-х гг. ознаменовала принципиально новый этап развития профориентации, сместив акцент на индивидуальную поддержку личности в процессе выбора профессионального пути. Данный подход потребовал учитывать непрерывность процесса самоопределения, активную позицию личности и необходимость получения прак-

тического опыта в выбранной сфере деятельности.

Современная профориентация молодого поколения претерпела кардинальные изменения, направленные на формирование адаптивных навыков существования в постоянно меняющемся мире. Грядущая реальность, независимо от терминологических определений различных эпох (постиндустриальной, информационной или цифровой), радикально отличается от привычных моделей прошлого и настоящего. Гибкость мышления, способность к быстрой трансформации компетенций и умений становятся ключевыми факторами успешной адаптации личности, что подтверждается исследованиями А.Г. Асмолова [1] о преадаптации и концепцией Джой Ито [5] о развитии проворства как основополагающего навыка будущего.

Профессиональная ориентация моделирует ключевые элементы трудовой деятельности, позволяя школьникам погрузиться в реальные рабочие ситуации. Практическое знакомство учащихся с различными специальностями через выполнение профессиональных проб способствует осознанному выбору будущей карьеры. Подобный подход существенно расширяет возможности традиционного трудового обучения, предоставляя молодым людям шанс приобретения начального профессионального опыта.

Качественная профориентационная деятельность образовательных учреждений, внедрение профориентационных программ в учебный процесс формируют у учащихся осознанный выбор будущей профессии, позволяют развивать практические навыки и компетенции, востребованные на рынке труда, способствуют формированию у выпускников четкого представления о специфике различных профессий и требуемых для них личностных качествах.

Муниципальная методическая служба Городского округа Пушкинский Московской области разработала и запустила масштабный профориентационный проект «Семь шагов к профессии».

Цель проекта: формирование у учащихся навыков осознанного выбора профессионального пути, включая детей с особенностями развития. Программа реализации охватывала образовательные учреждения всех уровней, начиная со старшего дошкольного возраста и заканчивая старшей школой.

На базе вузов и колледжей (партнеров проекта) на постоянной основе организовано про-

ведение профессиональных проб. Взаимодействие образовательных комплексов округа с образовательными организациями среднего профессионального и высшего образования создало прочный фундамент для формирования профессиональных склонностей будущих специалистов. Реализация проекта позволила наладить продуктивное взаимодействие с производственными предприятиями городского округа: компаниями ЗАО «Совокрим», ООО «Скандипакк», ООО «2x2», ООО «Группа компаний «Русит», ООО «Предприятие ВГТ», ООО «Альмида».

Внедренная комплексная программа позволила ненавязчиво представить учащимся перспективные специальности местного рынка занятости. Грамотное информирование молодежи о профессиональных возможностях округа создало прочную основу для осознанного выбора будущей карьеры.

В рамках реализации проекта регулярно проводились профориентационные мероприятия, знакомящие школьников с востребованными направлениями работы. Постепенное погружение учащихся в специфику различных профессий помогло сформировать реалистичное представление о карьерных перспективах в родном округе.

Профориентационная деятельность в школах позволяет учащимся получить комплексное представление о различных специальностях. Педагоги знакомят школьников со спецификой трудовой деятельности, раскрывая особенности каждой профессии. Глубокое погружение в профессиональную среду помогает молодым людям сформировать четкое понимание рабочих процессов и требований к специалистам разных направлений.

Становление профессионально значимых навыков учащихся представляет собой многогранный процесс развития личности. Образовательные учреждения создали фундамент для формирования профессиональных компетенций школьников через систему целенаправленных педагогических воздействий. Методики профориентационной работы способствовали раскрытию индивидуального потенциала каждого ученика, помогая определить будущий карьерный путь.

Осознанный подход к выбору профессионального пути закладывает фундамент успешной карьеры и личностного развития. Ранняя профессиональная ориентация позволяет мо-

лодым людям тщательно взвесить все возможности, оценить собственные способности и сделать выбор, соответствующий их устремлениям. Своевременное погружение в мир профессий формирует у подростков четкое представление о желаемом будущем и необходимых шагах для достижения поставленных целей.

Регулярные производственные экскурсии позволили учащимся старших классов досконально изучить рабочую среду местных предприятий. Школьники познакомились с руководителями производств, узнали специфику различных профессий и перспективы карьерного роста. Профориентационные мастер-классы раскрыли особенности технологических процессов, требования к квалификации специалистов и систему найма персонала.

Деловые встречи руководителя ЗАО «Совокрим» М.М. Темирова со старшеклассниками Городского округа Пушкинский стали значимым этапом профориентационной работы. Выпускники школ получили подробную информацию о становлении компании, направлениях деятельности и возможностях целевого обучения для дальнейшего трудоустройства на предприятии.

Практико-ориентированный подход к профессиональному самоопределению молодого поколения реализовывался через систему профессиональных проб. Профессиональные пробы выступили действенным инструментом раскрытия творческого потенциала личности и формирования профессионального самоопределения учащихся. Погружение учащихся в реальные трудовые условия позволило сформировать объективное представление о выбранном направлении деятельности. Приобретенный опыт стал фундаментом для построения профессиональной траектории старшеклассника. Положительные результаты пробной практики способствуют формированию устойчивой мотивации к дальнейшему профессиональному росту в избранной сфере. Система профессиональных проб выступила также прекрасным инструментом оценки собственных возможностей и склонностей учащихся при выборе будущей специальности.

Организация профессиональных проб предоставляет обучающимся возможность погрузиться в реальную профессиональную среду. Преподаватели высших учебных заведений, проводящие пробы, мастер-классы для школьников, передают накопленный опыт и знания

молодому поколению будущих специалистов.

Внедрение системы профессиональных проб позволило комплексно решить множество образовательных задач. Профориентационная деятельность приобрела новый формат, расширяя горизонты возможностей для учащихся. Грамотная организация практического знакомства с профессиями сформировала у школьников (участников проекта) осознанный подход к выбору будущей специальности.

Совместные научно-практические конференции и семинары позволили участникам образовательного процесса обмениваться передовыми методиками обучения. Регулярные встречи представителей образовательных организаций способствовали выработке единых подходов к профориентационным программам.

Еженедельные профориентационные мероприятия проводятся для учащихся старших классов согласно утвержденному плану сотрудничества между общеобразовательными организациями округа и учреждениями профессионального образования. Преподаватели колледжей и вузов знакомят школьников с образовательными программами, делятся информацией о научных достижениях и традициях учебных заведений. Будущие абитуриенты узнают о правилах приема, льготных условиях поступления и дополнительных возможностях получения баллов через участие в олимпиадах. Практическая составляющая встреч включает мастер-классы и занятия по выбору профессии, где старшеклассники могут задать интересующие вопросы и получить развернутые консультации специалистов.

Муниципальная методическая служба активно развивает систему профессиональной ориентации путем организации мероприятий, включающих викторины, тематические испытания, конкурсы. Педагогические работники регулярно собираются на межшкольных площадках для обсуждения методических разработок и практического применения новых подходов к профориентационной работе с обучающимися всех возрастов.

Мониторинг обучающихся округа Пушкинский Московской области, реализовывался по тестам. Учащиеся средних классов были продиагностированы по следующим методикам: «Шкала академической мотивации» (Т.О. Гордеева, О.А. Сычев, Е.Н. Осин) на основе Шкалы академической мотивации Валлеранда (теория самодетерминации Э. Диси и Р. Райана);

**Таблица 1.** Анализ результатов тестирования старшеклассников округа Пушкинский Московской области

| Выбор мотивов профессии (Е.А. Климов)                                                                                                                                                       | Карта интересов (А. Голомшток)                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 классы                                                                                                                                                                                   | 10 классы                                                                                                                                     |
| Стремление к творческой работе, интерес к новым технологиям, приобретению необходимых навыков и умений, которые требует избираемая профессия                                                | Предпринимательство и домоводство. Спорт и военное дело. Педагогика и медицина. Литература и искусство                                        |
| 11 классы                                                                                                                                                                                   | 11 классы                                                                                                                                     |
| Стремление к творческой работе, интерес к новым технологиям, приобретению необходимых навыков и умений, которые требует избираемая профессия. Материальное благополучие, желание заработать | Предпринимательство и домоводство, Спорт и военное дело. Литература и искусство. Физика и математика. Химия и биология. Педагогика и медицина |

«Определение профессионального типа личности» (Дж. Голланд); «Опросник профессиональных склонностей» (Йовайши) [13].

Старшеклассникам были предложены: методика «Профиль» (модификация методики «Карта интересов» А. Голомштока); «Мотивы выбора профессии» (Е.А. Климов) [13].

Представляем анализ результатов мониторинга по тесту «Выбор мотивов профессии» (Е.А. Климов) и по карте интересов А. Голомштока старшеклассников (10 и 11 классы) округа Пушкинский Московской области (табл. 1).

На основании результатов теста Е.А. Климова и карты интересов А. Голомштока можно выделить всеобщую ориентированность учащихся 10, 11 классов округа к творческой деятельности, наличие интереса к новым интерактивным технологиям, к приобретению необходимых навыков и умений, которые могут потребоваться в процессе будущей профессиональной деятельности.

Продemonстрирован всеобщий интерес к предпринимательству (влияние «Запада» на развитие бизнеса, личный финансовый успех, карьеру), а также к спорту и военному делу (что говорит о воспитанности юношей в традиционной, военно-патриотической системе воспитания), домоводству и медицине (наличие у девушек семейных ценностей, забота о семейном очаге, здоровье родных и близких).

В выпускных классах происходит корректировка, уточнение, углубление интереса к таким предметам, как физика и математика, литература и искусство, педагогика. Это говорит о том, что кроме материальных целей, на первое место выходят духовно-нравственные интересы, что необходимо точно, целенаправленно и

планомерно развивать в школах, более адресно готовить выпускников к поступлению в университеты.

В результате создания организационно-педагогических условий деятельности системы непрерывной психолого-педагогической диагностики учеников и учителей школ округа, использования системы диагностических методик научно-педагогических исследований (доказательная педагогика) учителями школ округа была решена проблема исследования и формирования системы непрерывного мониторинга обучающихся, а также систематизации и обобщения результатов собственных исследований учителей путем применения комплекса исследовательских доказательных методов.

Основные результаты исследования обобщают, объективизируют междисциплинарную и межуровневую интеграцию психолого-педагогического сопровождения образовательного процесса; обуславливают усиление научно-исследовательской и проектной деятельности функционирования и развития системы непрерывного образования, организационно-педагогическое стимулирование повышения результативности деятельности учителей, необходимость расширения системы непрерывного мониторинга обучающихся и обучающихся, систематизацию и обобщение результатов собственных исследований учителей путем применения комплекса исследовательских доказательных методик; обеспечивают планомерную и комплексную работу с учениками, учителями школ по мотивации школьников к образовательной деятельности, мотивации труда и профессиональной ориентации.

Комплексная аналитика выполнения про-

ектных задач позволила сформировать систему ключевых индикаторов для каждой образовательной ступени. Регулярный мониторинг образовательных результатов предоставил возможность определить эффективность внедренных инициатив на всех уровнях обучения. Итоговый анализ выявил динамику качественных показателей реализации проекта.

Образовательные учреждения округа реализуют систему взаимодействия с семьями учащихся, направленную на профессиональную ориентацию школьников. Мероприятия включают регулярные встречи, консультации и семинары для родителей, где специалисты представляют актуальную информацию о перспективных направлениях занятости и востребованных специальностях. Муниципальные мероприятия знакомят семьи обучающихся с возможностями целевого обучения и трудоустройства выпускников.

Муниципальный проект «Семь шагов к профессии» создал отлаженный механизм работы образовательных организаций округа, направленный на системное сопровождение школьников в выборе будущей специальности. Комплексный подход к профориентационной деятельности включал организацию практических занятий, выездных экскурсий на производственные площадки и встреч с действующими специалистами различных отраслей. Погружение учащихся в реальную профессиональную среду способствовало формированию осознанного подхода к выбору карьерного пути и раскрытию личностного потенциала каждого ученика.

Муниципальный проект профессионального самоопределения требует глубокого анализа кадровых потребностей округа и региона, что позволяет создать эффективную систему формирования трудовых ресурсов на местном уровне. Тщательное исследование локальных трудовых потребностей способствует формированию специализированных образовательных программ для восполнения кадрового дефицита, а разработанные программы обучения максимально точно отражают актуальные запросы

предприятий округа.

Интеграция со школами обеспечивает планомерную и комплексную работу с учениками, учителями школ по мотивации школьников к образовательной деятельности, мотивации труда и профессиональной ориентации, повышению престижа профессии учителя школы, а также прогнозирование, планирование и организацию повышения квалификации учителей школ, оказание им организационно-методической помощи в системе непрерывного педагогического образования.

В результате создания организационно-педагогических условий деятельности (Муниципальный проект «Семь шагов к профессии»), использования системы диагностических методик научно-педагогических исследований (доказательная педагогика), была решена проблема формирования системы непрерывного мониторинга обучающихся, систематизации и обобщения результатов собственных исследований учителей путем применения комплекса исследовательских доказательных методов: увеличение осведомленности учащихся о вариантах профессионального роста и необходимых навыках; предоставление рекомендаций для образовательных учреждений по улучшению существующих профориентационных мероприятий; формирование базы данных о предпочтениях и потребностях молодежи; установление и укрепление сотрудничества между учебными заведениями и работодателями; снижение разрыва между ожиданиями обучающихся и требованиями рынка труда.

Таким образом, достигнутые результаты формирования профессиональных склонностей обучающихся в процессе проектной деятельности обуславливают исследование теоретических основ профессиональных склонностей обучающихся; детерминируют ключевые формы и методы работы по формированию профессиональных склонностей обучающихся в процессе осуществления проекта; объективизируют реализацию психолого-педагогического мониторинга результатов профориентационного процесса обучающихся.

### Литература

1. Асмолов, А.Г. Психология личности: культурно-историческое понимание развития человека : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Психология»; 3-е изд., испр. и доп. / А.Г. Асмолов. – М. : Смысл; Academia, 2007. – 526 с.
2. Балакирева, Э.В. Старшеклассники в поле профессионального выбора: педагогический

профиль / Э.В. Балакирева // СПб., 2005. – 96 с.

3. Головей, Л.А. Практикум по возрастной психологии / Л.А. Головей, Е.Ф. Рыбалко. – СПб., 2006. – 688 с.

4. Гурова, Е.В. Профориентационная работа в школе : метод. пособие / Е.В. Гурова, О.А. Голерова. – М., 2007. – 95 с.

5. Ито, Дж. Сдвиг: как выжить в стремительном будущем / Дж. Ито, Дж. Хоуи; пер. с англ. О. Поборцевой. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 271 с.

6. Елькина, О.Ю. Профессиональные пробы в процессе подготовки школьников педагогических классов к выбору профессии / О.Ю. Елькина // Проблемы и перспективы современного образования : материалы научно-практической конференции факультета ПМНО / ред. колл. : Т.И. Шалавина, А.Ф. Молева.

7. Панькин, А.Б. «Доказательная педагогика» учителя общеобразовательной школы в реализации приоритетного национального проекта «Образование» (2022–2030 гг.) как фактора развития человеческого капитала (формирование учителя-исследователя) : учеб. пособие; в 2 ч. / А.Б. Панькин, Н.А. Шагаева. – Элиста : Изд-во Калм. ун-та, 2023. – Ч. II. – 130 с.

8. Приоритетный национальный проект «Образование» (2022–2030 гг.), утвержденный Указом Президента от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

9. Пряхникова, Е.Ю. Профориентация : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.Ю. Пряхникова, Н.С. Пряхников. – М., 2008. – 496 с.

10. Программа стратегического академического лидерства «Приоритет – 2030».

11. Романова, Е.С. 99 популярных профессий / Е.С. Романова. – СПб. : Питер, 2008. – 464 с.

12. Савченко, М.Ю. Профориентация. Личностное развитие. Тренинг готовности к экзаменам / М.Ю. Савченко. – М., 2006. – 240 с.

13. Шатохин, А.А. Психолого-педагогическое сопровождение проекта «Поддержка одаренных младших школьников, учеников школ, функционирующих в неблагоприятных социальных условиях» / А.А. Шатохин // Психолого-педагогические условия реализации проекта «Гилэн одн» («Сириус») : коллективная монография / под ред. А.Б. Панькина, В.В. Серикова. – Элиста : Изд-во Калм. ун-та, 2023. – 204 с.

14. Шевченко, М.Ф. Как стать успешным? Программа занятий для старшеклассников / М.Ф. Шевченко. – СПб., 2007. – 208 с.

## References

1. Asmolov, A.G. Psikhologiya lichnosti: kulturno-istoricheskoe ponimanie razvitiia cheloveka : uchebnyk dlia studentov vysshikh uchebnykh zavedenii, obuchaiushchikhsia po spetsialnosti «Psikhologiya»; 3-e izd., ispr. i dop. / A.G. Asmolov. – M. : Smysl; Academia, 2007. – 526 s.

2. Balakireva, E.V. Starsheklassniki v pole professionalnogo vybora: pedagogicheskii profil / E.V. Balakireva // SPb., 2005. – 96 s.

3. Golovei, L.A. Praktikum po vozrastnoi psikhologii / L.A. Golovei, E.F. Rybalko. – SPb., 2006. – 688 s.

4. Gurova, E.V. Proforientatsionnaia rabota v shkole : metod. posobie / E.V. Gurova, O.A. Golerova. – M., 2007. – 95 s.

5. Ito, Dzh. Sdvig: kak vyzhit v stremitelnom budushchem / Dzh. Ito, Dzh. Khoui; per. s angl. O. Pobortcevoi. – M. : Mann, Ivanov i Ferber, 2018. – 271 s.

6. Elkina, O.Iu. Professionalnye proby v protsesse podgotovki shkolnikov pedagogicheskikh klassov k vyboru professii / O.Iu. Elkina // Problemy i perspektivy sovremennogo obrazovaniia : materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii fakulteta PMNO / red. koll. : T.I. Shalavina, A.F. Moлева.

7. Pankin, A.B. «Dokazatelnaia pedagogika» uchitelia obshcheobrazovatelnoi shkoly v realizatsii prioritetnogo natsionalnogo proekta «Obrazovanie» (2022–2030 gg.) kak faktora razvitiia chelovecheskogo kapitala (formirovanie uchitelia-issledovatel'ia) : ucheb. posobie; v 2 ch. / A.B. Pankin, N.A. Shagaeva. – Elista : Izd-vo Kalm. un-ta, 2023. – Ch. II. – 130 s.

8. Prioritetnyi natsionalnyi proekt «Obrazovanie» (2022–2030 gg.), utverzhdennyi Ukazom

Президента от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

9. Priazhnikova, E.Iu. Proforientatsiia : ucheb. posobie dlia stud. vyssh. ucheb. zavedenii / E.Iu. Priazhnikova, N.S. Priazhnikov. – M., 2008. – 496 s.

10. Programma strategicheskogo akademicheskogo liderstva «Prioritet – 2030».

11. Romanova, E.S. 99 populiarnykh professii / E.S. Romanova. – SPb. : Piter, 2008. – 464 s.

12. Savchenko, M.Iu. Proforientatsiia. Lichnostnoe razvitie. Trening gotovnosti k ekzamenam / M.Iu. Savchenko. – M., 2006. – 240 s.

13. Shatokhin, A.A. Psikhologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie proekta «Podderzhka odarenykh mladshikh shkolnikov, uchenikov shkol, funkcioniruiushchikh v neblagopriiatnykh sotcialnykh usloviakh» / A.A. Shatokhin // Psikhologo-pedagogicheskie usloviia realizatsii proekta «Gil'n odn» («Sirius») : kollektivnaia monografiia / pod red. A.B. Pankina, V.V. Serikova. – Elista : Izd-vo Kalm. un-ta, 2023. – 204 s.

14. Shevchenko, M.F. Kak stat uspeshnym? Programma zaniatii dlia starsheklassnikov / M.F. Shevchenko. – SPb., 2007. – 208 s.

---

© А.Б. Панькин, Н.А. Бикетова, О.В. Ковтун, 2025

---

## АННОТАЦИИ

### Abstracts

#### **Machine Learning and Artificial Intelligence as a Tool for Optimization in Engineering**

*Ya.S. Goncharova, D.V. Tsurikov, D.A. Stavtsev, A.V. Terpenev  
Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev,  
Krasnoyarsk*

*Key words and phrases:* machine learning; artificial intelligence; process optimization; production management; hybrid systems; failure prediction.

*Abstract:* The aim of the study is to investigate the application of machine learning (ML) and artificial intelligence (AI) to optimize engineering and manufacturing processes, including improving product quality, managing production lines, and predicting equipment failures. To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks: analyzing ML and AI algorithms, studying hybrid systems that combine them with traditional methods, and assessing their impact on management efficiency. The hypothesis is that the implementation of ML and AI improves the reliability, efficiency, and quality of processes through automation and resource optimization. The methodology includes an analysis of modern approaches, experience in implementing systems, and a comparative analysis of traditional and hybrid methods. The results confirm the effectiveness of AI in predicting failures, improving product quality, and reducing costs using the example of ERP systems in metallurgy.

---

#### **Use of Artificial Intelligence Technologies in Agriculture: European Experience and Application in Russia**

*E.V. Gusak, A.F. Rogachev  
Volgograd State Agrarian University,  
Volgograd*

*Key words and phrases:* artificial intelligence; agriculture; data; Russia; personnel; technology.

*Abstract:* Artificial intelligence in agriculture represents a fundamental departure from traditional methods of doing business, allowing for more intelligent and efficient practices. The purpose of the article is to study the European experience of implementing artificial intelligence technologies in agriculture and the possibilities of its application in Russia. The objectives are to consider practical examples of using artificial intelligence in solving various problems of farmers; to conduct a SWOT analysis of the use of artificial intelligence technologies in Russian agriculture. Methods include comparison, systematization, grouping, and generalization. Results are as follows: the article highlights the features of artificial intelligence in agriculture and describes the applied areas of its application. It is concluded that the introduction of digital innovations in Russian agriculture requires an assessment of all the advantages and disadvantages, taking into account the domestic scientific base, the level of technological readiness of enterprises and the qualifications of personnel.

---

## Scientific Research and Practice in the Field of Training Computer Specialists in the Context of New Technologies

*Li Longbin, Liu Xinsheng, Jiao Qingliang  
Heihe University, Heihe (China)*

*Key words and phrases:* new technology; training; computer specialties; specialist; engineering; computer technology.

*Abstract:* In the context of rapid development of information technology, the task of training professionals in the field of information technology has become particularly relevant for higher education. The purpose of the article is to consider modern approaches, methods and practices of training computer specialists, taking into account the challenges of digitalization. The objectives are to substantiate the importance and significance of improving the level of education and training of specialists in the field of information technology; to analyze the problems and shortcomings in training computer specialists; to substantiate strategic directions for the development of personnel training for the IT sphere in the context of new technologies. The hypothesis suggests that in order to adequately respond to the challenges and opportunities of digital transformations, the training of computer specialists should be based on new technologies and progressive strategic approaches to training. The results are as follows: the article substantiates the need to adjust the training goals for the computer industry, as well as the need to strengthen the cross-integration of curricula systems and the comprehensive development of cooperation between industry and universities. It is concluded that the introduction of new, more progressive approaches to training computer specialists will meet society's need for highly qualified personnel and provide powerful support for scientific and technological progress.

---

## Selection of the Principle of Measuring the Impedance-Frequency Characteristics of Two-Terminal Networks

*T.G. Oreshenko, D.K. Lobanov, S.V. Kharlashina, S.I. Kulagina  
Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev,  
Krasnoyarsk*

*Key words and phrases:* impedance-frequency characteristics; passive spectral method; synchronous detector.

*Abstract:* This article discusses the choice of the principle for measuring impedance-frequency characteristics (IFC). It is proposed to use a passive spectral method, which is based on measuring current and voltage harmonics that arise as a result of using rectified voltage to power equipment. The use of the synchronous detection method allows us to isolate a useful signal in noise conditions, which significantly increases the accuracy of measurements. The aim of the study is to measure the frequency response of a two-terminal network without disconnecting it from the rest of the equipment with minimal interference in the operation of the equipment. To achieve the stated goal, the following tasks are solved in the article: comparative analysis of active and passive methods of impedance measurement; analysis of the error of a synchronous detector under interference conditions; analysis of the dependence of the error of a synchronous detector on the number of averaging periods; verification of the results. As a result of the study, the principle of measuring the impedance-frequency characteristics of two-terminal networks was determined and described, which allows obtaining any, arbitrarily small, measurement error.

---

## Cluster Analysis Based on Neural Network Technologies

*A.N. Polyakov, N.Yu. Logunova, B.A. Chernyshov*  
*Russian Biotechnology University, Moscow*

*Key words and phrases:* clustering; neural networks; method; specialization; model; differentiation; perceptron; analysis; algorithm; training.

*Abstract:* The aim of the article is to study the process of decomposition of a certain sample of objects into non-intersecting subsets and to understand the methods of identifying the cluster structure. The objectives are to characterize modern methods of cluster analysis in the selection and structuring of data, in the application of algorithms using neural network technologies suitable for different professional fields of activity, as well as to analyze the clarification of ideas about the application of methods in specialized conditions, taking into account their requirements, which, in turn, allows us to determine the most effective methodology for achieving the best result. The research methods include identification of relevant goals by the cluster method, which are expressed in the expansion of data by the factor of increasing features in the process of understanding the data; division of disparate data; analysis and processing of collected data, as well as identification of anomalies that go beyond the cluster. The results are as follows: cluster analysis based on neural network technologies is widely used in large and small businesses, helps reduce risks, increase labor distribution efficiency, and activate innovative approaches to studying data and processes. This analysis allows for a model of enterprise economic sustainability and expands opportunities in innovative areas, including highly specialized ones, which ultimately leads to increased efficiency of work and technological processes.

---

## On one Splitting Scheme for the Difference Problem of Calculating the Stress-Strain State of an Orthotropic Cylindrical Structure

*O.V. Andryushchenko, I.M. Anokhina*  
*Yandex LLC, Moscow;*  
*A.F. Mozhaisky Military Space Academy, Saint Petersburg*

*Key words and phrases:* elasticity theory; cylindrical structure; stress-strain state; system of partial differential equations; difference problem; Crank-Nicholson scheme; fractional step method; system of partial differential equations; splitting scheme; convergence; stability; approximation; Neumann spectral criterion; Lax theorem.

*Abstract:* The aim of the work is to construct and analyze a stable splitting scheme for the difference problem of calculating the stress-strain state (SSS) of an orthotropic cylindrical structure under the influence of internal and external stress. The task is to approximate partial differential equations of elasticity theory (in displacements, in dimensionless quantities) using a difference scheme, compiled by analogy with the Crank-Nicholson scheme, as well as to study the splitting scheme, constructed by the fractional step method, for approximation and convergence. The paper proposes a splitting scheme for a numerical solution, analyzes its approximation, and proves the absolute stability and convergence of the method. As a result of the study, the correctness of the difference scheme was proven, the convergence of the splitting scheme was confirmed, and its absolute stability was substantiated, which makes it possible to effectively apply the proposed approach to calculate the stress-strain state of orthotropic cylindrical structures.

---

## A Study of the Efficiency of Application of Intelligent Technologies in the Technological Process of the Hydrocarbon Raw Material Preparation Plant

*O.A. Kolenchukov, P.A. Natsarenus, V.V. Bukhtoyarov, A.Yu. Mikhailov*  
*Siberian Federal University, Krasnoyarsk*

*Key words and phrases:* oil treatment; neural networks; technology; LSTM neural network; flow prediction; intelligent technologies.

---

*Abstract:* The objective of the study is to develop a method for intelligent control of a hydrocarbon feedstock preparation unit based on neural network technologies. The following tasks were set during the work: to analyze existing process control methods, develop an intelligent model based on an LSTM neural network, and conduct a computational experiment to assess the accuracy and efficiency of the proposed model. The hypothesis of the study is that the use of neural networks for process control will increase the accuracy of parameter prediction and reduce the process stabilization time. The research methods included analysis of data from the production unit, process modeling, and neural network training using the TensorFlow library. The results of the study demonstrated a low level of prediction errors: less than 0.095 for the average range and 0.155 for long time intervals according to the MAE metric. The developed model has proven its effectiveness in forecasting and process control tasks.

---

### **Practical Implementation of the Project in the Conditions of the Far North Based on a Comprehensive Indicator of the Quality of Organizational and Technological Solutions**

*S.Yu. Abilentsev, A.A. Lapidus*

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

*Key words and phrases:* comprehensive indicator of the quality of organizational and technological solutions; construction; practical implementation; Far North.

*Abstract:* The results of previously conducted studies were practically implemented at an existing construction site. A primary analysis of the project was conducted to determine whether the current organizational and technological solutions correspond to the basic list of parameter states that affect the results of construction in the Far North. The parameters and factors that most negatively affect the value of the complex indicator of the quality of organizational and technological solutions were identified. A repeated assessment was carried out with the substitution of the expected values of the parameters after the implementation of corrective measures and it was found that additional optimization is required to achieve the values of the complex indicator of quality that are within the limits of the desirability scale. According to the results of the second iteration, the value of the complex indicator of quality took the minimum permissible values, which determined the final list of factors subject to correction. Further in the study, an analysis of each adjusted parameter will be conducted to identify the reasons for the discrepancies, and work will be carried out to develop corrective measures. Based on the results of the work carried out, namely the practical implementation of the project based on a comprehensive indicator of the quality of organizational and technological solutions, it was found that with the use of the proposed model and methodology it is possible to identify problem areas and determine priority areas for adjustment in order to bring projects to planned indicators.

---

### **On the Issue of Quality of Housing Construction Products**

*V.V. Burchik, N.P. Kuzmich*

*Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk*

*Key words and phrases:* finished construction products; housing construction; residential premises; housing; quality of construction products; competitiveness; planning; consumer; design; housing market; builders.

*Abstract:* The article is devoted to the quality of finished products in housing construction, which is influenced by a large number of factors. The article examines the quality of residential buildings sold with a “rough” finish and its impact on the image of construction organizations and construction in general. The hypothesis of the article is that the image of construction organizations improves through improving the quality of commissioned residential buildings and complexes. High quality of finished construction products increases the competitiveness of construction organizations. When writing the article, the methods of analysis and synthesis, induction and deduction were used.

---

---

## Use of Environmentally Friendly Materials in Construction

*D.A. Pogodin*

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

*Key words and phrases:* eco-friendly materials; “green standards”; recycling of construction waste; labeling; construction.

*Abstract:* The article is devoted to the use of environmentally friendly building materials that help reduce the negative impact on the environment. A comparative analysis of energy consumption and environmental load between traditional building materials and newer, environmentally friendly solutions, including wood, glued timber and metal-wood structures, is carried out. The work pays attention to the study of the life cycle of these materials, especially their ability to biodegrade and recycle. Particular emphasis is placed on the importance of developing and implementing environmental safety labels for an informed choice in favor of sustainable construction. Current and potential standards that can serve as a basis for certification of building materials at the international level are discussed. The article analyzes national and international approaches to certification and assessment of environmental safety of building materials. The results are systematized to determine the most cost-effective and environmentally friendly methods of working with building materials.

---

## Стратегии перевода и их современное значение для продвижения четырех основных духов Лунцзяна с точки зрения телеологии

*Ван Янь, Су Сяотун*

*Университет Хэйхэ, г. Хэйхэ (Китай)*

*Ключевые слова и фразы:* скопос-теория; Дух Лунцзян; четыре великих духа; стратегии перевода; внешнее продвижение.

*Abstract:* В данной статье с точки зрения телеологии рассматриваются стратегии перевода и их современное значение для продвижения четырех основных духов Лунцзяна. Цель данной статьи заключается в том, чтобы проанализировать культурную коннотацию и исторический фон духа Лунцзяна. Задача этой работы направлена на представление эффективных методов перевода, которые помогают точно передать сущность духа Лунцзяна международной аудитории, тем самым способствуя культурному обмену и пониманию. В работе приводится литературный обзор по теме исследования, а также используются метод конкретных ситуаций и описательный анализ. В результате исследования мы пришли к выводу, что сочетание прямого перевода, интерпретационного перевода и культурной адаптации может эффективно способствовать международному продвижению духа Лунцзяна, а также углубить анализ культурных различий и идиоматических выражений для улучшения методов перевода и повышения точности перевода.

---

## Extracurricular Activities as a Factor in the Formation of Professional and Pedagogical Competence of a Future Military Orchestra Conductor

*S.L. Dzhioev, G.G. Tenyukova*

*Chuvash State University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary*

*Key words and phrases:* extracurricular activities; military orchestra conductor; professional and pedagogical competence.

*Abstract:* The purpose of the article is to reveal the potential of extracurricular activities and to show their role in the process of forming professional and pedagogical competence of the future conductor of the military orchestra. The hypothesis suggests that the formation of professional and pedagogical

---

competence of future leaders of military orchestras will be effective if the set of opportunities provided by various types of extracurricular activities of cadets for their personal and professional development necessary for future military service is realized. The research methods included the analysis of regulatory and educational and methodological documentation, study of the experience of training future military conductors, generalization. The results of the study are as follows: the significance of extracurricular activities of a military university in the formation of professional and pedagogical competence of a future conductor of a military orchestra was revealed.

---

### **The Role of the Teacher's Personality in the Education of Primary School Students**

*N.I. Evsyukova, A.R. Tupikina*

*Pokrovsky Branch of Moscow State Pedagogical University, Pokrov;  
Vladimir State University named after A. G. and N. G. Stoletovs, Vladimir*

*Key words and phrases:* teacher's personality; teacher's personality orientation; educational process; education.

*Abstract:* The purpose of this article is to disclose the analysis of scientific research devoted to the problem of the influence of the teacher's personality on the formation of the personality of a primary school student. The objectives are to disclose the essence of such concepts as the educational process, the role of the teacher; conducting a psychological and pedagogical analysis of theories on this problem; determining conclusions. The hypothesis of the work is that the characteristics of the teacher, his role in the educational process affect the success of pedagogical activity and the effectiveness of the educational impact on the student. The methods used in the article: analysis, synthesis, specification, comparison, generalization. In the work, the authors come to the conclusion that at the moment the focus of the teacher, his interests, desire for knowledge, creative activity, moral feelings, patriotism are indicators of his role in the educational process of primary general education.

---

### **Pre-competition Weight Loss Methodology Using Highly Skilled Freestyle Wrestlers as an Example**

*V.V. Efremov<sup>1</sup>, G.B. Suleymanov<sup>2</sup>, D.N. Sivtsev<sup>3</sup>, A.V. Avvakumov<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosova, Yakutsk;*

*<sup>2</sup> Volga Region State University of Physical Education, Sports and Tourism, Kazan;*

*<sup>3</sup> Children's and Youth Sports School No. 5, Yakutsk*

*Key words and phrases:* freestyle wrestling; dietetics; weight loss; sports results; physical activity.

*Abstract:* The article is devoted to the methodology of pre-competition weight loss in highly skilled freestyle wrestlers. The purpose of this study is to analyze existing weight loss methods, identify the most effective and safe approaches, and assess their impact on the preparation of wrestlers in the pre-competition period. Modern approaches to weight loss were analyzed, which take into account the physiological characteristics of athletes, their age, level of training and competition conditions. As part of the work, an experiment was conducted, which involved five highly skilled athletes who regularly train and compete in international tournaments. The data obtained show that successful weight loss requires an integrated approach, including individual methods, which minimizes health risks and allows wrestlers to effectively prepare for competitions.

---

---

## **Эффективность использования интерактивной доски на уроках английского языка в средней школе**

*М.С. Ильина, С.Ч. Акгылыжова, А.А. Керимова, С.М. Овлякулыева  
Елабужский институт – филиал ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный  
университет», г. Елабуга*

*Ключевые слова и фразы:* информационно-коммуникационные технологии; интерактивная доска; урок; английский язык; средняя школа.

*Аннотация:* Рассмотрена эффективность использования интерактивной доски на уроках английского языка в средней школе. Актуальность данного исследования заключается в том, что использование информационно-коммуникационных технологий, и, в частности, интерактивной доски, создает условия для определения постепенной смены традиционных методов обучения на интерактивные в средней школе. Целью исследования является определение эффективности метода работы с интерактивной доской, выяснение преимуществ и недостатков уроков английского языка в средней школе. В соответствии с целью поставлены следующие задачи: рассмотреть особенности интерактивной доски как современного средства обучения; изучить особенности современного урока иностранного языка; описать возможности использования интерактивной доски на уроке иностранного языка; проанализировать использование интерактивных средств обучения на уроке иностранного языка в средней школе. Выявлены преимущества и недостатки использования интерактивной доски на уроках английского языка в средней школе.

---

## **Повышение эффективности процесса обучения студентов вуза иностранному языку за счет системного использования цифровых инструментов**

*М.С. Ильина, М.В. Камашева, И.А. Щербакова  
Елабужский институт – филиал ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный  
университет», г. Елабуга*

*Ключевые слова и фразы:* информационно-коммуникационные технологии; интерактивная доска; урок; английский язык; средняя школа.

*Аннотация:* В статье рассматривается проблема повышения эффективности обучения студентов вуза иностранному языку за счет системного использования цифровых инструментов. Актуальность выбранной темы обусловлена возросшими требованиями к уровню владения иностранными языками в условиях глобализации и интеграции образовательных процессов, а также необходимостью адаптации традиционных методов обучения к современным цифровым реалиям. Методы исследования включают анализ существующих подходов к обучению иностранным языкам, анкетирование студентов и преподавателей, а также экспериментальное внедрение цифровых инструментов в образовательный процесс. Целью исследования является определение влияния цифровых инструментов на мотивацию студентов, выявление их роли в развитии языковых навыков и оценка общей эффективности обучения. Гипотеза исследования заключается в том, что систематическое использование цифровых инструментов в обучении иностранным языкам повышает мотивацию студентов и улучшает результаты их обучения. Полученные результаты подтвердили гипотезу: студенты, активно использовавшие цифровые инструменты, продемонстрировали более высокий уровень вовлеченности и значительное улучшение языковых навыков по сравнению с групповым обучением традиционными методами. В заключение подчеркивается необходимость интеграции цифровых технологий в образовательный процесс для достижения более высоких результатов в обучении иностранным языкам.

---

## **Проблема снижения мотивации иностранных студентов в процессе обучения в российских вузах и пути ее решения**

*М.В. Камашева, И.А. Щербакова, М.С. Ильина*

*Елабужский институт – филиал ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Елабуга*

*Ключевые слова и фразы:* мотивация; иностранные студенты; системный подход; ИОП; обратная связь.

*Аннотация:* В статье рассматриваются проблемы, связанные со снижением мотивации иностранных студентов в процессе обучения в российских вузах, и предлагаются пути их решения. Системный подход представляется нам наиболее оптимальным для повышения мотивации иностранных студентов в процессе обучения и позволяет сосредоточиться на трех аспектах: профессиональная деятельность будущего специалиста – личностное развитие студента – социальная среда. В статье предлагается модель системного подхода для повышения мотивации иностранных студентов в процессе обучения в российских вузах на каждом курсе.

---

## **Formation of Moral Concepts in Older Preschool Children with Mental Retardation**

*A.A. Kuligina, Yu.M. Vasina*

*Tula State Pedagogical University named after L.N. Tolstoy, Tula*

*Key words and phrases:* moral concepts; moral education; senior preschoolers; mental retardation.

*Abstract:* The article examines the main directions of formation of moral concepts in senior preschool children with mental retardation (MR). The following objectives of the study were identified: to define the concept of “moral concepts”; to select diagnostic tools to identify the level of development of the process under study; to develop a correction program for the formation of components of moral education of senior preschool children with developmental disabilities. The following methods were used in the study: a formative experiment and a qualitative analysis of the research results. The materials, main provisions and conclusions of the study can be used in the practice of a teacher-psychologist.

---

## **Formation of Professionally Oriented Foreign Language Competence of Future Specialists in Applied Informatics in Design**

*V.I. Litovchenko, A.A. Litovchenko*

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

*Key words and phrases:* information society; web design; professional competencies; website; communication technologies.

*Abstract:* Currently, we live in a rapidly developing digital information world. In this regard, modern society puts forward new requirements for future specialists: flexibility, systems thinking, mobility, creative approach to everything, knowledge of foreign languages. Today, specialties related to information technology have come to the forefront, since without such specialists, enterprises cannot be competitive, exist and develop in a constantly changing world. The purpose of this article is to present the results of the study conducted by the authors in the process of forming professionally oriented foreign language competence of future specialists in the process of teaching foreign languages. To achieve this goal, various methods of work were used: analysis of scientific literature on the research problem, analysis of methods of forming professional competencies and their relationship with knowledge of foreign languages. The hypothesis is that the formation of competencies of future specialists in the field of web design when studying a foreign language is closely related to the formation

---

of professional competencies of these specialists. The results of the study were analyzed and presented in the form of conclusions and recommendations.

---

### **Professional Tasks of a Modern Computer Science Teacher and Stages of Their Solution**

*L.P. Lozovik, Z.S. Seidametova*

*Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol*

*Key words and phrases:* professional task; teacher; learning process; problem solving; stages of solution; self-education; pedagogical activity.

*Abstract:* The purpose of the article is to study the professional tasks of a modern computer science teacher, as well as the stages of solving these problems. Based on the stated goal, the following research objectives are formulated: to analyze this topic in the scientific literature, to study the definitions of the professional task of a teacher and the content of pedagogical activity, to determine the features of the professional tasks of a computer science teacher, to explore the stages of solving the teacher's problems, to consider self-education as an important element of professional skill, and to analyze the types of activity of the self-education process. The hypothesis of the study is the assumption: the implementation of professional actions of a teacher at the appropriate stages aimed at solving pedagogical problems. In describing this study, the following methods were used: analysis of scientific and regulatory literature, generalization and comparative analysis. As a result of the study, the professional tasks of a modern computer science teacher, the stages of solving these problems, as well as the directions of self-education as the basis for the professional development of a teacher were determined. The practical significance of the study is predetermined by the possibility of applying the results obtained in the process of training bachelors in the field of "Pedagogical education. Computer science" – future teachers, namely in the study of the discipline "Solving professional problems of a teacher".

---

### **Psychological and Pedagogical Aspects of Training Police Officers to Work with Vulnerable Groups of the Population in Crisis Situations**

*V.M. Meltsov, A.I. Durnev, V.N. Ivashin*

*St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation,  
St. Petersburg;*

*Oryol Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation  
named after V.V. Lukyanov, Oryol;*

*Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation,  
Nizhny Novgorod*

*Key words and phrases:* vulnerable groups; crisis situations; stress resistance; police training.

*Abstract:* The purpose of the research is to analyze the psychological and pedagogical aspects of training police officers to interact with vulnerable groups of the population in crisis situations. The problem of the study is due to the insufficient development of the issue. The hypothesis of the study is that training should include not only theoretical training, but also practical training of the acquired knowledge, which will allow employees to be prepared for any emergency situations. The authors used the method of analysis and generalization of pedagogical experience. Results of the study: the psychological and pedagogical foundations of training police officers to interact with vulnerable groups of the population in crisis situations were studied.

---

---

### **Peculiarities of Teaching Anti-Doping-Oriented Disciplines at a Physical Education University**

*L.E. Khamitova, L.G. Baymakova, L.P. Cherapkina, T.A. Lindt  
Siberian State University of Physical Education and Sports, Omsk*

*Key words and phrases:* doping; strict liability principle; teaching in higher education; sport; students; physical education.

*Abstract:* The purpose of the study is to analyze the features of teaching anti-doping disciplines implemented at the physical education university. The authors faced the following tasks: to study regulatory documents, to evaluate publications in the field of teaching methods, and to evaluate students' opinions on the effectiveness of the discipline. Research hypothesis: the professional educational program of the discipline "Prevention of Doping" increases the level of anti-doping culture and awareness of students. The achieved results indicate that students have become more conscious about the issues of combating the use of prohibited substances and have come closer to forming a culture of zero tolerance for doping.

---

### **Analysis of the Complex System of Educational Practice in Chinese Universities Taking into Account the Cultural Characteristics of Border Regions (Using the Example of Training Specialists in the Field of "Mathematics and Applied Mathematics")**

*Zhang Xiuping, Qu Fengcheng, Chen Jiaming  
Heihe University, Heihe (China)*

*Key words and phrases:* educational practice; educational system of China; education of border regions of China; training of specialists; comprehensive education system.

*Abstract:* The article presents a study of approaches to reforming the educational practice system taking into account the cultural characteristics of border regions using the specialty "Mathematics and Applied Mathematics" of Heihe University as an example. The main goal of the work is to create an integrated model of practical training aimed at solving the problems of insufficient structuring, integration with the educational process and taking into account regional specifics. The study uses methods of comparative analysis of educational models, systematization of practical platforms, and design of an integrated training structure. The results demonstrate successful integration of theoretical and practical training, increased employability of graduates (97.32 %) and improved quality of teacher training.

---

### **Development and Management of a Project to Improve the Competitiveness of an Organization**

*A.V. Bogomolova, A.A. Roslyakov  
Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov Tyan-Shansky, Lipetsk*

*Key words and phrases:* organization; project management; competitiveness; competitive position; competitive advantages.

*Abstract:* The purpose of the study is to examine the features of managing a project to improve the competitiveness of an organization. To achieve this goal, the following tasks were solved: theoretical aspects of developing and managing a project to improve the competitiveness of an organization were revealed, technological features of implementing project activities in the competitiveness management system at Lipetsk Industrial and Construction Company Interstroygroup LLC (LPSC Interstroygroup LLC) were studied, the internal and external environment of the enterprise under study was assessed, and its competitiveness was analyzed. The hypothesis of the study was the assumption that the project to improve the competitiveness of LPSC Interstroygroup LLC will be successful if a preliminary

---

assessment of the technological features of implementing project activities in the competitiveness management system is made, and if the project is developed taking into account the assessment of internal and external factors and with an expert assessment of risks.

---

### **Formation of a Culture of Tolerance and Intercultural Communication Skills among Students in the Activities of a Curator**

*S.A. Verbitskaya*

*Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation  
named after I.D. Putilin, Belgorod*

*Key words and phrases:* culture of tolerance; intercultural communication; curator's activities; pedagogical conditions.

*Abstract:* The article is devoted to the formation of a culture of tolerance and intercultural communication skills among students. Research objectives are to substantiate the effectiveness of using the technology of forming a culture of tolerance in the activities of a curator and pedagogical conditions that contribute to this process. The hypothesis suggests that the formation of a culture of tolerance and intercultural communication skills is facilitated using the technology of forming a culture of tolerance and compliance with a number of pedagogical conditions. Research methods included the developed technology of forming a culture of tolerance. Research results are as follows: the article confirms the need to use the technology of forming a culture of tolerance and compliance with a number of pedagogical conditions in educational activities in the formation of a culture of tolerance and intercultural communication skills.

---

### **On Teaching the Discipline “Inorganic and Analytical Chemistry” to Students of Non-Chemical Specialties**

*A.V. Kondrashova<sup>1</sup>, N.S. Nefedova<sup>1</sup>, O.V. Romanova<sup>1</sup>, A.S. Suraeva<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov;*

*<sup>2</sup> Professional and Pedagogical College of Saratov State Technical University  
named after Yu.A. Gagarin, Saratov*

*Key words and phrases:* discipline; inorganic and analytical chemistry; lectures; chemical experiment; multimedia presentations; independent work.

*Abstract:* This article examines the topic of teaching the discipline “Inorganic and Analytical Chemistry” to first-year students of non-chemical specialties at an agricultural university. The structure of this discipline is considered. Using one of the discipline's topics as an example, examples of tasks for ongoing monitoring, independent work are offered, and a laboratory work is also provided.

---

### **Peculiarities of Conducting Classes with Foreign Students**

*Yu.M. Kravchenko*

*Sevastopol State University, Sevastopol*

*Key words and phrases:* associations; gamification; foreign students; use of pictures; cultural features; media format; organization of feedback; psychological training; language barrier.

*Abstract:* The purpose of the article is to identify and analyze the problems faced by both foreign students during their studies and teachers during training sessions, such as “Psychological training”. The objectives of the study are to identify key problems, analyze the influence of cultural factors on the effectiveness of psychological trainings, and develop methodological recommendations for conducting training sessions. Research hypothesis suggests that regular feedback and consideration of national characteristics during classes will significantly increase their effectiveness. Research methods: analysis

---

---

of theoretical and methodological literature on the problem, survey, conversation. Results are as follows: methodological recommendations for organizing and conducting classes with foreign students on the discipline "Psychological training" are identified.

---

### **Conflict Management in the Organization of the Secondary Vocational Education System**

*E.E. Nasonova, A.I. Stafeeva*

*Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov Tyan-Shansky, Lipetsk*

*Key words and phrases:* conflict; conflict management; teaching activities; secondary vocational education.

*Abstract:* The purpose of the study is to examine the features of conflict management at Elets College of Economics, Industry and Industry Technologies and to develop a set of measures for conflict management in this organization. In order to achieve this goal, the following tasks were solved: the theoretical aspects of conflict management in the organization of the secondary vocational education system were studied, the features of conflict management at Elets College of Economics, Industry and Industry Technologies were studied. The practical significance of the study is that the recommendations formulated as a result of the study can be used by Elets College of Economics, Industry and Industry Technologies to develop measures for conflict management.

---

### **Cloud, Fog and Edge Computing in Enterprise Applications**

*V.A. Cherepenin, I.A. Chebanov, S.P. Vorobyov*

*South-Russian State Polytechnical University (NPI) named after M.I. Platov, Novocherkassk*

*Key words and phrases:* cloud computing; fog computing; edge computing; enterprise applications; distributed architecture; latency minimization.

*Abstract:* The study is devoted to the analysis of the concept of distributed computing (Cloud-Fog-Edge) and their application in enterprise applications. The purpose of the study is to develop approaches to the integration of a three-tier architecture to improve performance, minimize latency and improve system reliability. The hypothesis is that the interaction of the Edge, Fog and Cloud levels allows for data processing optimization and flexible adaptation to changing conditions. The main methods include data flow modeling, distribution of computing tasks and the use of automation tools. As a result, an architecture is proposed that ensures high performance and reliability of enterprise systems.

---

### **On Periodic Trajectories of a Torus Automorphism**

*A.V. Morozov, D.A. Bulekbaev*

*A.F. Mozhaitsky Military Space Academy, St.Petersburg*

*Key words and phrases:* discrete dynamical system; Fibonacci automorphism; periodic trajectories.

*Abstract:* The article considers a discrete dynamic system known in mathematical literature as a torus automorphism or the Arnold Cat mapping. By now, the properties of this object have been studied well enough and reflected in the literature. The purpose of this article is to analyze the structural features of periodic trajectories in the system. It is argued that trajectories can have certain types of symmetry. This, in turn, can shed light on obtaining a general formula for the growth of the number of periodic trajectories and their structural features depending on the growth of nodes of the rational lattice on which the trajectories are defined. The study was conducted taking into account known facts and relied on the general theory of nonlinear discrete dynamic systems. The conclusions of the article complement the known ones and can be used in information coding problems.

---

---

## **Algorithm for Selecting Points for Approximation by B-Spline of a Parametrically Specified Curve Taking into Account Curvature**

*M.M. Romadanova*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Key words and phrases:* parametrically defined curve; B-spline; approximation; method of successive approximations; curve curvature.

*Abstract:* The aim of the study is to develop an algorithm for approximating parametrically specified curves by B-splines. The algorithm is based on the use of curvature, one of the most important characteristics of curves. The curvature of a curve is expressed by a second-order differential expression. In the case of a parametrically specified curve, the curvature can be expressed analytically, which significantly simplifies its analysis. Since the curvature parameter itself can both increase and decrease, its integral is used as a measure in the article. Further, using the extremes of the curvature derivative, additional points are found that allow constructing an even more accurate approximation. The results of the algorithm are shown in the example. A comparison is also given of the implementation of the B-spline approximation of a curve with a uniform arrangement of points on the curve and with an arrangement of points taking into account the curvature of the curve. It is shown that the proposed algorithm also allows to significantly reduce the amount of calculations.

---

## **Education in the Age of Digital Intelligence: Towards a Problem Statement**

*E.V. Semenova*

*Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk*

*Key words and phrases:* moral imperative; education; human condition; digital mind; era.

*Abstract:* The article presents a description of the first stage of experimental work devoted to solving the problems of education in the era of digital intelligence. The results of analytical work on studying the history of “minds”, the specifics of the modern digital era are presented. The problems that education needs to solve in the new conditions are identified. Research methods: analysis, observation, deduction. An assumption is made about the need to analyze the history of “minds”, identify priorities in the present, design the future, and determine the essence of education in the era of digital intelligence.

---

## **Opportunities for Professional Learning in the Format of Organizational Culture Values**

*A.V. Bogomolova, T.G. Pylneva, A.A. Isaev*

*Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, Lipetsk*

*Key words and phrases:* organizational culture; informal institutions; socio-cultural characteristics.

*Abstract:* This article is devoted to the study of the basic theory of organizational culture, the main dilemma about the socio-cultural type. It touches upon the genesis of culture, its type, character, and also studies the main works of scientists of Russia and the world. The study notes the components of organizational cultures of people and organizations, conditioned by cross-cultural differences. Cultural differences of Russians were analyzed, hypotheses and problems were put forward. Current methods of implementing organizational culture were determined.

---

## Formation of Professional Inclinations of Students in the Process of Project Activities

*A.B. Pankin, N.A. Biketova, O.V. Kovtun*

*Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista*

*Key words and phrases:* project activities; professional self-determination; professional trials; “immersion”; monitoring; academic motivation; professional inclinations.

*Abstract:* The article reveals the experience of career guidance activities of the municipal methodological service of the Pushkinsky Urban District of the Moscow Region in the process of implementing the innovative project “Seven Steps to a Profession”, which made it possible to form an effective system of professional self-determination of students. Educational institutions of the district approached the choice of the future profession of their schoolchildren through the implementation of practical methods: master classes; visits to manufacturing enterprises and dialogues with specialists; professional tests organized at partner enterprises; “immersion” in various professions; systematic monitoring of academic motivation, professional inclinations of students, etc.

---

## НАШИ АВТОРЫ

### List of Authors

**Гончарова Я.С.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры организации и управления наукоемкими производствами Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: marfil@mail.ru

**Goncharova Ya.S.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Organization and Management of Science-Intensive Production, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: marfil@mail.ru

**Цуриков Д.В.** – студент Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: lomyashka@mail.ru

**Tsurikov D.V.** – Student, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: lomyashka@mail.ru

**Ставец Д.А.** – студент Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: stavcev02@mail.ru

**Stavtsev D.A.** – Student, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: stavcev02@mail.ru

**Терпeneв А.В.** – студент Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: a.terpenevchik@mail.ru

**Terpenev A.V.** – Student, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: a.terpenevchik@mail.ru

**Гусак Е.В.** – аспирант Волгоградского государственного аграрного университета, г. Волгоград, e-mail: ierence.common@gmail.com

**Gusak E.V.** – Postgraduate Student, Volgograd State Agrarian University, Volgograd, e-mail: ierence.common@gmail.com

**Рогачев А.Ф.** – доктор технических наук, член-корреспондент Российской академии Естествознания, академик Международной академии авторов научных открытий и изобретений, профессор кафедры прикладной математики и основ научных исследований Волгоградского государственного аграрного университета, г. Волгоград, e-mail: rafr@mail.ru

**Rogachev A.F.** – Doctor of Engineering, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Academician of the International Academy of Authors of Scientific Discoveries and Inventions, Professor, Department of Applied Mathematics and Foundations of Scientific Research, Volgograd State Agrarian University, Volgograd, e-mail: rafr@mail.ru

**Ли Лунбинь** – доцент Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай), e-mail: 763203449@qq.com

**Li Lunbin** – Associate Professor, Heihe University, Heihe (China), e-mail: 763203449@qq.com

**Лю Синьшэн** – профессор Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай), e-mail: 376721633@qq.com

---

**Liu Xinsheng** – Professor, Heihe University, Heihe (China), e-mail: 376721633@qq.com

**Цзяо Цинлян** – профессор Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай), e-mail: 182501408@qq.com

**Jiao Qingliang** – Professor, Heihe University, Heihe (China), e-mail: 182501408@qq.com

**Орешенко Т.Г.** – кандидат технических наук, доцент кафедры систем автоматического управления Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: sofya-kulagina@mail.ru

**Oreshchenko T.G.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Automatic Control Systems, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: sofya-kulagina@mail.ru

**Лобанов Д.К.** – кандидат технических наук, доцент кафедры систем автоматического управления Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: sofya-kulagina@mail.ru

**Lobanov D.K.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Automatic Control Systems, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: sofya-kulagina@mail.ru

**Харлашина С.В.** – старший преподаватель кафедры систем автоматического управления Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: sofya-kulagina@mail.ru

**Kharlashina S.V.** – Senior Lecturer, Department of Automatic Control Systems, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: sofya-kulagina@mail.ru

**Кулагина С.И.** – студент Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: sofya-kulagina@mail.ru

**Kulagina S.I.** – Student, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: sofya-kulagina@mail.ru

**Поляков А.Н.** – аспирант Российского биотехнологического университета, г. Москва, e-mail: cloudluck@yandex.ru

**Polyakov A.N.** – Postgraduate Student, Russian Biotechnology University, Moscow, e-mail: cloudluck@yandex.ru

**Логунова Н.Ю.** – кандидат технических наук, доцент, директор института пищевых систем и здоровьесберегающих технологий Российского биотехнологического университета, г. Москва, e-mail: logunova@mgupp.ru

**Logunova N.Yu.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Director of the Institute of Food Systems and Health-Saving Technologies, Russian Biotechnology University, Moscow, e-mail: logunova@mgupp.ru

**Чернышов Б.А.** – кандидат технических наук, доцент, заместитель председателя Государственной Думы РФ, член Попечительского совета Российского научного фонда, председатель Попечительского совета Российского биотехнологического университета, г. Москва, e-mail: chernyshovba@mgupp.ru

**Chernyshov B.A.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Deputy Chairman of the State Duma of the Russian Federation, member of the Board of Trustees of the Russian Science Foundation, Chairman of the Board of Trustees, Russian Biotechnology University, Moscow, e-mail: chernyshovba@mgupp.ru

---

**Андрющенко О.В.** – кандидат физико-математических наук, доцент, веб-программист партнер ООО «Яндекс», г. Москва, e-mail: o.andryushchenko-v@yandex.ru

**Andryushchenko O.V.** – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, web programmer partner of Yandex LLC, Moscow, e-mail: o.andryushchenko-v@yandex.ru

**Анохина И.М.** – преподаватель кафедры высшей математики Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, e-mail: irmih@yandex.ru

**Anokhina I.M.** – Lecturer, Department of Higher Mathematics, A.F. Lenin Military Space Academy Mozhaisky, St. Petersburg, e-mail: irmih@yandex.ru

**Коленчуков О.А.** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: pasha090601@yandex.ru

**Kolenchukov O.A.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technological Machines and Equipment for the Oil and Gas Complex, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: pasha090601@yandex.ru

**Нацаренус П.А.** – лаборант-исследователь лаборатории биотопливных композиций Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: pasha090601@yandex.ru

**Natsarenus P.A.** – Laboratory Assistant-Researcher, Biofuel Composition Laboratories, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: pasha090601@yandex.ru

**Бухтояров В.В.** – кандидат технических наук, заведующий лаборатории биотопливных композиций Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: pasha090601@yandex.ru

**Bukhtoyarov V.V.** – Candidate of Science (Engineering), Head of Biofuel Composition Laboratories, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: pasha090601@yandex.ru

**Михайлов А.Ю.** – младший научный сотрудник лаборатории биотопливных композиций Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: pasha090601@yandex.ru

**Mikhailov A.Yu.** – Junior Researcher, Biofuel Composition Laboratory, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: pasha090601@yandex.ru

**Абиленцев С.Ю.** – аспирант Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: abilentsev@gmail.com

**Abilentsev S.Yu.** – Postgraduate Student, Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: abilentsev@gmail.com

**Лapidус А.А.** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологий и организации строительного производства Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: lapidus58@mail.ru;

**Lapidus A.A.** – Doctor of Engineering, Professor, Head of the Department of Technologies and Organization of Construction Production, Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: lapidus58@mail.ru;

**Бурчик В.В.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры строительного производства и инженерных конструкций Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск, e-mail: kuzmiz@list.ru

**Burchik V.V.** – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Construction Production and Engineering Structures, Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, e-mail: kuzmiz@list.ru

---

**Кузьмич Н.П.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и землеустройства Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск, e-mail: kuzmiz@list.ru

**Kuzmich N.P.** – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Geodesy and Land Management, Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, e-mail: kuzmiz@list.ru

**Погодин Д.А.** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологий и организации строительного производства Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: PogodinDA@mgsu.ru

**Pogodin D.A.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technologies and Organization of Construction Production, Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: PogodinDA@mgsu.ru

**Ван Янь** – кандидат филологических наук, старший преподаватель кафедры английского языка института иностранных языков Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай), e-mail: 196048375@qq.com

**Wang Yan** – Candidate of Science (Philology), Senior Lecturer, English Language Department, Institute of Foreign Languages, Heihe University, Heihe (China), e-mail: 196048375@qq.com

**Су Сяотун** – старший преподаватель кафедры английского языка института иностранных языков Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай), e-mail: 196048375@qq.com

**Su Xiaotong** – Senior Lecturer, English Language Department, Institute of Foreign Languages, Heihe University, Heihe (China), e-mail: 196048375@qq.com

**Джиоев С.Л.** – аспирант Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: seldj@yandex.ru

**Dzhioev S.L.** – Postgraduate Student, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: seldj@yandex.ru

**Тенюкова Г.Г.** – доктор педагогических наук, профессор кафедры музыкального искусства и образования Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: tenyuckova.galina@yandex.ru

**Tenyukova G.G.** – Doctor of Education, Professor, Department of Musical Arts and Education, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: tenyuckova.galina@yandex.ru

**Евсюкова Н.И.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры гуманитарных психолого-педагогических дисциплин Покровского филиала Московского педагогического государственного университета, г. Покров, e-mail: eniizxarkova@mail.ru

**Yevsyukova N.I.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Humanities, Psychological and Pedagogical Disciplines, Pokrovsky Branch of Moscow State Pedagogical University, Pokrov, e-mail: eniizxarkova@mail.ru

**Тупикина А.Р.** – студент Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир e-mail: tupikinaar@gmail.com

**Tupikina A.R.** – Student, Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs, Vladimir, e-mail: tupikinaar@gmail.com

**Ефремов В.В.** – старший преподаватель кафедры физического воспитания института физической культуры и спорта Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: efremov2016@mail.ru

---

**Efremov V.V.** – Senior Lecturer, Department of Physical Education, Institute of Physical Culture and Sports, North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: efremov2016@mail.ru

**Сулейманов Г.Б.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры единоборств Поволжского государственного университета физической культуры, спорта и туризма, г. Казань, e-mail: gabdyjalil@yandex.ru

**Suleimanov G.B.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Martial Arts, Volga Region State University of Physical Education, Sports and Tourism, Kazan, e-mail: gabdyjalil@yandex.ru

**Сивцев Д.Н.** – тренер-преподаватель по вольной борьбе Детско-юношеской спортивной школы № 5, г. Якутск, e-mail: djulustaan.sivtsev.96@mail.ru

**Sivtsev D.N.** – Freestyle Wrestling Coach and Teacher, Children's and Youth Sports School No. 5, Yakutsk, e-mail: djulustaan.sivtsev.96@mail.ru

**Аввакумов А.В.** – студент Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: albanavvakumov@bk.ru

**Avvakumov A.V.** – Student, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: albanavvakumov@bk.ru

**Ильина М.С.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры английской филологии и межкультурной коммуникации Елабужского института Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Елабуга, e-mail: steelmar@yandex.ru

**Илина М.С.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of English Philology and Intercultural Communication, Elabuga Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University, Elabuga, e-mail: steelmar@yandex.ru

**Акгылыжова С.Ч.** – студент Елабужского института Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Елабуга, e-mail: steelmar@yandex.ru

**Akgylyzhova S.Ch.** – Student, Elabuga Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University, Elabuga, e-mail: steelmar@yandex.ru

**Керимова А.А.** – студент Елабужского института Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Елабуга, e-mail: steelmar@yandex.ru

**Kerimova A.A.** – Student, Elabuga Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University, Elabuga, e-mail: steelmar@yandex.ru

**Овлиякулыева С.М.** – студент Елабужского института Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Елабуга, e-mail: steelmar@yandex.ru

**Ovliyakulyeva S.M.** – Student, Elabuga Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University, Elabuga, e-mail: steelmar@yandex.ru

**Камашева М.В.** – старший преподаватель кафедры английской филологии и межкультурной коммуникации Елабужского института Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Елабуга, e-mail: shereri@mail.ru

**Kamasheva M.V.** – Senior Lecturer, Department of English Philology and Intercultural Communication, Elabuga Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University, Elabuga, e-mail: shereri@mail.ru

**Щербакова И.А.** – кандидат филологических наук, старший преподаватель кафедры английской филологии и межкультурной коммуникации Елабужского института Казанского (Приволжского)

---

Федерального университета, г. Елабуга, e-mail: shereri@mail.ru

**Shcherbakova I.A.** – Candidate of Science (Philology), Senior Lecturer, Department of English Philology and Intercultural Communication, Elabuga Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University, Elabuga, e-mail: shereri@mail.ru

**Кулигина А.А.** – студент Тульского государственного педагогического университета имени Л.Н. Толстого, г. Тула, e-mail: lina.kuligina@list.ru

**Kuligina A.A.** – Student, Tula State Pedagogical University named after L.N. Tolstoy, Tula, e-mail: lina.kuligina@list.ru

**Васина Ю.М.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры специальной психологии Тульского государственного педагогического университета имени Л.Н. Толстого, г. Тула, e-mail: J\_m\_vasina@mail.ru

**Vasina Yu.M.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Special Psychology, Tula State Pedagogical University named after L.N. Tolstoy, Tula, e-mail: J\_m\_vasina@mail.ru

**Литовченко В.И.** – кандидат филологических наук, доцент кафедры делового иностранного языка Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: litovchenkovi@yandex.ru

**Litovchenko V.I.** – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Business Foreign Languages, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: litovchenkovi@yandex.ru

**Литовченко А.А.** – магистрант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: mrandrewmri@gmail.com

**Litovchenko A.A.** – Master's Student, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: mrandrewmri@gmail.com

**Лозовик Л.П.** – преподаватель кафедры прикладной информатики Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: larisa-lozovik@yandex.ru

**Lozovik L.P.** – Lecturer, Department of Applied Informatics, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: larisa-lozovik@yandex.ru

**Сейдаметова З.С.** – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной информатики Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: z.seidametova@kipu-rc.ru

**Seydametova Z.S.** – Doctor of Education, Professor, Head of Department of Applied Informatics, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: z.seidametova@kipu-rc.ru

**Мельцов В.М.** – кандидат исторических наук, заместитель начальника кафедры деятельности ОВД в особых условиях Санкт-Петербургского университета МВД России, г. Санкт-Петербург, e-mail: valera-melcov@mail.ru

**Meltsov V.M.** – Candidate of Science (History), Deputy Head of the Department of Activities of the Internal Affairs Bodies in Special Conditions, St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, St. Petersburg, e-mail: valera-melcov@mail.ru

**Дурнев А.И.** – заместитель начальника кафедры огневой подготовки и деятельности ОВД в особых условиях Орловского юридического института МВД России имени В.В. Лукьянова, г. Орел, e-mail: a.o.gubenkov@gmail.com

---

**Durnev A.I.** – Deputy Head of the Department of Fire Training and Activities of the Internal Affairs Bodies in Special Conditions, Oryol Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V.V. Lukyanov, Oryol, e-mail: a.o.gubenkov@gmail.com

**Ивашин В.Н.** – преподаватель кафедры деятельности ОВД в особых условиях Нижегородской академии МВД России, г. Нижний Новгород, e-mail: vivashin150081926@gmail.com

**Ivashin V.N.** – Lecturer, Department of Activities of the Internal Affairs Bodies in Special Conditions, Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Nizhny Novgorod, e-mail: vivashin150081926@gmail.com

**Хамитова Л.Е.** – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск, e-mail: sagalbaeva@mail.ru

**Khamitova L.E.** – Candidate of Science (Biology), Senior Lecturer, Department of Natural Sciences, Siberian State University of Physical Education and Sports, Omsk, e-mail: sagalbaeva@mail.ru

**Баймакова Л.Г.** – кандидат биологических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск, e-mail: sagalbaeva@mail.ru

**Baimakova L.G.** – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Department of Natural Sciences, Siberian State University of Physical Education and Sports, Omsk, e-mail: sagalbaeva@mail.ru

**Черапкина Л.П.** – кандидат биологических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск, e-mail: sagalbaeva@mail.ru

**Cherapkina L.P.** – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Department of Natural Sciences, Siberian State University of Physical Education and Sports, Omsk, e-mail: sagalbaeva@mail.ru

**Линдт Т.А.** – старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск, e-mail: sagalbaeva@mail.ru

**Lindt T.A.** – Senior Lecturer, Department of Natural Sciences, Siberian State University of Physical Education and Sports, Omsk, e-mail: sagalbaeva@mail.ru

**Чжан Сюпин** – профессор факультета электроники Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай), e-mail: 1384611764@126.com

**Zhang Xiuping** – Professor, Department of Electronics, Heihe University, Heihe (China), e-mail: 1384611764@126.com

**Цюй Фэнчэн** – доцент факультета электроники Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай), e-mail: qufeng13@126.com

**Qu Fengcheng** – Associate Professor, Department of Electronics, Heihe University, Heihe (China), e-mail: qufeng13@126.com

**Чэнь Цзямин** – профессор факультета электроники Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай), e-mail: hhxycjm@126.com

**Chen Jiaming** – Professor, Department of Electronics, Heihe University, Heihe (China), e-mail: hhxycjm@126.com

**Богомоллова А.В.** – кандидат социологических наук, доцент кафедры социологии и управления Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: bogomolova-av@yandex.ru

---

**Bogomolova A.V.** – Candidate of Science (Sociology), Associate Professor, Department of Sociology and Management, Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, Lipetsk, e-mail: bogomolova-av@yandex.ru

**Росляков А.А.** – магистрант Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: a.roslyakov7@mail.ru

**Roslyakov A.A.** – Postgraduate Student, Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, Lipetsk, e-mail: a.roslyakov7@mail.ru

**Вербицкая С.А.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Белгородского юридического института Министерства внутренних дел Российской Федерации имени И.Д. Путилина, г. Белгород, e-mail: s\_verbitskaya@mail.ru

**Verbitskaya S.A.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation named after I.D. Putilin, Belgorod, e-mail: s\_verbitskaya@mail.ru

**Кондрашова А.В.** – кандидат химических наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин института генетики и агрономии Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, e-mail: angela70-03@mail.ru

**Kondrashova A.V.** – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Department of General Educational Disciplines, Institute of Genetics and Agronomy, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, e-mail: angela70-03@mail.ru

**Нефедова Н.С.** – кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры общеобразовательных дисциплин института генетики и агрономии Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, e-mail: nnatalins@mail.ru

**Nefedova N.S.** – Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer, Department of General Education Disciplines, Institute of Genetics and Agronomy of the Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, e-mail: nnatalins@mail.ru

**Романова О.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков и культуры речи института агробизнеса Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, e-mail: romanovaov2006@yandex.ru

**Romanova O.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages and Speech Culture, Institute of Agribusiness, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, e-mail: romanovaov2006@yandex.ru

**Сураева А.С.** – кандидат сельскохозяйственных наук, преподаватель профессионально-педагогического колледжа Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, e-mail: aleksandra.suraeva@bk

**Suraeva A.S.** – Candidate of Science (Agriculture), Lecturer, Professional Pedagogical College, Saratov State Technical University named after Yu.A. Gagarin, Saratov, e-mail: aleksandra.suraeva@bk

**Кравченко Ю.М.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры воспитания, социальной работы и управления образованием Севастопольского государственного университета, г. Севастополь, e-mail: ulkrav@mail.ru

**Kravchenko Yu.M.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Education, Social Work and Education Management, Sevastopol State University, Sevastopol, e-mail: ulkrav@mail.ru

**Насонова Е.Е.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры социологии и управления Липец-

---

кого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: nasonovae@mail.ru

**Nasonova E.E.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Sociology and Management, Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, Lipetsk, e-mail: nasonovae@mail.ru

**Стафеева А.И.** – магистрант Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: stafeeva.97@bk.ru

**Stafeeva A.I.** – Master's Student, Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, Lipetsk, e-mail: stafeeva.97@bk.ru

**Черепенин В.А.** – аспирант Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, e-mail: cherept2@gmail.com

**Cherepenin V.A.** – Postgraduate Student, South-Russian State Polytechnical University (NPI) named after M.I. Platov, Novocherkassk, e-mail: cherept2@gmail.com

**Чебанов И.А.** – аспирант Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, e-mail: ilia\_cheb@gmail.com

**Chebanov I.A.** – Postgraduate Student, South-Russian State Polytechnical University (NPI) named after M.I. Platov, Novocherkassk, e-mail: ilia\_cheb@gmail.com

**Воробьев С.П.** – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и измерительных систем и технологий Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, e-mail: vsp1999@yandex.ru

**Vorobyov S.P.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department Of Information and Measurement Systems and Technologies, South-Russian State Polytechnical University (NPI) named after M.I. Platov, Novocherkassk, e-mail: vsp1999@yandex.ru

**Морозов А.В.** – кандидат физико-математических наук, профессор кафедры математики Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, e-mail: vka@mil.ru

**Morozov A.V.** – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Professor, Department of Mathematics, A.F. Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg, e-mail: vka@mil.ru

**Булекбаев Д.А.** – доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой математики Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, e-mail: vka@mil.ru

**Bulekbaev D.A.** – Doctor of Engineering, Associate Professor, Head of Department of Mathematics, A.F. Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg, e-mail: vka@mil.ru

**Ромаданова М.М.** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: Romadanova@yandex.ru

**Romadanova M.M.** – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Computer Science, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: Romadanova@yandex.ru

**Семенова Е.В.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры филологии и языковой коммуникации Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: elenacs@mail.ru

**Semenova E.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Philology and Language Communication, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University,

---

Lesosibirsk, e-mail: elenacs@mail.ru

**Пыльнева Т.Г.** – доктор экономических наук, профессор ВАК, член-корреспондент РАЕН, профессор кафедры экономики и финансов Липецкого государственного технического университета, г. Липецк, e-mail: m35@fasman.ru

**Pylyneva T.G.** – Doctor of Economics, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Professor of the Department of Economics and Finance, Lipetsk State Technical University, Lipetsk, e-mail: m35@fasman.ru

**Исаев А.А.** – аспирант Липецкого государственного технического университета, г. Липецк, e-mail: m35@fasman.ru

**Isaev A.A.** – Postgraduate Student, Lipetsk State Technical University, Lipetsk, e-mail: m35@fasman.ru

**Панькин А.Б.** – доктор педагогических наук, профессор, директор НЦ РАО Калмыцкого государственного университета имени Б.Б. Городовикова, г. Элиста, e-mail: connotation@mail.ru

**Pankin A.B.** – Doctor of Education, Professor, Director of the Scientific Center of the Russian Academy of Education of the Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, e-mail: connotation@mail.ru

**Бикетова Н.А.** – аспирант Калмыцкого государственного университета имени Б.Б. Городовикова, г. Элиста, e-mail: mc\_biketova@mail.ru

**Biketova N.A.** – Postgraduate Student, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, e-mail: mc\_biketova@mail.ru

**Ковтун О.В.** – аспирант Калмыцкого государственного университета имени Б.Б. Городовикова, г. Элиста, e-mail: bazik1985@mail.ru

**Kovtun O.V.** – Postgraduate Student, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, e-mail: bazik1985@mail.ru

---

**ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ**  
**SCIENCE PROSPECTS**  
**№ 1(184).2025.**  
**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

---

Подписано в печать 20.01.2025 г.  
Дата выхода в свет 27.01.2025 г.  
Формат журнала 60×84/8  
Усл. печ. л. 22,32. Уч.-изд. л. 18,69.  
Тираж 1000 экз.  
Цена 300 руб.  
16+  
Издательский дом ООО «НТФ РИМ».