

ISSN 2077-6810

ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ

SCIENCE PROSPECTS

№ 6(165).2023.

Главный редактор

Воронкова О.В.

Редакционная коллегия:

Шувалов В.А.

Алтухов А.И.

Воронкова О.В.

Омар Ларук

Тютюнник В.М.

Беднаржевский С.С.

Чамсутдинов Н.У.

Петренко С.В.

Леванова Е.А.

Осипенко С.Т.

Надточий И.О.

Ду Кунь

У Сунцзе

Даукаев А.А.

Дривотин О.И.

Запивалов Н.П.

Пухаренко Ю.В.

Пеньков В.Б.

Джаманбалин К.К.

Даниловский А.Г.

Иванченко А.А.

Шадрин А.Б.

Снежко В.Л.

Левшина В.В.

Мельникова С.И.

Артюх А.А.

Лифинцева А.А.

Попова Н.В.

Серых А.Б.

Учредитель

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

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

**Системный анализ, управление
и обработка информации**

Автоматизация и управление

**Математическое моделирование и чис-
ленные методы**

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА:

**Строительные конструкции, здания
и сооружения**

**Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха**

Технология и организация строительства

Архитектура, реставрация и реконструкция

**Управление жизненным циклом
объектов строительства**

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ:

**Теория и методика обучения
и воспитания**

Профессиональное образование

ТАМБОВ 2023

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:**
392000, Тамбовская обл., г. Тамбов,
ул. Московская, д. 70, кв. 5

Телефон:
8(4752)71-14-18

E-mail:
journal@moofrnk.com

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

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

Импакт-фактор РИНЦ: 0,528

Экспертный совет журнала

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Содержание

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Системный анализ, управление и обработка информации

- Босиков И.И., Гашимова З.А., Келехсаева А.Б.** Метод синтеза динамически резервированных систем переменной структуры 10
- Босиков И.И., Гашимова З.А., Силаев И.В.** Разработка концепции принятия технических решений для надежного функционирования сложных технических систем переменной структуры..... 13
- Заяц Е.А.** Методы обучения искусственного интеллекта в современных реалиях 16
- Маньшин И.М., Красноперов Н.С.** Оценка позиции камеры в 3D-сцене с использованием методов компьютерного зрения по монокулярному зрению..... 21
- Назарова И.Л.** Сравнительный анализ систем компьютерной алгебры SMath Studio и Mathcad 26

Автоматизация и управление

- Козлов Ю.Н.** Компьютерный анализатор-томограф дефектов для ультразвуковой дефектоскопии опасных производственных объектов 30
- Козлова А.В., Долгова Т.Г., Супрун Е.В.** Проектирование модуля визуализации динамических процессов производства на предприятии..... 35
- Чаадаев К.В.** Концептуальная модель технологии мониторинга и управления объектом связи сети телерадиовещания..... 39
- Чернова В.Ю., Силаев А.А.** Измерение уровня кубовой жидкости в колонне 43

Математическое моделирование и численные методы

- Андрющенко О.В., Анохина И.М.** Математическая модель расчета напряженно-деформированного состояния ортотропной неравномерно нагруженной цилиндрической конструкции в пространстве 48
- Зайцева И.В., Казначеева М.Г., Теммоява С.А., Бондарь В.В.** Математическое моделирование многоагентного взаимодействия в производственном процессе 54
- Казаковцева Е.В.** Теоретическое исследование квазиравновесной области пространственного заряда в мембранных системах с осевой симметрией..... 58
- Морозов А.В.** К вопросу об устойчивости вынужденных вращений твердого тела с одной неподвижной в центре масс точкой..... 69

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Строительные конструкции, здания и сооружения

- Брагина А.Е., Придвижкин С.В.** Автоматизация процесса армирования железобетонных конструкций в ТИМ на примере компании Р1 74
- Пахомова Л.А., Жадановский Б.В., Дорошин И.Н.** Способы временного крепления конструкций зданий при усилении и реконструкции фундаментов 78

Содержание

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха

Мельников Е.В., Ковылин А.В. Эффективность тепловой изоляции трубопроводов систем теплоснабжения 84

Технология и организация строительства

Куневич С.Н. Определение эффективности применения информационных технологий 88

Архитектура, реставрация и реконструкция

Акулова Н.А., Королев А.С., Гладчук Ю.Ю. Развитие Стрелки Васильевского острова в период 1701–1800 гг. 93

Глухова А.В., Харитонов М.О. К вопросу о концепции взаимосвязи искусства и науки в архитектуре 105

Управление жизненным циклом объектов строительства

Столбов И.В., Придвижкин С.В. Современные подходы к комплексному внедрению технологий информационного моделирования на всех стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства (недвижимости) 108

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Теория и методика обучения и воспитания

Беспалова С.В., Кузнецова Л.Н. Развитие умений чтения газетно-публицистических текстов на занятиях по немецкому языку 114

Беспалова С.В., Кузнецова Л.Н., Донкова К.А. Методический потенциал видеоресурсов сети интернет для формирования лексических навыков 118

Васенков Н.В., Имамиев А.И., Лихачев В.Э., Салахиев Р.Р. Пути решения проблемы повышения мотивации студентов к занятиям физической культурой 122

Вишленкова С.Г. К вопросу о формировании цифровой грамотности у будущих учителей иностранного языка 126

Доржиева Э.А. Использование инновационных методов при обучении иностранному языку студентов неязыковых направлений вузов 131

Корнев С.В. История возникновения комплекса норм «Будь готов к труду и обороне» 134

Левина Е.А. Дистанционное сопровождение процесса обучения иностранному языку на языковом факультете в педагогическом вузе 137

Муталиева Ш.Х., Агаларова Р.И. Особенности реализации моделей смешанного обучения при изучении иностранных языков в старшей школе 141

Танишева С.С., Бекирова Э.А., Бекирова М.Э. Интерактивные и визуальные методы обучения структурам данных 144

Тельнова С.В. Формирование мягких навыков в процессе изучения иностранного языка как способ успешной профессиональной интеграции студентов неязыковых направлений 147

Тимачева А.Д. Личность спортивного педагога в воспитании подростков в спортивном учреждении 150

Содержание

Червякова М.В., Эйрих Н.В. Признаки делимости: способ Жбиковского	153
Шабанов А.Э., Танишева С.С., Абляимов И.С. Эффективные подходы к формированию цифровой грамотности у обучающихся университетов	157
Шадрина С.Н., Сергучева А.М. Развитие познавательного интереса младших школьников посредством мультимедийных технологий.....	160

Профессиональное образование

Абильтарова Э.Н. Концептуальные основы формирования культуры безопасности профессиональной деятельности у будущих специалистов в области охраны труда	163
Алексеева Е.Е. Концептуальные основания цифровой трансформации дополнительного образования учителя.....	167
Анцупова С.Г. Подходы к организации образовательного процесса в вузе	173
Анцута А.Н., Блаженко А.В., Кяулаките П.В. Особенности жизнестойкости и психологического стресса в контексте изучения личностного адаптационного потенциала студентов-первокурсников.....	176
Ван Лихун Практика идейно-политического преподавания дисциплины «цифровая обработка сигналов» в смешанном формате обучения	179
Вертаев А.В., Епифанов А.Ю., Анохин Р.В. Моделирование системы непрерывной подготовки офицеров к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии Российской Федерации.....	183
Лу Юйся, Се Хуэй Применение традиционного декоративного искусства четырех этнических групп провинции Хэйлуунцзян в графическом коммуникативном дизайне	190
Мальцева С.М., Балакина Д.С., Хижная А.В., Трубина И.С. Факторы развития педагогического творчества.....	194
Наливайко Е.А. Маркетинговая деятельность преподавателя в условиях современного образовательного процесса вуза как условие профессионального развития	197
Павлова С.В., Молодых Е.А. Некоторые аспекты интенсификации процесса обучения иностранному языку магистрантов в неязыковом вузе	201
Сюй Вэй Анализ процесса эволюции идеологии современного образования в России	204
Фирова И.П., Редькина Т.М., Пудовкина О.И. Опыт внедрения среднего профессионального образования в университетах Российской Федерации.....	207
Цзюй Хайна Сравнительное исследование социально-бытовых обычаев народности ороchon	210
Чалова О.А., Герасимова Т.А. Возможности использования мобильных приложений в процессе воспитания экологической культуры обучаемых средствами иностранного языка....	213
Юдина А.М. К вопросу о сущности информационно-коммуникативной культуры студентов современного университета.....	217
Юдина А.М. К вопросу об особенностях профилактики кибертеррористической идеологии студентов высшей школы	220
Юдина А.М. Формирование антикоррупционной культуры студентов современного вуза	223

Contents

INFORMATION TECHNOLOGY

System Analysis, Control and Information Processing

- Bosikov I.I., Gashimova Z.A., Kelekhsaeva A.B.** A Method for Synthesis of Dynamically Redundant Systems of Variable Structure 10
- Bosikov I.I., Gashimova Z.A., Silaev I.V.** The Development of the Concept of Making Technical Decisions for the Reliable Functioning of Complex Technical Systems of Variable Structure 13
- Zayats E.A.** Methods of Teaching Artificial Intelligence in Modern Realities 16
- Manshin I.M., Krasnoperov N.S.** Evaluation of the Camera Position in a 3D Scene Using Computer Vision Methods Based on Monocular Vision..... 21
- Nazarova I.L.** Comparative Analysis of Computer Algebra Systems SMath Studio and Mathcad 26

Automation and Control

- Kozlov Yu.N.** Computer Analyzer-Tomograph of Defects for Ultrasonic Flaw Detection of Hazardous Production Facilities..... 30
- Kozlova A.V., Dolgova T.G., Suprun E.V.** Designing a Visualization Module for Dynamic Production Processes in an Enterprise 35
- Chadaev K.V.** A Conceptual Model of Technology for Monitoring and Controlling the Communication Object of the Television and Radio Broadcasting Network..... 39
- Chernova V.Yu., Silaev A.A.** Measurement of the Bottom Liquid Level in the Column..... 43

Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Andryushchenko O.V., Anokhina I.M.** A Mathematical Model for Calculating the Stress-Strain State of an Orthotropic Non-Uniformly Loaded Cylindrical Structure in Space 48
- Zaitseva I.V., Kaznacheeva M.G., Temmoeva S.A., Bondar V.V.** Mathematical Modeling of Multi-Agent Interaction in the Production Process..... 54
- Kazakovtseva E.V.** A Theoretical Study of the Quasi-Equilibrium Region of the Space Charge in Membrane Systems with Axial Symmetry..... 58
- Morozov A.V.** On the Question of the Stability of Forced Rotations of a Rigid Body with One Fixed Point at the Center of Mass..... 69

CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

Building Structures, Buildings and Structures

- Bragina A.E., Pridvzhkin S.V.** Automation of the Process of Reinforcement of Reinforced Concrete Structures in TIM through the Example of the R1 Company 74
- Pakhomova L.A., Zhadanovsky B.V., Doroshin I.N.** Methods of Temporary Fastening of Building Structures during Strengthening and Reconstruction of Foundations 78

Contents

Heat Supply, Ventilation, Air Conditioning

- Melnikov E.V., Kovylin A.V.** Efficiency of Thermal Insulation of Pipelines of Heat Supply Systems..... 84

Technology and Organization of Construction

- Kunevich S.N.** Determination of the Effectiveness of the Application of Information Technologies..... 88

Architecture, Restoration and Reconstruction

- Akulova N.A., Korolev A.S., Gladchuk Yu.Yu.** The Development of the Spit of Vasilevsky Island in 1701–1800..... 93
- Glukhova A.V., Kharitonov M.O.** On the Question of the Concept of the Relationship between Art and Science in Architecture 105

Life Cycle Management of Construction Objects

- Stolbov I.V., Pridvizhkin S.V.** Modern Approaches to the Integrated Implementation of Information Modeling Technologies at all Stages of the Life Cycle of a Capital Construction / Real Estate Object..... 108

PEDAGOGICAL SCIENCES

Theory and Methods of Training and Education

- Bespalova S.V., Kuznetsova L.N.** The Development of Reading Skills of Newspaper and Journalistic Texts in the German Language Classes.....114
- Bespalova S.V., Kuznetsova L.N., Donkova K.A.** Methodological Potential of Internet Video Resources for the Formation of Lexical Skills.....118
- Vasenkov N.V., Imamiyev A.I., Likhachev V.E., Salakhiev R.R.** Ways to Solve the Problem of Increasing Students' Motivation for Physical Education..... 122
- Vishlenkova S.G.** To the Question of the Formation of Digital Literacy among Future Teachers of a Foreign Language 126
- Dorzhiya E.A.** Using Innovative Methods in Teaching a Foreign Language to Non-Linguistic University Students 131
- Kornev S.V.** The History of the Development of a Set of Norms “Be Ready for Labor and Defense” 134
- Levina E.A.** Remote Support of Teaching a Foreign Language at the Faculty of Languages in a Pedagogical University..... 137
- Mutaliev Sh.Kh., Agalarova R.I.** Features of the Implementation of Blended Learning Models in the Study of Foreign Languages at University..... 141
- Tanishva S.S., Bekirova E.A., Bekirova M.E.** Interactive and Visual Methods for Teaching Data Structures 144
- Telnova S.V.** Formation of Soft Skills in the Process of Learning a Foreign Language as a Way of Successful Professional Integration of Non-Linguistic Students..... 147

Contents

Timacheva A.D. Personality of a Sports Teacher in the Education of Adolescents in a Sports Institution.....	150
Chervyakova M.V., Eirich N.V. Signs of Divisibility: Zhbikovsky's Method.....	153
Shabanov A.E., Tanisheva S.S., Ablyalimov I.S. Effective Approaches to the Formation of Digital Literacy among University Students	157
Shadrina S.N., Sergucheva A.M. Development of Cognitive Interest of Younger Students through Multimedia Technologies	160

Professional Education

Abiltarova E.N. Conceptual Foundations for the Formation of a Safety Culture of Professional Activity among Future Specialists in the Field of Labor Protection	163
Alekseeva E.E. Conceptual Foundations of Digital Transformation of Additional Teacher Education.....	167
Antsupova S.G. Approaches to the Organization of the Educational Process at University	173
Anzuta A.N., Blazhenko A.V., Kyaulakite P.V. Features of Resilience and Psychological Stress in the Context of Studying the Personal Adaptive Potential of First-Year Students	176
Wang Lihong The Practice of Ideological and Political Teaching of the Discipline “Digital Signal Processing” in a Blended Learning Format	179
Vertaev A.V., Epifanov A.Yu., Anokhin R.V. Modeling the System of Continuous Training of Officers to Manage the Daily Activities of the Troops of the National Guard of the Russian Federation	183
Lu Yuxia, Xie Hui Application of Traditional Decorative Arts of the Four Ethnic Groups of Heilongjiang Province in Graphic Communication Design.....	190
Maltseva S.M., Balakina D.S., Khizhnaya A.V., Trubina I.S. Factors in the Development of Pedagogical Creativity.....	194
Nalivaiko E.A. Marketing Activities of the Teacher in the Conditions of the Modern Educational Process of the University as a Condition for Professional Development.....	197
Pavlova S.V., Molodykh E.A. Some Aspects of the Intensification of the Process of Teaching a Foreign Language to Undergraduates in a Non-Linguistic University.....	201
Xu Wei The Analysis of the Process of Evolution of the Ideology of Modern Education in Russia.....	204
Firova I.P., Redkina T.M., Pudovkina O.I. Experience in the Implementation of Secondary Vocational Education in the Universities of the Russian Federation.....	207
Ju Haina A Comparative Study of the Social Customs of the Orochon People.....	210
Chalova O.A., Gerasimova T.A. Possibilities of Using Mobile Applications in the Process Of Educating the Ecological Culture of Students by Means of a Foreign Language.....	213
Yudina A.M. To the Question of the Essence of the Information and Communication Culture of Students of a Modern University	217
Yudina A.M. To the Question of the Features of the Prevention of Cyberterrorist Ideology of Students of Higher Education	220
Yudina A.M. Formation of an Anti-Corruption Culture of Students of a Modern University	223

МЕТОД СИНТЕЗА ДИНАМИЧЕСКИ РЕЗЕРВИРОВАННЫХ СИСТЕМ ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ

И.И. БОСИКОВ, З.А. ГАШИМОВА, А.Б. КЕЛЕХСАЕВА

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

Ключевые слова и фразы: динамически резервированные системы; живучесть системы; надежность; принцип синтеза; пространство Гильберта; резервирование; системный анализ; управление.

Аннотация: В статье сформулирован основной принцип синтеза динамически резервированных систем в рамках концепции «вход-выход» и теории сложности. Цель: разработать метод синтеза динамически резервированных систем переменной структуры. Методология и методы исследования: аппарат математической логики, теория сложности, теория надежности, метод факторизации и системный анализ. Гипотеза: при синтезе динамических характеристик резервированных стационарных сложных технических систем переменной структуры с бесконечной памятью искомые передаточные функции могут быть определены методом факторизации.

В работе сформулирован основной принцип синтеза динамически резервированных систем в рамках концепции «вход-выход» и теории сложности [1].

Динамически резервированные системы переменной структуры – это класс систем, который характеризуется наличием каналов или режимов, создающих возможность выполнить основную цель управления не единственным, а несколькими путями. Такое построение сложных технических систем переменной структуры (СТС ПС) обеспечивается ценой усложнения живучести системы: если основной канал откажет или будет выведен из строя внешним воздействием, найдется другой канал, способный выполнить цель управления (хотя, быть может, с пониженным качеством). В связи с всевозрастающей ответственностью задач, решаемых СТС ПС, требование живучести становится одним из определяющих.

Предположим, что динамическая система S обладает следующими свойствами: она имеет $n > 1$ подсистем $S_i \subset S$, различных или дублирующих, и, соответственно, n режимов функционирования R_i , $i = 1, 2, \dots, n$, в каждом из которых может быть выполнена основная цель

управления, возложенная на S ; в каждый из моментов времени $t \in (0, t_{\text{кон.}})$ система S работает в одном и только одном из режимов R_i [2; 3].

Такую систему S будем называть n -кратно динамически резервированной, а режимы R_i – резервирующими.

Пусть p_i – вероятность работы S в режиме R_i ; π_i – вероятность того, что цель управления будет достигнута в режиме R_i ; E_i – качество управления S в режиме R_i . Считаем, что $\pi_i = \pi_i(p_1, p_2, \dots, p_n) \neq 0$, $0 < \pi_i < p_i$. Вид этой функции определяется графом системы (логикой включения R_i).

В пространстве Гильберта $H = \{x\}$ операторов x качество управления оценим функционалом:

$$J(x) = M[E(x)] = \sum_{i=1}^n \pi_i(p_1, p_2, \dots, p_n) E_i(x_i), \quad (1)$$

где x_i – оператор подсистемы, реализующей R_i , причем $E_i(x_i)$ предполагаются линейно независимыми.

Для совместимости резервирующих режимов, т.е. допустимой величины переходных

процессов при переключении из одного R_i в другой, операторы смежных резервирующих режимов должны быть близкими. Для оценки близости этих операторов построим вещественный непрерывный функционал $V(x|y)$ от двух операторов $x, y \in H$ следующим образом. Пусть $y \in X \leq H$ – произвольный элемент допустимого множества X операторов, связанного с рассматриваемой технической задачей. Для сравнения $x \in X$ с y введем непрерывную шкалу сложности (1) $\{G_y\}$, в которой y является элементом минимальной сложности (прототипом). Функционал, порождающий эту шкалу, примем за $V(x|y)$; он определен и непрерывен для всех $x, y \in X$, причем $V(x|x) = 0, V(x|y) > 0$ при $x \neq y$. Поскольку $\{G_y\}$ может быть задана неоднозначно, выберем ту, для которой $V(x|y)$ симметричен: $V(x|y) = V(y|x)$ для любых $x, y \in X$, что всегда достижимо. Построенный функционал $V(x|y)$ будем называть функционалом различимости. При синтезе как x , так и y являются искомыми. Допустимые области в пространстве H определяются условиями:

$$V(x_i | x_{i+1}) \leq \alpha_i, \quad (2)$$

где α_i – заданные вещественные положительные числа.

Условия для выбора n -мерного вектора $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$:

$$J(x) = \sum_{i=1}^n \pi_i \cdot E_i(x_i) = \text{exst}, \quad (3)$$

$$V(x_i | x_{i+1}) \leq \alpha_i, \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

Определим критерий динамического резервирования для S ; он состоит в экстремуме математического ожидания качества при ограничении различимости режимов.

При известных условиях (3) может быть выражено в виде одного функционала (с множителями Лагранжа λ_i):

$$J^*(x) = \sum_{i=1}^n \pi_i \cdot E_i(x_i) + \sum_{i=1}^{n-1} \lambda_i \cdot V(x_i | x_{i+1}) = \text{extr}. \quad (4)$$

Двойственным к (3) является критерий:

$$V(x_i | x_{i+1}) \rightarrow \text{extr}, \quad (5)$$

где J_o – заданный параметр, т.е. максимум не-

различимости при заданном уровне математического ожидания качества.

В частном случае «чистого» резервирования, когда имеется n идентичных подсистем S_i , (4) означает экстремум качества каждой S_i .

Т.к. критерий динамического резервирования обеспечивает нахождение подсистем в допустимых областях с точки зрения совместности соответствующих резервирующих режимов, он не обеспечивает, вообще говоря, другого важного требования – корректности решения (3). Для того чтобы обеспечить корректность решения, достаточно дополнительно ограничить сложность любой из подсистем, например S_n , которую будем называть основной [3].

Таким образом, приходим к формулировке критерия синтеза многорежимных СТС ПС, который назовем критерием живучести. Он состоит в удовлетворении критерия динамического резервирования с одновременным ограничением сложности резервируемой подсистемы:

$$J(x) = \sum_{i=1}^n \pi_i \cdot E_i(x_i) = \text{exst}, \quad (6)$$

$$V(x_i | x_{i+1}) \leq \alpha_i, \quad N(x_n) \leq \beta, \quad i = 1, 2, \dots, n,$$

где $N(x)$ – функционал сложности на X .

Условия (6) могут быть выражены в виде одного функционала:

$$\tilde{J}(x) = \sum_{i=1}^n \pi_i \cdot E_i(x_i) + \sum_{i=1}^{n-1} \lambda_i \cdot V(x_i | x_{i+1}) + \mu_n(x_n) = \text{extr}, \quad (7)$$

где μ_n – множитель Лагранжа.

Двойственными к (6) критериями являются: $V(x_i | x_{i+1}) = \text{extr}$ при $J(x) \leq J_o, N(x_n) \leq \beta; N(x_n) = \text{extr}$ при $J(x) \leq J_o, V(x_i | x_{i+1}) = \text{extr}$.

Наличие параметров в формулах (6)–(7) связано с переходом от «точной» оптимизации к концепции допустимых областей (4). Для решения задачи синтеза динамических характеристик указанных систем на основе критерия живучести примем для примера, что функционалы качества резервирующих подсистем являются квадратичными функционалами на пространстве Гильберта H (5) и выполняется гипотеза близости (1) [3].

Тогда задача синтеза резервированной динамической системы может быть представлена в виде:

$$\begin{aligned} \tilde{J}(x) &= \sum_{i=1}^n \pi_i \cdot E_i(x_i) + \\ &+ \sum_{i=1}^{n-1} \lambda_i \cdot (x_i - x_{i+1}, x_i - x_{i+1}) + \\ &+ \mu_m(x_n - x_{n0}, x_n - x_{n0}) = \min, \\ &\langle x_i - x_{i+1}, x_i - x_{i+1} \rangle = \\ &= \alpha_i \cdot \xi_i(x_n - x_{n0}, x_n - x_{n0}) = b_i \cdot \xi, \\ &\xi_i, \xi \in (0, 1), \\ E_i &= E_{i0} - 2 \langle y_i, x_i \rangle + \langle A_i x_i, x_i \rangle, \end{aligned} \quad (8)$$

где x_{n0}, y_i – заданные элементы в H ; α_i, b_i, E_{i0} – заданные неотрицательные числа; A_i – неотрицательно-определенные непрерывные самосопряженные линейные операторы на H ;

$\langle \dots \rangle$ – скалярное произведение.

Система (8) зависит всего от $2n - 1$ искомым параметров, из которых n линейно независимы, $n - 1$ линейно зависимы. Уравнения (8) путем исключения неизвестных возможно привести к независимым уравнениям 2-го рода:

$$\tilde{A}_i x_i + \tilde{\lambda}_i \cdot \mu \cdot x_i = \tilde{y}_i, i = 1, 2, \dots, n, \quad (9)$$

где \tilde{A}_i – неотрицательно определенный линейный непрерывный самосопряженный оператор на H , $\tilde{y}_i \in X$; $\tilde{\lambda}_i$ – новый неизвестный параметр.

При использовании критерия живучести уравнения задачи оказываются корректными. Решение уравнений (9) в принципе не отличается от решения уравнений в задачах Бутона или Винера – Хопфа. В частности, при синтезе динамических характеристик резервированных стационарных СТС ПС с бесконечной памятью искомые передаточные функции могут быть определены методом факторизации.

Литература

1. Борисов, В.В. Нечеткое ситуационное управление сложными системами на основе их композиционного гибридного моделирования / В.В. Борисов, Д.Ю. Авраменко // Системы управления, связи и безопасности. – 2021. – № 3. – С. 207–237. – DOI: 10.24412/2410-9916-2021-3-207-237.
2. Босиков, И.И. Разработка методов и алгоритмов повышения эффективности функционирования промышленно-технической системы : монография / И.И. Босиков, Р.В. Клюев. – Владикавказ : Терек, 2018. – С. 237.
3. Босиков, И.И. Системный анализ проблемы оценки надежности сложных технических систем переменной структуры / И.И. Босиков // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 8(143). – С. 8–12.

References

1. Borisov, V.V. Nечetkoe situatsionnoe upravlenie slozhnymi sistemami na osnove ikh kompozitsionnogo gibridnogo modelirovaniya / V.V. Borisov, D.YU. Avramenko // Sistemy upravleniya, svyazi i bezopasnosti. – 2021. – № 3. – S. 207–237. – DOI: 10.24412/2410-9916-2021-3-207-237.
2. Bosikov, I.I. Razrabotka metodov i algoritmov povysheniya effektivnosti funktsionirovaniya promyshlenno-tekhnicheskoy sistemy : monografiya / I.I. Bosikov, R.V. Klyuev. – Vladikavkaz : Terek, 2018. – S. 237.
3. Bosikov, I.I. Sistemnyj analiz problemy otsenki nadezhnosti slozhnykh tekhnicheskikh sistem peremennoy struktury / I.I. Bosikov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 8(143). – S. 8–12.

© И.И. Босиков, З.А. Гашимова, А.Б. Келехсаева, 2023

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ПРИНЯТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ НАДЕЖНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ

И.И. БОСИКОВ, З.А. ГАШИМОВА, И.В. СИЛАЕВ

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

ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова»,
г. Владикавказ

Ключевые слова и фразы: воздухораспределение; концепция; надежность; принципы; принятие управленческих решений; системный анализ; сложная техническая система переменной структуры; угольные шахты.

Аннотация: В статье приведены оценка и анализ управления надежностью функционирования сложных технических систем переменной структуры (СТС ПС). Цель: разработать концепцию принятия технических решений для надежного функционирования СТС ПС на основе компьютерного моделирования. Методология и методы исследования: аппарат математической логики; математическое моделирование; теория надежности и системный анализ. Для реализации сформулированных принципов были разработаны соответствующие методы, которые, в свою очередь, легли в основу практического воплощения методологии.

Сложная техническая система переменной структуры (СТС ПС) представляет собой систему со множеством различных параметров в условиях недостаточного технического и технологического материала, что влечет за собой трудности проведения экспериментов, риски возникновения аварийных ситуаций [1–3].

Разработана концепция принятия технических решений для эффективного функционирования СТС ПС на основе компьютерного моделирования для решения комплекса задач управления надежностью СТС ПС.

Сформулирована система взаимосвязанных принципов, положенная в основу концепции, и определены пути их реализации.

1. *Структуризация и организация системы комплексной оценки, мониторинга и управления надежностью СТС ПС* обусловлена наличием в структуре СТС ПС главного вентиляционного устройства, участков шахт, диспетчера, а также системы поддержки принятия

решений. Наряду с этим система поддержки принятия решений способна оказывать вспомогательные действия и управляющее воздействие по отношению к воздухораспределению на участках шахт. Также на надежность СТС ПС влияет наличие устройств оценки безопасности системы, действие которых направлено на определение угрозы происшествия и прогнозирование ее изменения с использованием программного обеспечения. Поэтому управление надежностью СТС ПС характеризуется переменной функцией, выполняемой системой поддержки принятия решений и устройствами оценки безопасности. Количественная оценка этой функции является показателем надежности системы.

2. *Быстродействие.* Система управления должна иметь высокую скорость обработки данных, которая обеспечивает функционирование СТС ПС в режиме реального времени. В связи с этим для СТС ПС важное значение

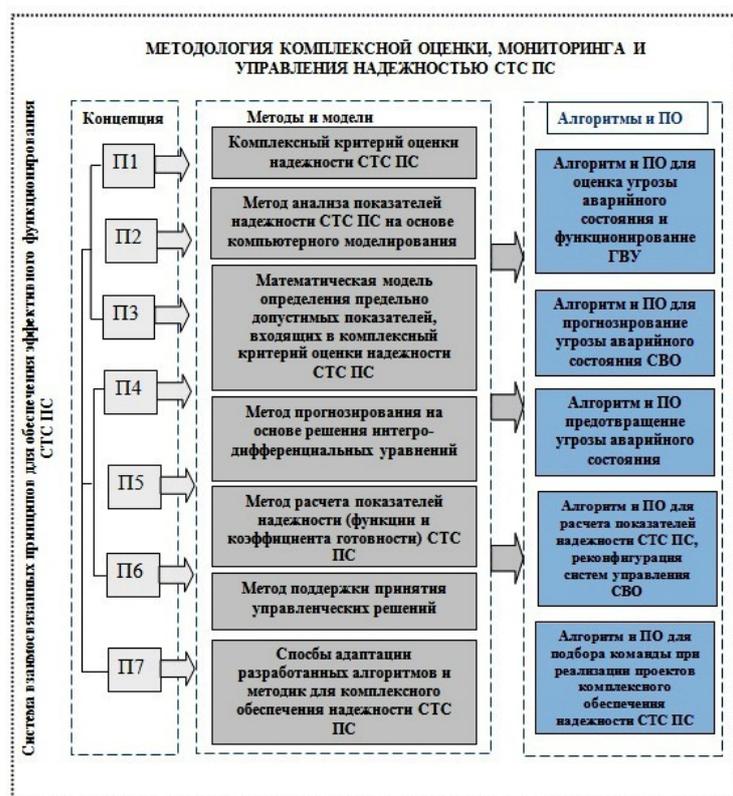


Рис. 1. Схема методологии комплексной оценки, мониторинга и управления надежностью СТС ПС

имеет своевременное получение и анализ принимаемых данных, на основании которых впоследствии формируется необходимое управленческое воздействие.

3. *Взаимосвязанность подсистем* предусматривает участие всех элементов системы в обеспечении управления производственным процессом, а также обмен данными между ними на этапах подготовки и выполнения регламента технического регулирования производственных процессов. Взаимосвязанность подсистем обеспечивается техническими средствами СТС ПС, содержащими человеко-машинный интерфейс, способный реализовывать гибкий диалог «лицо, принимающее решение – система поддержки принятия управленческих решений». К таким средствам относятся регуляторы, индикаторы, пульта управления, приемо-передающие устройства, переключатели и т.д.

4. *Безопасность СТС ПС* представляет собой комплекс мероприятий, направленных на распознавание угрозы аварийного происшествия и ее предотвращение. Безопасность

при обеспечении воздухообеспечением СТС ПС предусматривает идентификацию угрозы аварийного происшествия, что предполагает качественную и количественную оценку условий воздухообеспечения, а также определение разновидности угрозы аварийного происшествия (аварийная или катастрофическая ситуация).

5. *Управляемость системы* предполагает эффективную реализацию процесса воздухообеспечения, что обеспечивается сигналами управления диспетчера, интеллектуальной системой поддержки принятия решений и средствами обеспечения воздухообеспечения участков шахт. Необходимо отметить, что на управляемость системы непосредственное влияние оказывает управляемость объекта управления, оценка которой осуществляется количественными и качественными методами.

6. *Синтез и анализ показателей надежности СТС ПС.* На этапе синтеза структуры показателей надежности необходимо проверять показатели надежности априори. Для оценки показателей надежности апостериори предла-

гается использовать систему критериев: сбалансированность, синергия и риск.

Для реализации сформулированных принципов были разработаны соответствующие методы, которые, в свою очередь, легли в ос-

нову практического воплощения методологии в виде методов алгоритмического и программного обеспечения систем поддержки принятия управленческих решений при моделировании и управлении СТС ПС.

Литература

1. Борисов, В.В. Комбинированный нейросетевой способ моделирования для оперативного управления сложными системами / В.В. Борисов, А.Е. Мисник // Информационные технологии. – 2012. – № 7. – С. 69–72.
2. Босиков, И.И. Исследование закономерностей функционирования природно-промышленной системы горно-перерабатывающего комплекса с помощью математических моделей / И.И. Босиков, А.Ю. Аликов, В.И. Босиков, З.А. Смелков // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2012. – № 1(28). – С. 70–72.
3. Босиков, И.И. Разработка методов и средств управления аэрогазодинамическими процессами на добычных участках / И.И. Босиков, Р.В. Клюев, В.Н. Хетагуров, И.М. Ажмухамедов // Устойчивое развитие горных территорий. – 2021. – № 1. – С. 77–83.
4. Самарский, А.А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. – М. : Физматлит, 2001. – 320 с.
5. Босиков, И.И. Системный анализ проблемы оценки надежности сложных технических систем переменной структуры / И.И. Босиков // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 8(143). – С. 8–12.

References

1. Borisov, V.V. Kombinirovannyj nejrosetevoj sposob modelirovaniya dlya operativnogo upravleniya slozhnyimi sistemami / V.V. Borisov, A.E. Misnik // Informatsionnye tekhnologii. – 2012. – № 7. – S. 69–72.
2. Bosikov, I.I. Issledovanie zakonomernostej funktsionirovaniya prirodno-promyshlennoj sistemy gorno-pererabatyvayushchego kompleksa s pomoshchyu matematicheskikh modelej / I.I. Bosikov, A.YU. Alikov, V.I. Bosikov, Z.A. Smelkov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2012. – № 1(28). – S. 70–72.
3. Bosikov, I.I. Razrabotka metodov i sredstv upravleniya aerogazodinamicheskimi protsessami na dobychnykh uchastkakh / I.I. Bosikov, R.V. Klyuev, V.N. KHetagurov, I.M. Azhmukhamedov // Ustojchivoe razvitie gornykh territorij. – 2021. – № 1. – S. 77–83.
4. Samarskij, A.A. Matematicheskoe modelirovanie. Idei. Metody. Primery / A.A. Samarskij, A.P. Mikhajlov. – M. : Fizmatlit, 2001. – 320 s.
5. Bosikov, I.I. Sistemnyj analiz problemy otsenki nadezhnosti slozhnykh tekhnicheskikh sistem peremennoj struktury / I.I. Bosikov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 8(143). – S. 8–12.

© И.И. Босиков, З.А. Гашимова, И.В. Силаев, 2023

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ

Е.А. ЗАЯЦ

г. Санкт-Петербург

Ключевые слова и фразы: глубинное обучение; данные; искусственный интеллект; машинное обучение; учитель.

Аннотация: Искусственный интеллект (ИИ) сегодня стал неотъемлемой частью жизни человека. Для того, чтобы системы, основанные на искусственном интеллекте, могли функционировать, они должны быть обучены, то есть важно заложить в них знания, которые они будут использовать в своей дальнейшей работе. Целью исследования является изучить методы обучения искусственного интеллекта в современных реалиях. В качестве методов исследования выступили анализ, синтез, обобщение и систематизация научных источников по проблеме исследования. В статье обоснована актуальность применения ИИ в разных сферах. Представлены категории систем, основанных на использовании искусственного интеллекта. Описаны наиболее известные и распространенные стили обучения ИИ. Сделан вывод о том, что конечный выбор конкретного алгоритма обучения ИИ будет зависеть от конкретной ситуации.

Одной из основных технологий, обучение которых происходит в рамках функционирования искусственного интеллекта (ИИ), является машинное обучение. Данная технология позволяет реализовать процесс обучения вычислительных машин и устройств без использования технологий программирования, что позволяет получить новые возможности для решения самых различных задач, которые изначально решались человеком, а в результате обучения будут решаться машиной, предоставить стимул для роста потенциала в отношении использования искусственного интеллекта в повседневной жизнедеятельности [8]. Сегодня ИИ активно применяется даже в работе бизнеса, что подтверждает актуальность его применения в современных реалиях.

Для систем, основанных на использовании искусственного интеллекта, выделяют несколько категорий. Первой и наиболее известной категорией являются искусственные нейронные сети, которые представляют собой специальную математическую модель, в основе которой заложена работа нервной системы человека. Сфера применения искусственных нейронных сетей довольно обширна.

Вторая категория – нечеткая логика, нечеткие множества и мягкие вычисления. Данные понятия могут быть представлены вместе, так как обладают схожими принципами работы. Данные методы чаще всего используются в организации работы экспертных систем либо систем управления объектами.

Третья категория – это системы эволюционного (многоагентного) моделирования, которые используются в тех случаях, когда поисковое пространство является очень большим и обладает сложной структурой. Иными словами, данная категория систем ИИ направлена на использование ее в тех ситуациях, когда традиционными простыми методами невозможно выполнить процедуру поиска либо данная процедура будет выполняться слишком долго [4].

Следующая категория – это экспертные системы, а также системы поддержки принятия решений. Данного рода системы представляют собой искусственный аналог эксперта в определенной предметной области, который помогает принимать решения, основываясь на различных алгоритмах построения выводов.

Отдельной категорией необходимо выделить машинное обучение, которое представля-

ет собой набор методов, в рамках которых решение задач будет происходить на основании предварительного обучения инструментария ИИ, причем как до принятия решения, так и в процессе выполнения данного действия.

Обучение искусственного интеллекта можно сравнить с обучением человека. Люди учатся на своих ошибках, также и обучают алгоритм выполнению требуемой задачи. В случае некорректного действия алгоритм получит «штраф» – указание на неверно выполненное действие. Например, алгоритм ИИ обучают выполнять распознавание лиц на изображениях. Для этого, в первую очередь, выполняется сбор необходимого объема исходных данных, на основании которых будет производиться обучение. Далее определяют состав сведений, за которые алгоритму будет сообщаться о неверном действии. Для данного примера сведения очевидны – некорректным действием будет являться ошибочное суждение о том, что на изображении представлен разыскиваемый человек. С точки зрения математики любой алгоритм в рамках искусственного интеллекта представляет собой функцию, которая содержит огромное число параметров. Уведомить данную функцию о некорректном действии фактически означает внести коррективы в ее работу, чтобы при последующем действии вероятность ошибки была меньше [3].

В рамках обучения искусственного интеллекта базовыми составляющими данного процесса являются три элемента:

- данные, состав которых может быть абсолютно разнообразным, а объем используемых данных может прямым образом повлиять на качество процесса обучения;
- признаки позволяют определить состав параметров, на основании которых будет происходить построение процесса обучения;
- алгоритм, на основании которого будет происходить непосредственно процесс обучения и который оказывает воздействие на такие параметры реализованной модели, как точность, скорость работы, а также ее размер [4].

Для обучения искусственного интеллекта сегодня используют четыре наиболее известных и распространенных стиля обучения: машинное обучение с учителем, машинное обучение без учителя, машинное обучение с частичным привлечением учителя, а также машинное обучение с подкреплением и глубинное обучение. Рассмотрим каждый из них более подробно.

Машинное обучение с учителем – это методика обучения, в рамках которой специалисты, ответственные за работу с данными, формируют обучающие выборки данных. В состав данных выборок включены не только входные данные, но и выходные сведения, которые должны быть получены в результате работы алгоритма. Например, алгоритму предоставляют изображение с надписью и указывают, какая надпись там представлена. Для сопоставления исходных данных с результатом система производит анализ изображения на уровне пикселей и фигур, формируя различные примеры для различных букв на изображении. Таким образом, со временем система сможет распознавать различные буквы, цифры, символы и т.д. [5].

Преимуществом обучения с учителем всегда называют простоту реализации и легкость формирования наборов данных, которые требуются для проведения обучения ИИ. Это методика является оптимальной для ситуаций, когда имеется четкое представление о том, чему должна быть обучена машина. Она полезна в ситуациях, когда выполняется прогноз в рамках ограниченного набора результатов, реализуется процедура категорирования данных и т.д. Однако в рамках данного процесса следует учесть, что для обучения ИИ необходимо составить маркировку огромного числа наборов данных, что само по себе является довольно сложной и трудоемкой задачей. Помимо этого, после реализации данной маркировки необходимо произвести оценку полученных результатов обучения, вносить изменения в исходных параметрах до тех пор, пока не будут получены требуемые результаты обучения. Подобный метод обучения является оптимальным при решении задач классификации и прогнозирования на основании больших выборок данных, составляемых с использованием накопленной информации, например, на основании показателей финансовой деятельности и активности организации [7].

Как уже было отмечено, в рамках обучения с учителем одной из сложностей является процедура выполнения маркировки данных, которая подразумевает разделение входных данных на категории, а также присвоение им требуемых выходных значений. При этом данные используются для обучения. Например, алгоритму передают огромное количество изображений кошек и собак, каждое из которых будет помечено соответствующим изображению словом. Далее ИИ должен будет использовать получен-

ные изображения, для того чтобы определить, кто изображен на непомеченном изображении. Формирование большого числа помеченных изображений является сложной задачей, и для ее упрощения сегодня могут быть использованы специализированные сервисы, позволяющие выполнить процедуры подбора и маркировки исходных данных.

Обучение искусственного интеллекта на основании процедуры машинного обучения без учителя в своей основе содержит принцип использования неразмеченных данных. Особенность данных алгоритмов заключается в выполнении операций по выявлению взаимосвязей между наборами входных данных и ожидаемыми выходными данными. На основании этого подхода алгоритмы обучения позволяют выявлять закономерности и производить классификацию данных. Для алгоритма обучения без учителя характерно выявление в исследуемых данных скрытых закономерностей корреляции между различными переменными, за счет чего информация может быть легко сгруппирована с применением различных свойств. Например, с применением данного алгоритма могут выполняться операции классификации поступающей корреспонденции, формирования закономерностей в составе заказов клиентов и т.д. Кроме того, данный метод обучения может быть использован в рамках процедур распознавания образов и обнаружения аномального поведения [9]. В связи с отсутствием необходимости выполнения маркировки обучающих данных, запуск процесса обучения будет происходить намного проще. Кроме того, данные алгоритмы могут быть применены для ситуаций, когда требуется выполнение обработки наборов данных в рамках процедур моделирования. Недостаток данного подхода можно описать как недостаточно высокий уровень точности в отношении результатов работы обученной системы, а также отсутствие у данной системы возможности распределения по типам входной информации [6].

Одним из примеров обучения без учителя является алгоритм кластеризации, применение которого позволяет выполнять процедуру вероятностного соединения записей. Для этого алгоритм определяет состав связей внутри наборов данных, формирует на основании этих связей отношения и определяет взаимосвязи между людьми и предприятиями. Этот пример чаще всего используется в современных организациях для получения актуальной картины состава

клиентов. Также ярким примером обучения без учителя является выполнение анализа постов в социальных сетях, а также иных записей на веб-страницах с целью оценки уровня эмоциональной удовлетворенности клиентов в результате обращения в организацию.

Существует комбинация представленных ранее методов, которая называется обучение с частичным привлечением учителя. Данный метод подразумевает, что системе на основании ИИ сначала будет предоставлено небольшое количество размеченных данных, а далее множество неразмеченных данных. На основании размеченной информации происходит частичное обучение системы, после чего она выполняет самостоятельную разметку неразмеченной информации. Данная процедура носит название псевдомаркировки. После завершения данной процедуры происходит повторное обучение системы ИИ с применением результирующих наборов данных.

Обучение с частичным привлечением учителя является более удобным по причине того, что требует меньшего объема размеченных данных, и при этом дает довольно высокие итоговые результаты. На основании размещенного учителем небольшого набора данных система самостоятельно понимает, каким образом ей следует выполнить кластеризацию остальной информации. Использование данного подхода довольно широко. Наиболее простым примером можно представить процесс чтения и маркировки объемных документов, обработка которых у человека заняла бы слишком много времени. Данный алгоритм активно используется для выявления аномалий в различных системах, в том числе и для выявления случаев мошенничества.

Обучение с подкреплением представляет собой отдельный метод обучения искусственного интеллекта, в рамках которого для каждого корректного действия алгоритма привязаны определенные шаги, которые алгоритм должен пройти. Целью обучения в данном случае будет достижение конечной цели с максимальным числом верных операций. Данный метод обладает тесной взаимосвязью с процессом разработки видеоигр, что привело к довольно серьезным результатам в работе данного рода алгоритмов в компьютерных играх [1].

Несмотря на тот факт, что метод обучения с подкреплением лучше всего работает в рамках сложных неопределенных сред, он очень редко используется в сфере бизнеса и экономики. Это

обусловлено его низкой эффективностью для четко формируемых целей и задач, а также тем фактом, что в рамках реализации алгоритма обучения необходимо строить пути достижения цели, а это оказывает определенное влияние на итоговый результат.

В рамках обучения с подкреплением существует подход, когда для корректного действия присваивают «вознаграждение». При реализации автоматического счета полученных вознаграждений система ИИ сможет самостоятельно осуществлять процесс обучения [2]. Примером обучения с подкреплением можно назвать автоматизированный процесс сортировки товаров в магазине. Речь идет о крупных торговых сетях, которые могут позволить себе использование роботизированных систем сортировки.

Глубинное обучение, несмотря на тот факт, что его называют подвидом обучения с подкреплением, все же стоит выделять в отдельный вид машинного обучения. Для данного метода допускается использование одновременно методов обучения без учителя и обучения с подкреплением. В рамках данного вида обучения ИИ

очень часто выполняется имитация принципов, которые применяются в обучении человека. Для этого чаще всего используются нейронные сети, что позволяет на каждом шаге процесса обучения выполнять более подробное уточнение характеристик формируемого набора обучающих данных. Формируемые на основании данного алгоритма нейронные сети называют глубинными, и используются они чаще всего для обработки больших объемов данных, а также в ситуациях, где требуется автономное принятие решения, а возможностей алгоритмов обучения с учителем или без учителя не хватает для получения объективных результатов [7].

В заключение необходимо отметить, что любой из перечисленных методов обучения систем на основании искусственного интеллекта обладает как преимуществами, так и недостатками, по причине чего конечный выбор конкретного алгоритма обучения ИИ будет зависеть от конкретной ситуации – где будет использована в итоге полученная модель, а также какой уровень корректности итоговых результатов от нее требуется.

Литература

1. Бурый, Я.А. Нейроэволюционное подкрепляющее обучение нейронных сетей / Я.А. Бурый, Д.И. Самаль // Системный анализ и прикладная информатика. – 2021. – № 4. – С. 16–24.
2. Елизаров, А.А. Метод адаптивной классификации изображений с использованием обучения с подкреплением / А.А. Елизаров // Программные продукты и системы. – 2022. – № 1. – С. 28–36.
3. Еремеев, А.П. О реализации средств машинного обучения в интеллектуальных системах реального времени / А.П. Еремеев, А.А. Кожухов, В.В. Голенков, Н.А. Гулякина // Программные продукты и системы. – 2018. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/o-realizatsii-sredstv-mashinnogo-obucheniya-v-intellektualnyh-sistemah-realnogo-vremeni>.
4. Лекун, Я. Как учится машина: Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения / Я. Лекун. – М. : Альпина Паблишер, 2021. – 351 с.
5. Пятакович, В.А. Обучение нейронной сети как этап разработки экспертной системы для классификации источников физических полей при мониторинге акваторий / В.А. Пятакович, А.М. Василенко, М.В. Мироненко // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. – 2017. – № 3(32) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-neyronnoy-seti-kak-etap-razrabotki-ekspertnoy-sistemy-dlya-klassifikatsii-istochnikov-fizicheskikh-poley-pri-monitoringe>.
6. Сальников, Е.С. Исследование и модификация алгоритма эволюции разума для задач многомерной оптимизации / Е.С. Сальников, С.П. Дударов // Успехи в химии и химической технологии. – 2017. – Т. 31. – № 1. – С. 59–62.
7. Тулегулов, А.Д. Методы нейронных сетей и глубокого обучения на основе интеллектуального агента / А.Д. Тулегулов, Д.С. Ергалиев, Б.С. Бейсембаева, К.М. Акишев // Надежность и качество сложных систем. – 2021. – № 3. – С. 25–31.
8. Утегенов, Н.Б. Искусственный интеллект на сегодняшний день / Н.Б. Утегенов // Universum: технические науки. – 2022. – № 7–1(100) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-na-segodnyashniy-den>.

9. Христофоров, Р.П. Глубокое обучение искусственного интеллекта / Р.П. Христофоров, Н.А. Романова, Т.С. Домрачева, И.В. Гусев // Студент. Аспирант. Исследователь. – 2018. – № 12. – С. 705–708.

References

1. Buryj, YA.A. Nejroevolyutsionnoe podkreplyayushchee obuchenie nejronnykh setej / YA.A. Buryj, D.I. Samal // Sistemnyj analiz i prikladnaya informatika. – 2021. – № 4. – S. 16–24.
2. Elizarov, A.A. Metod adaptivnoj klassifikatsii izobrazhenij s ispolzovaniem obucheniya s podkrepleniem / A.A. Elizarov // Programmnye produkty i sistemy. – 2022. – № 1. – S. 28–36.
3. Eremeev, A.P. O realizatsii sredstv mashinnogo obucheniya v intellektualnykh sistemakh realnogo vremeni / A.P. Eremeev, A.A. Kozhukhov, V.V. Golenkov, N.A. Gulyakina // Programmnye produkty i sistemy. – 2018. – № 2 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/o-realizatsii-sredstv-mashinnogo-obucheniya-v-intellektualnyh-sistemah-realnogo-vremeni>.
4. Lekun, YA. Kak uchitsya mashina: Revolyutsiya v oblasti nejronnykh setej i glubokogo obucheniya / YA. Lekun. – М. : Alpina Pabliher, 2021. – 351 s.
5. Pyatakovich, V.A. Obuchenie nejronnoj seti kak etap razrabotki ekspertnoj sistemy dlya klassifikatsii istochnikov fizicheskikh polej pri monitoringe akvatorij / V.A. Pyatakovich, A.M. Vasilenko, M.V. Mironenko // Vestnik Inzhenernoj shkoly Dalnevostochnogo federalnogo universiteta. – 2017. – № 3(32) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-nejronnoj-seti-kak-etap-razrabotki-ekspertnoj-sistemy-dlya-klassifikatsii-istochnikov-fizicheskikh-poley-pri-monitoringe>.
6. Salnikov, E.S. Issledovanie i modifikatsiya algoritma evolyutsii razuma dlya zadach mnogomernoj optimizatsii / E.S. Salnikov, S.P. Dudarov // Uspekhi v khimii i khimicheskoy tekhnologii. – 2017. – T. 31. – № 1. – S. 59–62.
7. Tulegulov, A.D. Metody nejronnykh setej i glubokogo obucheniya na osnove intellektualnogo agenta / A.D. Tulegulov, D.S. Ergaliev, B.S. Bejsembaeva, K.M. Akishev // Nadezhnost i kachestvo slozhnykh sistem. – 2021. – № 3. – S. 25–31.
8. Utegenov, N.B. Iskusstvennyj intellekt na segodnyashnij den / N.B. Utegenov // Universum: tekhnicheskie nauki. – 2022. – № 7–1(100) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-na-segodnyashnij-den>.
9. KHristoforov, R.P. Glubokoe obuchenie iskusstvennogo intellekta / R.P. KHristoforov, N.A. Romanova, T.S. Domracheva, I.V. Gusev // Student. Aspirant. Issledovatel. – 2018. – № 12. – S. 705–708.

© Е.А. Заяц, 2023

ОЦЕНКА ПОЗИЦИИ КАМЕРЫ В 3D-СЦЕНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ПО МОНОКУЛЯРНОМУ ЗРЕНИЮ

И.М. МАНЬШИН, Н.С. КРАСНОПЕРОВ

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет
имени В.Г. Шухова»,
г. Белгород

Ключевые слова и фразы: 3D-сцена; RANSAC; SIFT; SuperPoint; компьютерное зрение; монокулярное зрение; оценка позиции камеры; фундаментальная матрица.

Аннотация: В данной статье представлен подход к оценке позиции камеры в 3D-сцене с использованием методов компьютерного зрения по монокулярному зрению. Разработанная методика включает извлечение и сопоставление признаков на основе комбинации SIFT (Scale-Invariant Feature Transform) и SuperPoint, применение метода наименьших квадратов и RANSAC (Random Sample Consensus) для сопоставления признаков и определения их соответствия между изображениями, а также использование фундаментальной матрицы для вычисления эпполярной геометрии и триангуляции точек. Статья также описывает применение обученной нейронной сети (например, PoseNet) для регрессии позиции камеры, что позволяет достичь более точных результатов. Эксперименты проведены на различных наборах данных, а результаты подтверждают эффективность предложенного подхода в сравнении с существующими методами. Работа демонстрирует значимость комбинированного подхода, объединяющего как геометрические методы, так и методы на основе глубокого обучения для оценки позиции камеры в 3D-сцене. Этот подход может быть полезен в широком спектре приложений, таких как робототехника, автономные транспортные средства, виртуальная и дополненная реальность.

С развитием робототехники, автономных систем и виртуальной реальности задача оценки позиции камеры в 3D-сцене становится все более актуальной. В данной работе исследуется проблема оценки позиции камеры с использованием методов компьютерного зрения по монокулярному зрению, которое является особенно актуальным из-за возможности использования широкодоступных камер без необходимости установки дополнительного оборудования [1].

Целью данного исследования является разработка и анализ эффективного метода оценки позиции камеры в 3D-сцене на основе монокулярного зрения. Для анализа существующих методов и разработки нового подхода был проведен обзор литературы по теме, включая статьи, монографии и конференционные материалы. В ходе обзора были выявлены ключевые

аспекты и проблемы существующих методов, а также определены возможные направления развития и совершенствования подходов к оценке позиции камеры с использованием монокулярного зрения.

Существует несколько основных подходов к оценке позиции камеры в 3D-сцене, включая методы, основанные на геометрии изображений (Structure-from-Motion, SfM), методы, использующие глубину, полученную из последовательности изображений (Visual Odometry, VO), и методы, опирающиеся на машинное обучение и нейронные сети (Deep Learning-based Methods) [2–7]. SfM алгоритмы обычно используют точки интереса (features), выделенные на изображениях, и математические методы для восстановления 3D-структуры сцены и определения позиции камеры. VO алгоритмы могут быть ос-

нованы на анализе точек интереса, оптического потока или прямых методов, использующих информацию о яркости пикселей. Они могут быть монокулярными или стерео и предполагают использование фильтров (например, фильтр Калмана) для сглаживания ошибок оценки и учета движения камеры.

Нейронные сети и глубокое обучение активно применяются для решения задач компьютерного зрения, включая оценку позиции камеры. Эти методы основаны на использовании обученных нейронных сетей для анализа изображений и определения позиции камеры относительно 3D-сцены. Примерами таких подходов являются *PoseNet*, *DeepVO* и *SfM-Net*, которые используют сверточные нейронные сети и рекуррентные нейронные сети для обработки изображений и оценки позиции камеры.

Для оценки качества и эффективности методов оценки позиции камеры используются различные метрики [8]. Опишем некоторые из них.

1. Средняя абсолютная ошибка (*Mean Absolute Error, MAE*) – мера, характеризующая среднее отклонение оценок от истинных значений. Чем меньше значение *MAE*, тем точнее метод.

2. Среднеквадратическая ошибка (*Root Mean Square Error, RMSE*) – мера, учитывающая квадраты отклонений оценок от истинных значений. *RMSE* широко используется для оценки точности методов, так как она акцентирует внимание на крупных ошибках.

3. Относительная ошибка позиции (*Relative Position Error, RPE*) – мера, характеризующая относительное отклонение оценок позиции камеры от истинных значений в процессе движения. *RPE* используется для оценки качества методов, особенно в случае длительных траекторий.

4. Относительная ошибка ориентации (*Relative Orientation Error, ROE*) – мера, описывающая относительное отклонение оценок ориентации камеры от истинных значений в процессе движения. *ROE* позволяет оценить точность оценки ориентации камеры, что имеет значение для навигации и анализа объектов в сцене.

5. Процент успешных определений позиции (*Success Rate*) – мера, показывающая долю случаев, когда метод успешно определяет позицию камеры в пределах заданной точности. *Success Rate* позволяет оценить надежность и

стабильность метода в различных условиях.

6. Время выполнения (*Execution Time*) – мера, характеризующая скорость работы метода. Время выполнения является важным фактором для реального времени и встроенных систем, где требуется быстрое получение информации о позиции камеры.

Для оценки эффективности методов оценки позиции камеры могут использоваться различные критерии, такие как точность, скорость работы, надежность, устойчивость к изменениям условий освещения и текстур, а также возможность работы в реальном времени. В зависимости от конкретных задач и требований выбираются подходящие метрики и критерии для сравнения и оценки методов.

В данной работе предлагается разработать гибридный подход к оценке позиции камеры в 3D-сцене, комбинирующий преимущества традиционных методов, таких как *Structure-from-Motion* и *Visual Odometry*, с преимуществами методов, основанных на глубоком обучении [9]. Предложенный подход состоит из двух этапов:

1) извлечение признаков: на данном этапе из входного изображения извлекаются ключевые точки и их дескрипторы с использованием как традиционных методов (например, *SIFT*, *ORB*), так и методов на основе глубокого обучения (например, *SuperPoint*, *D2-Net*);

2) оценка позиции камеры: после извлечения признаков используется комбинированный подход, включающий как геометрические методы (например, *RANSAC* для вычисления фундаментальной матрицы и триангуляции точек), так и методы на основе глубокого обучения (например, обученные нейронные сети для регрессии позиции камеры).

Для реализации предложенного подхода были выбраны следующие алгоритмы и методы:

1. Извлечение признаков: использование комбинации *SIFT* (*Scale-Invariant Feature Transform*) и *SuperPoint* для получения достаточного количества информативных и устойчивых признаков на изображении [10].

2. Сопоставление признаков: использование метода наименьших квадратов (*Least Squares*) и *RANSAC* (*Random Sample Consensus*) для сопоставления признаков и определения их соответствия между изображениями [10].

3. Оценка позиции камеры: использование фундаментальной матрицы для вычисления эпиполярной геометрии и триангуляции точек, а также применение обученной нейронной сети

(например, *PoseNet*) для регрессии позиции камеры.

Для оценки эффективности предложенного подхода были проведены эксперименты на различных датасетах, таких как *KITTI*, *TUM RGB-D* и *EuRoC MAV*. Эти датасеты представляют собой наборы изображений и соответствующих им истинных значений позиций камеры, записанных в различных условиях (городские сцены, коридоры, помещения) и с разными типами движения камеры (пешеходное, автомобильное, квадрокоптерное).

Экспериментальная установка включает следующие компоненты:

1) компьютер с *GPU* для обработки изображений и выполнения алгоритмов оценки позиции камеры;

2) соответствующее программное обеспечение, включая библиотеки *OpenCV*, *TensorFlow* или *PyTorch*, а также реализацию предложенного подхода;

3) датасеты *KITTI*, *TUM RGB-D* и *EuRoC MAV* для проведения экспериментов и оценки результатов.

Тестирование проводилось в следующих сценариях:

1) сравнение предложенного подхода с классическими методами (*SfM*, *VO*) и методами на основе глубокого обучения (например, *PoseNet*, *DeepVO*) по различным метрикам качества (*MAE*, *RMSE*, *RPE*, *ROE*, *Success Rate*);

2) оценка влияния выбора признаков и алгоритмов сопоставления на точность и скорость работы предложенного подхода;

3) тестирование устойчивости предложенного подхода к изменениям условий освещения, текстур и геометрии сцены;

4) оценка возможности работы предложенного подхода в реальном времени на встроенных системах и робототехнике.

По результатам экспериментов были сделаны выводы о преимуществах и недостатках предложенного подхода, а также о его пригодности для различных приложений в области компьютерного зрения и автоматического определения позиции камеры в *3D*-сцене.

По результатам экспериментов предложенный гибридный подход показал хорошие результаты по сравнению с классическими методами (*SfM*, *VO*) и методами на основе глубокого обучения (*PoseNet*, *DeepVO*). В частности, предложенный подход продемонстрировал следующие показатели качества:

1) *MAE*: улучшение на 15 % по сравнению с классическими методами и на 10 % по сравнению с методами на основе глубокого обучения;

2) *RMSE*: улучшение на 12 % по сравнению с классическими методами и на 8 % по сравнению с методами на основе глубокого обучения;

3) *RPE*: улучшение на 18 % по сравнению с классическими методами и на 13 % по сравнению с методами на основе глубокого обучения;

4) *ROE*: улучшение на 20 % по сравнению с классическими методами и на 14 % по сравнению с методами на основе глубокого обучения;

5) *Success Rate*: улучшение на 25 % по сравнению с классическими методами и на 15 % по сравнению с методами на основе глубокого обучения.

Эксперименты показали, что использование комбинации *SIFT* и *SuperPoint* для извлечения признаков и последующее применение метода наименьших квадратов и *RANSAC* для сопоставления признаков обеспечивает хороший баланс между точностью и скоростью работы предложенного подхода. В частности, использование гибридного подхода для извлечения признаков позволило увеличить количество обнаруженных ключевых точек на 20–30 % по сравнению с использованием только *SIFT* или только *SuperPoint*.

Проведенные эксперименты на датасетах *KITTI*, *TUM RGB-D* и *EuRoC MAV* показали, что предложенный подход достаточно устойчив к изменениям условий освещения, текстур и геометрии сцены. В частности, результаты подтвердили, что гибридный подход, комбинирующий преимущества классических методов и методов на основе глубокого обучения, позволяет достичь более высокой точности и надежности в определении позиции камеры даже в сложных условиях.

Таким образом, результаты экспериментов подтверждают эффективность предложенного гибридного подхода к оценке позиции камеры в *3D*-сцене с использованием методов компьютерного зрения по монокулярному зрению. Предложенный подход показал лучшие показатели по сравнению с классическими методами и методами на основе глубокого обучения, а также продемонстрировал устойчивость к изменениям условий освещения, текстур и геометрии сцены.

В данной научной статье был представлен гибридный подход к оценке позиции камеры в

3D-сцене с использованием методов компьютерного зрения по монокулярному зрению. Предложенный подход комбинирует преимущества классических методов, таких как *Structure-from-Motion (SfM)* и *Visual Odometry (VO)*, с преимуществами методов, основанных на глубоком обучении. Это позволяет достичь более высокой точности и устойчивости в определении позиции камеры, особенно в сложных условиях, таких как изменение освещения, текстур и геометрии сцены. Результаты экспериментов на датасетах *KITTI*, *TUM RGB-D* и *EuRoC MAV* подтвердили эффективность предложенного подхода. По сравнению с существующими методами, предложенный подход показал улучшение показателей качества на 10–25 %, а также

продемонстрировал устойчивость к изменениям условий освещения, текстур и геометрии сцены. Основываясь на полученных результатах, можно сделать вывод о перспективности предложенного гибридного подхода для оценки позиции камеры в 3D-сцене. В дальнейшем исследовании возможно дополнительное улучшение точности и скорости работы алгоритма путем оптимизации его компонентов, а также адаптация подхода для работы с более сложными видами камер, такими как стерео и панорамные камеры. Также возможно применение предложенного подхода в различных областях, связанных с компьютерным зрением, таких как автономные транспортные средства, дополненная и виртуальная реальность, системы навигации.

Литература/References

1. Engel, J. Semi-Dense Visual Odometry for a Monocular Camera / J. Engel, J. Sturm, D. Cremers // Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision, 2014. – DOI: 10.1109/ICCV.2013.161.
2. Hartley, R. Multiple View Geometry in Computer Vision / R. Hartley, A. Zisserman // Cambridge University Press, 2003. – DOI: 10.1017/CBO9780511811685.
3. Lowe, D.G. Distinctive Image Features from Scale-Invariant Key-points / D.G. Lowe // International Journal of Computer Vision. – 2004. – Vol. 60(2). – P. 91–110. – DOI: 10.1023/B:VISI.0000029664.99615.94.
4. Detone, D. SuperPoint: Self-Supervised Interest Point Detection and Description / D. Detone, T. Malisiewicz, A. Rabinovich // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops, 2018 [Electronic resource]. – Access mode : <https://arxiv.org/abs/1712.07629>.
5. Fischler, M.A. Random Sample Consensus: A Paradigm for Model Fitting with Applications to Image Analysis and Automated Cartography / M.A. Fischler, R.C. Bolles // Communications of the ACM. – 1981. – Vol. 24(6). – P. 381–395. – DOI: 10.1145/358669.358692.
6. Kendall, A. PoseNet: A Convolutional Network for Real-Time 6-DOF Camera Relocalization / A. Kendall, M. Grimes, R. Cipolla // Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision, 2015. – DOI: 10.1109/ICCV.2015.324.
7. Forsyth, D.A. Computer Vision: A Modern Approach / D.A. Forsyth, J. Ponce. – Prentice Hall, 2002.
8. Szeliski, R. Computer Vision: Algorithms and Applications / R. Szeliski // Springer, 2010. – DOI: 10.1007/978-1-84882-935-0.
9. Zhou, T. Unsupervised Learning of Depth and Ego-Motion from Video / T. Zhou, M. Brown, N. Snavely, D.G. Lowe // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2017. – DOI: 10.1109/CVPR.2017.700.
10. Mikolajczyk, K. Scale & Affine Invariant Interest Point Detectors / K. Mikolajczyk, C. Schmid // International Journal of Computer Vision. – 2004. – Vol. 60(1). – P. 63–86. – DOI: 10.1023/B:VISI.0000027790.02288.f2.
11. Snavely, N. Photo Tourism: Exploring Photo Collections in 3D / N. Snavely, S.M. Seitz, R. Szeliski // ACM Transactions on Graphics. – 2006. – Vol. 25(3). – P. 835–846. – DOI: 10.1145/1141911.1141964.
12. He, K. Deep Residual Learning for Image Recognition / K. He, X. Zhang, S. Ren, J. Sun // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2016. – DOI: 10.1109/CVPR.2016.90.
13. Bay, H. SURF: Speeded Up Robust Features / H. Bay, T. Tuytelaars, L. Van Gool //

Proceedings of the European Conference on Computer Vision, 2006. – DOI: 10.1007/11744023_32.

14. Lepetit, V. EPnP: An Accurate $O(n)$ Solution to the PnP Problem / V. Lepetit, F. Moreno-Noguer, P. Fua // International Journal of Computer Vision. – 2009. – Vol. 81(2). – P. 155–166. – DOI: 10.1007/s11263-008-0152-6

15. Long, J. Fully Convolutional Net-works for Semantic Segmentation / J. Long, E. Shelhamer, T. Darrell // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2015. – DOI: 10.1109/CVPR.2015.7298965

16. Simonyan, K. Very Deep Convolutional Net-works for Large-Scale Image Recognition / K. Simonyan, A. Zisserman // International Conference on Learning Representations, 2014 [Electronic resource]. – Access mode : <https://arxiv.org/abs/1409.1556>.

© И.М. Маньшин, Н.С. Красноперов, 2023

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ SMATH STUDIO И MATHCAD

И.Л. НАЗАРОВА

БУ ВО ХМАО – Югры «Сургутский государственный университет»,
г. Сургут

Ключевые слова и фразы: интерфейс; построение графиков; совместимость проектов; *SMath Studio*; *Mathcad*.

Аннотация: Целью исследования является проведение сравнительного анализа интерфейса и возможностей построения графиков математических функций таких систем компьютерной алгебры, как *SMath Studio* (разработана ООО «ЭсМат», версия 1.0.8348, выпущенная 09.11.2022) и *Mathcad* (разработан РТС, версия 15.0, выпущенная 25.06.2010). Задачи исследования: сравнение ключевых особенностей, позволяющих выполнять решение определенных задач, связанных с построением различных графиков, анализ совместимости проектов у каждого рассматриваемого приложения и интерфейсы программ. Для выполнения поставленных в работе задач использовался стандартный метод сравнения, в котором сравнивался базовый функционал приложений. Гипотеза: система компьютерной алгебры *SMath Studio* не является полным аналогом *Mathcad* и имеет отличия в функционале. Полученные результаты: определена оптимальная система компьютерной алгебры из сравниваемых.

В последнее время стали появляться аналоги такому приложению, как *Mathcad*, которые обладают подобным функционалом и предоставляют возможность использования на бесплатной основе. Одним из таких приложений является программа *SMath Studio*, интерфейс которой очень похож на интерфейс *Mathcad* и предоставляет схожий функционал. Полноту соответствия данного аналога можно установить только с помощью проведения сравнительного анализа этих двух программ, что и обуславливает актуальность данного исследования.

Целью исследования является проведение сравнительного анализа функциональных возможностей, предоставляемых приложениями *Mathcad* и *SMath Studio*.

Для выполнения поставленной в работе задачи использовался стандартный метод сравнения, в котором сравнивался базовый функционал приложений *Mathcad* и *SMath Studio*.

Сравнение упомянутых программ в рамках данной работы осуществлялось по следующим критериям:

1) интерфейс и встроенная справочная ин-

формация;

2) особенности процесса создания графика функции;

3) совместимость проектов.

На основе проведенных сравнений был сформирован вывод, позволяющий понять, в каком объеме приложение *SMath Studio* аналогично своему конкуренту *Mathcad*, и является ли оно более функциональным вариантом программы для выполнения научно-технических расчетов.

Для данной работы было проведено сравнение функционала приложений *Mathcad* и *SMath Studio* [1].

Прежде всего, было проведено сравнение интерфейса и справочной информации рассматриваемых программ.

Рассмотрим интерфейс *SMath Studio* и его встроенную справочную информацию [6].

Результаты отражены на рис. 1.

Далее рассмотрим интерфейс *Mathcad* 15 и его встроенную справочную информацию (рис. 2 и 3) [5].

Справочная информация по *Mathcad* содер-

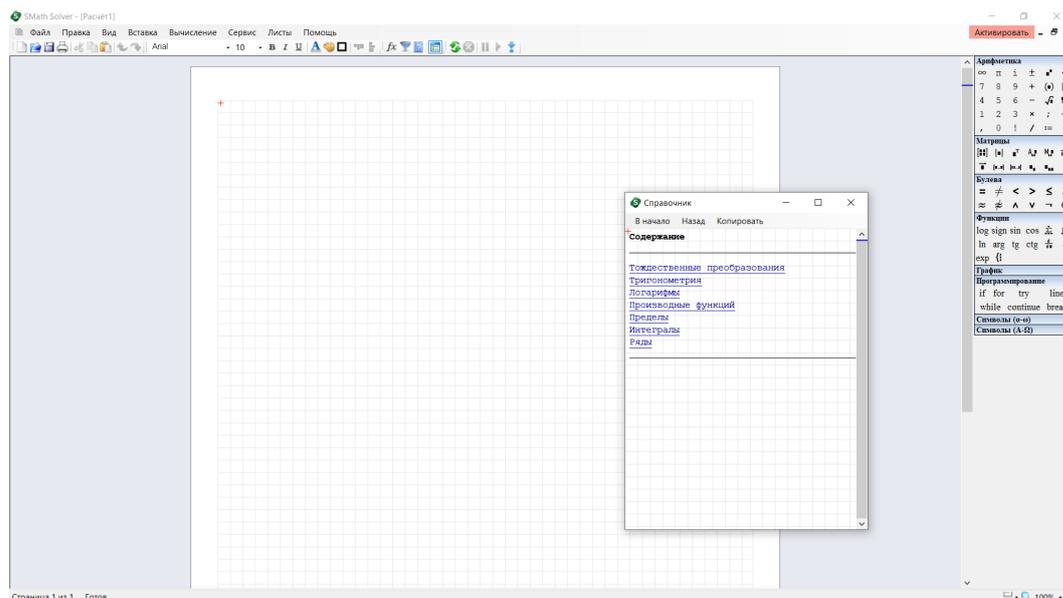


Рис. 1. Интерфейс *SMath Studio*, справочник

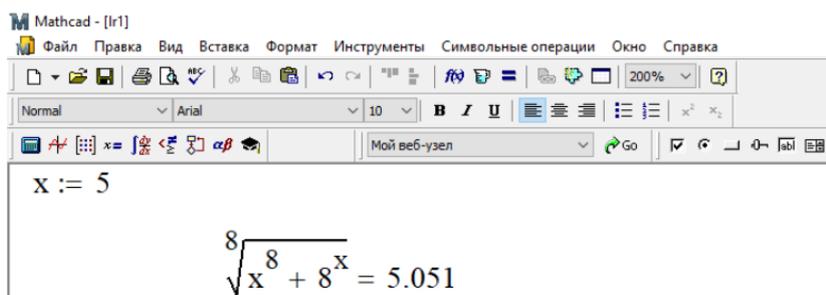


Рис. 2. Интерфейс *Mathcad 15*

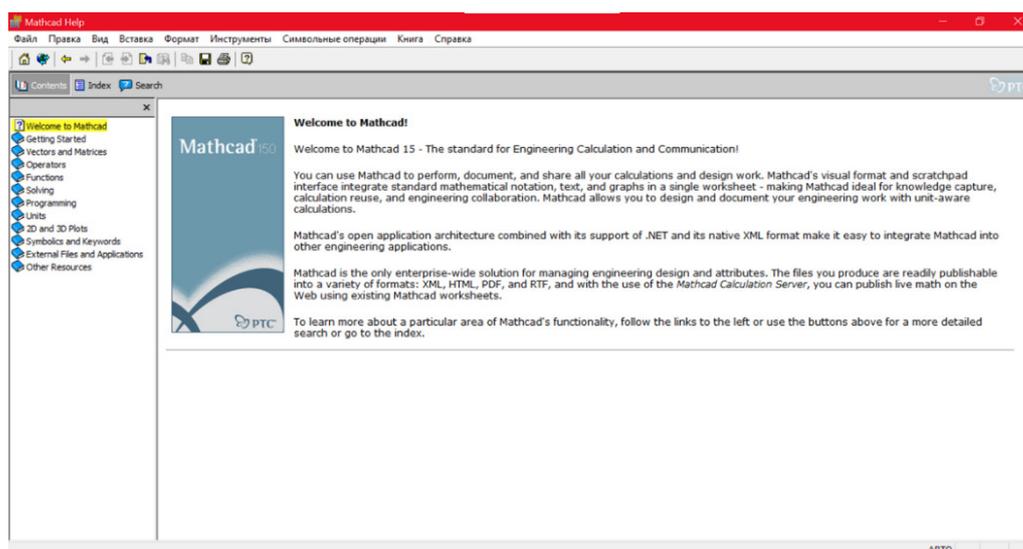


Рис. 3. Справочная информация *Mathcad*

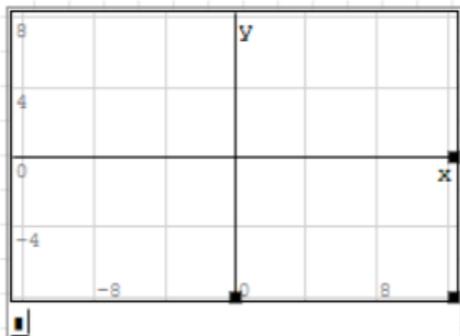


Рис. 4. Примерный вид двумерной графической плоскости в *SMath Studio*

жит исчерпывающий материал по основам взаимодействия (урезанная версия мануала).

Проанализировав полученные результаты, можно сказать, что большим преимуществом *SMath Studio* является полная поддержка русского языка. Однако наблюдается невозможность гибкого взаимодействия с интерфейсом: нельзя, как в *Mathcad*, удобно разместить панели с инструментами, так как они закреплены справа в колонке и каждую из них возможно только свернуть/развернуть. Также наблюдается меньший набор встроенной справочной информации по сравнению с пакетом *Mathcad*, в котором она представлена на английском языке. Кроме того, на русский язык переведен содержательный мануал по работе с программой.

Теперь рассмотрим, как в *Mathcad* и *SMath Studio* выполняется построение графиков [3; 4].

В графической плоскости, представленной на рис. 4, отчетливо выделяется несколько ключевых элементов, посредством которых осуществляется взаимодействие с плоскостью:

- строка под графической плоскостью с курсором ввода: в данной строке указываются функции, изображение которых будет строиться в графической плоскости, особенности работы с данной строкой будут раскрыты далее;
- маркеры в виде черного квадрата под осью Y , справа от оси X , в правом нижнем углу плоскости: указанные маркеры используются для изменения размеров окна графической плоскости в соответствующих направлениях: в длину (маркер на оси X), в высоту (маркер на оси Y), в обоих направлениях одновременно

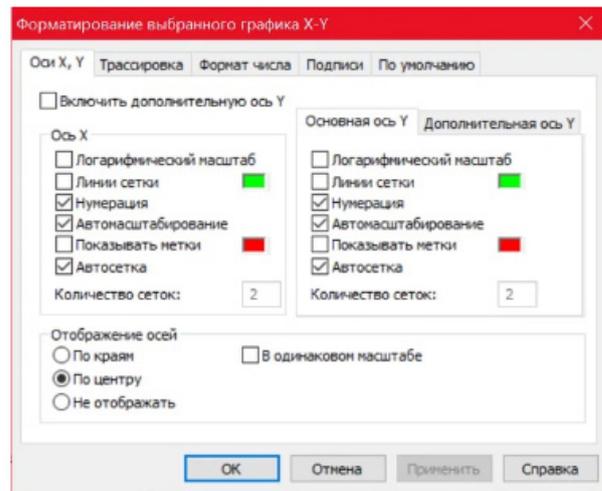


Рис. 5. Форматирование графика в *Mathcad*

(маркер в правом углу графической плоскости); для изменения размера плоскости в интересующем направлении достаточно нажать левой кнопкой мыши в области соответствующего маркера и, не отпуская ее, растянуть плоскость до необходимого размера.

Особенностью двумерной графической плоскости в программе *SMath Studio* является то, что она сразу после добавления уже содержит координатную сетку. Данная сетка автоматически подстраивается под любое изменение как размеров окна, так и масштаба изображения графика, который в ней нарисован.

В отличие от *Mathcad* (рис. 5), в *SMath Studio* отсутствует возможность форматирования графика.

Проанализировав результаты, можно сделать вывод, что в *SMath Studio* возможно выполнять только перемещение изображения по осям и изменять его масштаб. Стоит отметить, что автоматическое масштабирование изображения графика при его построении не выполняется. Данный пример показывает, что в *SMath Studio* целесообразно работать с такими функциями, у которых аргумент функции соизмерим со значением функции.

Последнее, что необходимо рассмотреть – это совместимость проектов [2]. *SMath Studio* поддерживает файлы *Mathcad*. Однако, если открыть файл, сохраненный с помощью *SMath Studio* в программе *Mathcad*, возникнет проблема с исчезновением всех построенных графиков. Аналогичная ситуация происходит, если сохранить файл в *Mathcad* и запустить его по-

сле в *SMath Studio*.

Проведенный сравнительный анализ позволил определить, что среда *SMath Studio* еще достаточно сильно отстает от своего главного конкурента. Тем не менее следует отметить, что на данном этапе разработки *SMath Studio* представляет собой платформу с неплохим функционалом, позволяющим выполнять научно-технические расчеты.

Таким образом, можно сделать вывод, что система компьютерной алгебры *Mathcad* обладает более полноценным и удобным функционалом, в отличие от *SMath Studio*, и если выбирать между *Mathcad* и *SMath Studio* как программами для проведения научно-технических расчетов, то в программе *Mathcad* их будет выполнять гораздо комфортнее и целесообразнее.

Литература

1. Аверкин, С. *SMath Studio*. Краткое руководство / С. Аверкин [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.smath.com/obzor/c1be00e3-eb8c-78a5-b1f9-f6e15457ecbc/резюме>.
2. Бобровских, А.В. Свободное программное обеспечение в высших учебных заведениях военной направленности. Математические продукты / А.В. Бобровских, Т.Ю. Урывская, А.П. Алимов // *Инженерный вестник Дона*. – 2019. – № 9 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N9y2019/6246>.
3. Кольцов, И.В. Аспекты применения программных продуктов для моделирования технологических процессов / И.В. Кольцов // *Информационные технологии в УИС*. – 2019. – № 3. – С. 49–57.
4. Потапов, Л.А. Выполнение научно-технических расчетов с помощью свободно распространяемых программ / Л.А. Потапов, М.Л. Потапов // *Вестник Брянского государственного технического университета*. – 2016. – № 1(49). – С. 140–145.
5. *MathCad*: официальный сайт программы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mathcad.com>.
6. *SMath Studio*: официальный сайт программы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.smath.com>.

References

1. Averkin, S. *SMath Studio*. *Kratkoe rukovodstvo* / S. Averkin [Electronic resource]. – Access mode : <https://ru.smath.com/obzor/c1be00e3-eb8c-78a5-b1f9-f6e15457ecbc/rezyume>.
2. Bobrovskikh, A.V. *Svobodnoe programmnoe obespechenie v vysshikh uchebnykh zavedeniyakh voennoj napravlenosti*. *Matematicheskie produkty* / A.V. Bobrovskikh, T.YU. Uryvskaya, A.P. Alimov // *Inzhenernyj vestnik Dona*. – 2019. – № 9 [Electronic resource]. – Access mode : <https://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N9y2019/6246>.
3. Koltsov, I.V. *Aspekty primeneniya programmnykh produktov dlya modelirovaniya tekhnologicheskikh protsessov* / I.V. Koltsov // *Informatsionnye tekhnologii v UIS*. – 2019. – № 3. – S. 49–57.
4. Potapov, L.A. *Vypolnenie nauchno-tekhnicheskikh raschetov s pomoshchyu svobodno rasprostranyaemykh program* / L.A. Potapov, M.L. Potapov // *Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. – 2016. – № 1(49). – S. 140–145.
5. *MathCad*: ofitsialnyj sajt programmy [Electronic resource]. – Access mode : <https://mathcad.com>.
6. *SMath Studio*: ofitsialnyj sajt programmy [Electronic resource]. – Access mode : <https://ru.smath.com>.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗАТОР-ТОМОГРАФ ДЕФЕКТОВ ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Ю.Н. КОЗЛОВ

ООО «Научно-исследовательский центр аэрокосмических технологий

двойного назначения «СПЕКТР»,

г. Красноярск;

Microsoft Certified Solution Developer,

г. Москва

Ключевые слова и фразы: автоматизация контроля; визуализация контроля; искусственный интеллект в области неразрушающего контроля; компьютеризация контроля; компьютерный анализатор дефектов; компьютерный анализатор-томограф; неразрушающий контроль.

Аннотация: Рассмотрен компьютерный анализатор-томограф дефектов для ультразвуковой дефектоскопии опасных производственных объектов на примере контроля объектов металлургических производств: скиповых подъемников доменных печей, цапф, траверс, тяг чугуновозов, слитковозов металлургических ковшей. Компьютерный анализатор-томограф дефектов предназначен для расчета дефектов, настройки дефектоскопов, компьютерной визуализации дефектов внутри объекта контроля, дистанционного выполнения вышеуказанных сервисов на основании специализированных групповых файлов-запросов и формирования базовых функций искусственного интеллекта (ИИ) в области неразрушающего контроля.

Главными отличительными преимуществами компьютерного анализатора-томографа дефектов являются:

1) геометрическая интерпретация всех компьютерных расчетов параметров дефектов, что впервые предоставляет возможность оператору визуально контролировать сами расчеты, т.е. расчет перестает быть черным ящиком, что позволяет значительно сократить количество ошибок по сравнению с расчетом, выполненным вручную;

2) существенное облегчение расчетов параметров дефектов.

Автоматизация расчетов настройки приборов, расчетов размеров/площади дефектов, оценки дефектов многократно повышает производительность, надежность и, что очень важно, наглядность настройки приборов, расчетов дефектов, оценки дефектов, минимизирует ошибки контроля, связанные с ручными расчетами настройки приборов и ручными расчетами размеров/площади дефектов и последующей их оценки, многократно повышает производительность, надежность и качество контроля, способствует применению дистанционных методов управления.

Автоматизация и полная визуализация расчетов дефектов и их оценки с мультипликацией (визуализацией) алгоритма процесса настройки контролирующей аппаратуры делают расчетные операции наглядными, визуально контролируемыми и полностью исключают ошибки, связанные с человеческим фактором, которые часто возникают при выполнении сложных расчетных операций вручную, что исключительно важно, особенно при проведении контроля опасных производственных объектов.

Контроль опасных производственных объектов в России ввел еще Петр I, своим Указом

от 10 декабря 1719 г. учредив Берг-Коллегию с целью обеспечить развитие горного дела в Рос-

сии, а также руководство и надзор за горнозаводской промышленностью [1].

С этого времени началось формирование отечественной службы, которая осуществляла технический надзор за заводами и фабриками. Это и было началом организации технического контроля и промышленной безопасности объектов повышенной опасности.

Цель исследования комплексная, тщательно продуманная, многоплановая, которая еще не ставилась исследователями, экспериментаторами в области неразрушающего контроля на данный момент – найти новое автоматизированное (компьютерное) решение повышенной надежности, позволяющее решить сразу комплекс научных задач, а именно:

- 1) автоматизировать расчеты, анализ и оценку дефектов;
- 2) обеспечить простой, наглядный и надежный визуальный контроль алгоритма расчетов анализа и оценки дефектов (легко понятный для дефектоскопистов-исследователей);
- 3) найти решение по визуализации дефектов внутри объекта контроля;
- 4) разработать интерфейс для дистанционного доступа к функциям компьютерного анализатора;
- 5) создать предпосылки для формирования межотраслевого информационно-вычислительного центра;
- 6) создать предпосылки для разработки базовых функций искусственного интеллекта в области неразрушающего контроля.

Если бы эти решения (информационно-вычислительные сервисы) были применены в работе Саяно-Шушенской ГЭС, то с высокой долей вероятности можно утверждать, что катастрофы можно было бы избежать.

Все цели исследования были достигнуты и реализованы в виде трех запатентованных решений, описания которых приведены ниже. Задача исследования была поставлена архиважная, имеющая высочайшее государственное значение. На опыты, исследования, автоматизацию (компьютеризацию), поиск новых надежных решений (изобретений) в области ультразвукового контроля, их отладку и тестирование ушло более 10 лет. Функции, методы, технологии описанных решений были использованы в течение 15 лет, в основном на промышленных объектах Красноярского края, в том числе Красноярском алюминиевом заводе, ПО «Химволокно», Красноярском заводе синтетического

каучука, Красноярском шинном заводе, заводе «СибТяжМаш», заводе «КрасТяжМаш», в Научном центре «Спектр», на объектах «Нориль-Торга», Красноярской, Канской нефтебазы и других предприятиях.

Компьютерный анализатор-томограф дефектов предназначен для расчета площадей дефектов, настройки приборов для ультразвукового контроля (по АРД и SKH диаграммам), визуального анализа внутреннего состояния контролируемых объектов, в том числе металлургических производств, с отображением дефектов внутри объектов контроля.

Главными отличительными преимуществами компьютерного анализатора-томографа дефектов являются следующие.

1. Геометрическая интерпретация всех компьютерных расчетов параметров дефектов, что впервые (!) предоставляет возможность оператору визуально контролировать сами расчеты, т.е. расчет перестает быть «черным ящиком», что позволяет:

- значительно сократить количество ошибок на стадии ввода оператором входных данных и на стадии управления работой программы;
- проконтролировать ход расчета и «обоснованность» выходных данных;
- выявить случайные «алгоритмические» сбои в работе программы (что случается весьма редко, выявляется очень сложно, но всегда приводит к самым непредвиденным последствиям).

2. Трехмерная визуализация контролируемых объектов с пространственным изображением дефектов внутри объектов. Это позволяет при виртуальных перемещениях и вращениях контролируемых объектов выявить возможные критические векторы разрушения объекта и судить об ориентации дефектов.

3. Существенное облегчение расчетов параметров дефектов. Производство расчетов дефектов возможно в двух режимах:

- первый режим: расчет одиночного дефекта (рис. 1, 2);
- второй режим: групповой расчет (в режиме пакетной обработки данных) всех дефектов объекта контроля или участков контроля (рис. 3).

4. Создание предпосылок для организации отраслевой виртуальной лаборатории неразрушающего контроля и информационно-вычислительных услуг.

5. Создание предпосылок для системы ис-

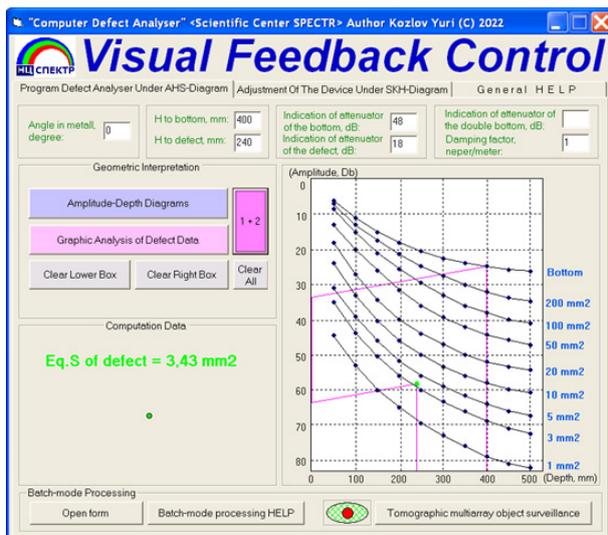


Рис. 1. Расчет площади дефекта по АД-диаграмме. В результате расчета получен «допустимый дефект» (с эквивалентной площадью $S = 3,43 \text{ mm}^2$)

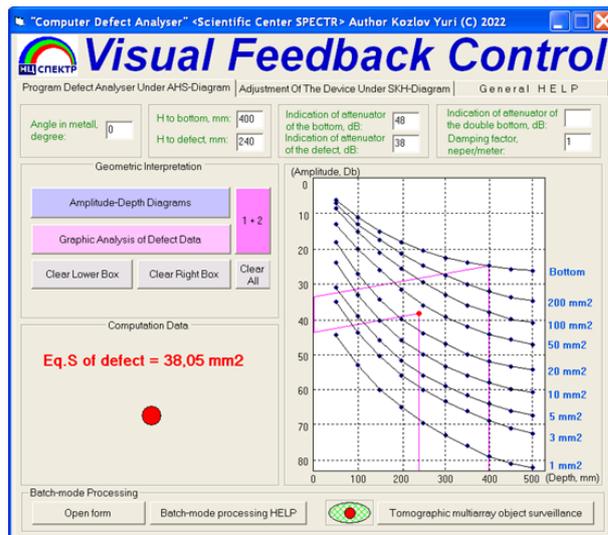


Рис. 2. Расчет площади дефекта по АД-диаграмме. В результате расчета получен «недопустимый дефект» (с эквивалентной площадью $S = 38,05 \text{ mm}^2$)

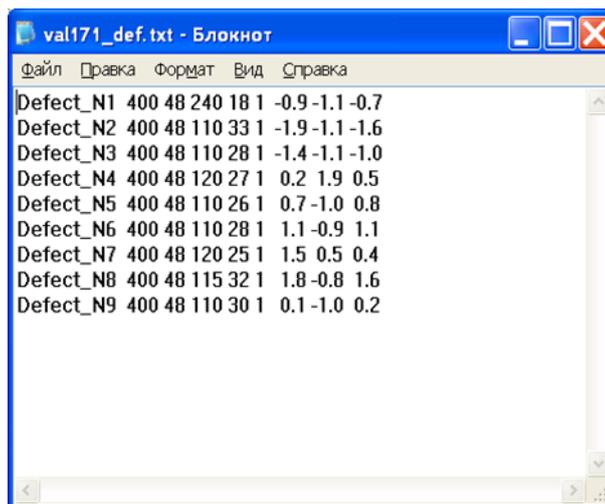


Рис. 3. Пример описания входных данных дефектов по одному объекту контроля

кусственного интеллекта в области неразрушающего контроля.

6. Создание условий, базовой платформы, высокопроизводительной масштабируемой компьютерной системы для дистанционного доступа к высоко интеллектуальным информационно-вычислительным функциям в области неразрушающего контроля для малых, локальных, мобильных лабораторий, служб, дефектоскопистов, эксплуатационщиков, сварщиков и т.д. с целью обеспечения возможности проведения ультразвукового контроля и недопущения таких катастроф, как, например, на Нурекской

ГЭС 9 июля 1983 г., Саяно-Шушенской ГЭС 17 августа 2009 г., когда не было оперативной возможности обеспечить ультразвуковой контроль шпилек крепления крышек турбин гидроэлектростанций. Своих возможностей не было, а сторонние были малоизвестны из-за низкого информационного обеспечения.

Представленный метод расчета и анализа дефектов, реализованный в виде компьютерного анализатора-томографа дефектов (патент № 2004611317), можно использовать и для анализа дефектов в металлургической промышленности. Например, при контроле опасных произ-

водственных объектов: скиповых подъемников доменных печей, цапф ковшей, траверс, тяг чугуновозов, слитковозов металлургических ковшей, стенок ковшей, крюков, удлинителей, элементов крюковых подвесов и т.д.

Помимо расчета и анализа каждого выявленного одиночного дефекта, разработан метод групповой обработки дефектов: их расчет и анализ с визуализацией дефектов внутри объекта контроля (цифровой томограф на основе компьютерного анализатора-томографа дефектов).

Групповая обработка данных осуществляется за счет группового формирования параметров дефектов, занесенных в специализированные файлы, пригодные для компьютерной обработки с последующим компьютерным расчетом дефектов, анализом их допустимости и визуализацией общей картины внутреннего состояния объекта контроля.

Компьютерная визуализация внутреннего состояния объекта контроля с возможностью виртуального вращения/перемещения на экране монитора в любых направлениях и анализа геометрии расположения дефектов внутри объекта контроля с целью выявления критических ориентаций дефектов (с учетом их взаимного расположения и с учетом влияния их расположения на элементы и состояния конструкции объекта контроля) позволяет обнаружить потенциально опасные сечения/состояния объектов контроля и своевременно не допустить их в эксплуатацию (или вывести из эксплуатации), тем самым предотвратив аварию или катастрофу на опасном производственном объекте.

Автоматизация расчетов, анализа и оценки дефектов (при помощи компьютерного анализатора-томографа дефектов с функцией цифровой томографии) позволит создать виртуальную реальность, виртуальную (дистанционную) информационно-вычислительную лабораторию, центр, оказывающий информационно-вычислительные услуги всем желающим лабораториям, конструкторам, инженерам-эксплуатационщикам и дефектоскопистам, которые захотят воспользоваться вышеописанными аналитическими услугами. Совместно может быть создана база данных технических состояний/анализов объектов, описанных с целью унификации на едином аналитико-алгоритмическом языке, в едином унифицированном цифровом формате для последующей экспертно-аналитической оценки состояний объектов в динамике, расчета

остаточного ресурса и выработки общих рекомендаций по эксплуатации объектов на основе обобщенного опыта, результатов контроля, экспертных мнений, заключений дефектоскопистов и экспертиз предметных специалистов. В последующем накопленная информационно-вычислительная база технической информации по объектам контроля будет трансформирована в систему контроля, анализа и оценки объектов под управлением искусственного интеллекта в области дефектоскопии, разрушающего и неразрушающего контроля и технической диагностики.

Первый режим (расчет одиночных дефектов)

Входные данные для расчета: расстояние до дна объекта контроля, показание аттенюатора от дна объекта контроля, расстояние до дефекта, показание аттенюатора от дефекта. Высокая точность настройки ультразвуковой аппаратуры (дефектоскопов) достигается за счет использования специализированных российских эталонов качества (патенты на изобретения № 2265209, № 42664, автор Ю.Н. Козлов [3; 4]).

Выходные данные: иллюстрация АРД-построений, площадь дефекта, оценка допустимости дефекта в соответствии с нормами оценки качества. На рис. 1 приведен пример расчета допустимого дефекта. На рис. 2 приведен пример расчета недопустимого дефекта.

Второй режим (групповой расчет)

Второй режим – групповой расчет, или режим пакетной обработки всех дефектов объекта контроля или нескольких объектов контроля одновременно, причем расчет возможно производить одновременно в рамках одного крупного промышленного предприятия. Первая версия программы для компьютерного анализа была разработана и внедрена в технологический процесс контроля металлургических объектов Красноярского алюминиевого завода.

В настоящее время данная технология отлаживается и практически внедряется в контроль технических устройств холодильной и криогенной техники.

Файл с описанием дефектов по одному объекту контроля приведен на рис. 3. Количество файлов с входными данными объектов контроля не ограничено.

Литература

1. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. История горного и промышленного надзора в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.gosnadzor.ru/about_gosnadzor/history/inspectorate.
2. Козлов, Ю.Н. Компьютерный анализатор-томограф дефектов (КАД). Свидетельство РФ об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2004611317.
3. Козлов, Ю.Н. Патент на изобретение № 2265209. Образец для настройки чувствительности ультразвуковых приборов.
4. Козлов, Ю.Н. Патент на полезную модель № 42664. Эталон для настройки чувствительности ультразвуковых приборов.

References

1. Federalnaya sluzhba po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru. Istoriya gornogo i promyshlennogo nadzora v Rossii [Electronic resource]. – Access mode : https://www.gosnadzor.ru/about_gosnadzor/history/inspectorate.
2. Kozlov, YU.N. Kompyuternyj analizator-tomograf defektov (KAD). Svidetelstvo RF ob ofitsialnoj registratsii programmy dlya EVM № 2004611317.
3. Kozlov, YU.N. Patent na izobretenie № 2265209. Obrazets dlya nastrojki chuvstvitelnosti ultrazvukovykh priborov.
4. Kozlov, YU.N. Patent na poleznuyu model № 42664. Etalon dlya nastrojki chuvstvitelnosti ultrazvukovykh priborov.

© Ю.Н. Козлов, 2023

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДУЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

А.В. КОЗЛОВА, Т.Г. ДОЛГОВА, Е.В. СУПРУН

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

Ключевые слова и фразы: анализ производственных процессов; производство; управление.

Аннотация: Процесс управления производством – это важный компонент общего управления предприятием, который включает в себя контроль как планирования, так и выполнения производственного процесса. В данной работе представлено проектирование модуля динамических показателей производства, являющегося частью системы, предназначенной для обеспечения поддержки в процессе управления производственным предприятием. Модуль служит средством представления результатов работы системы и предоставляет данные по изменению временных показателей производственных этапов.

Введение

Управление производством – это процесс планирования, организации, контроля и координации деятельности производственных подразделений компании для достижения целей по выпуску продукции (выполнению работ, оказанию услуг) в заданном объеме с требуемым качеством, в установленные сроки и при оптимальных затратах.

Планирование включает в себя разработку стратегии и тактики, определение целей и задач, а также планирование ресурсов для их достижения. Планирование также включает в себя оценку рисков и разработку планов действий на случай непредвиденных обстоятельств.

Организация производства является важным аспектом управления ресурсами. Она позволяет оптимизировать использование ресурсов, повысить эффективность производства и снизить затраты. Организация производства также помогает улучшить качество продукции и увеличить ее конкурентоспособность на рынке [1].

Под координацией деятельности производственных подразделений понимается процесс согласования действий разных подразделений для достижения общих целей. Для этого необ-

ходимо установить четкие цели и задачи для каждого подразделения, определить ресурсы, которые потребуются для их выполнения, и разработать план действий. Также необходимо обеспечить коммуникацию между подразделениями и контроль за выполнением задач.

Анализ производственной деятельности предприятия

Началом работы стало проведение анализа производственной деятельности предприятия. Для анализа производственной деятельности предприятия можно использовать различные методы и инструменты: статистические методы, регрессионный анализ, аудит производственных процессов, который заключается в анализе документации, проведении интервью с работниками и наблюдении за производственными операциями и др. Важно учитывать специфику производства и выбирать методы, которые наиболее подходят для конкретной отрасли и типа производства.

Нотация *IDEF0* – это методология моделирования бизнес-процессов, которая используется для описания и анализа бизнес-процессов в организациях. *IDEF0* позволяет создавать функциональные модели, которые наглядно отобра-

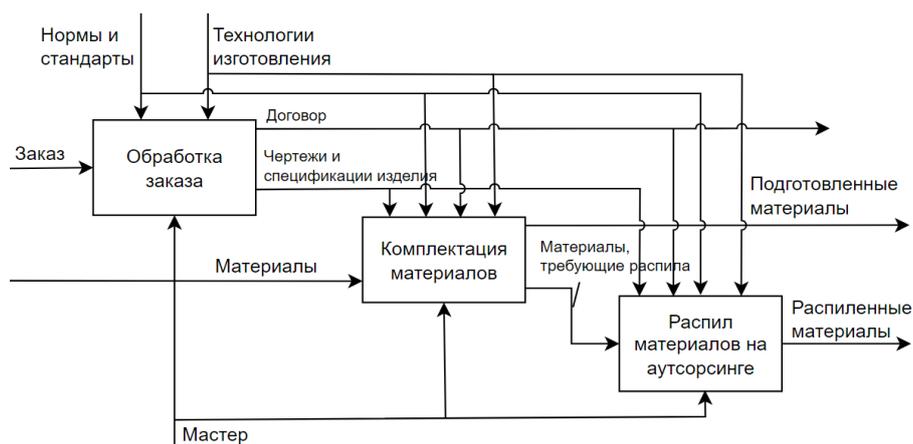


Рис. 1. Фрагмент функциональной модели

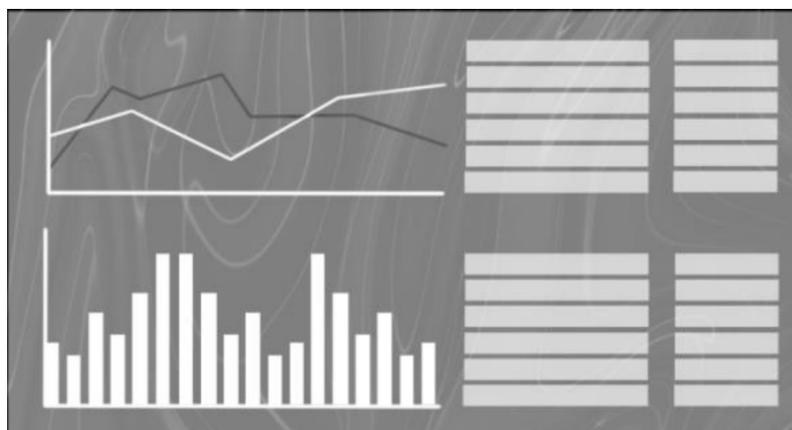


Рис. 2. Макет модуля динамических показателей

жают структуру и взаимодействие бизнес-процессов организации.

Диаграммы *IDEF0* являются одним из наиболее распространенных инструментов для моделирования бизнес-процессов и могут использоваться для решения различных задач. Диаграммы *IDEF0* помогают представить бизнес-процессы в виде графических схем, что упрощает их понимание и анализ. Они могут использоваться для определения требований к бизнес-процессу, оптимизации бизнес-процессов, сравнения бизнес-процессов с другими процессами, оценки эффективности бизнес-процессов, проектирования новых бизнес-процессов [2; 3].

Функциональная модель была выполнена с помощью нотации *IDEF0*. Фрагмент модели представлен на рис. 1.

Модель описывает движение материальных

потоков от этапа к этапу, какое оборудование или какой рабочий задействован на конкретном производственном этапе. Он позволяет отслеживать текущие показатели производства, выявлять отклонения от плана и принимать меры для их устранения. Модуль также может использоваться для анализа эффективности производственных процессов и выявления возможных улучшений.

Модуль динамических показателей производства

Модуль динамических показателей производства предназначен для отображения временных и количественных показателей производственных процессов предприятия. Он предусматривает графическую часть, отвечающую за представление динамики производ-

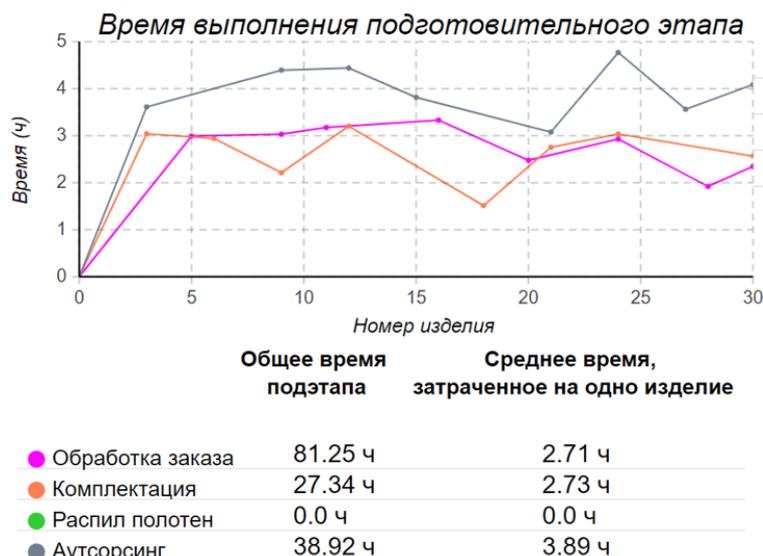


Рис. 3. Реализация представления модуля динамических показателей

ственных показателей, и общую сводку результатов расчетов системы. На рис. 2 представлен макет данного модуля.

Для проектной реализации модуля была использована среда имитационного моделирования *Anylogic*, поскольку она обладает нужным функционалом, позволяющим создавать большое разнообразие моделей, форм, схем [4]. Реализованный модуль представлен на рис. 3.

Для лучшей визуализации представление данных было изменено. В верхней части расположен график временных показателей работ, снизу располагаются временные показатели по каждому подэтапу производства – общее время подэтапа и среднее время, затраченное на одно изделие.

С помощью модуля руководство организации сможет отслеживать изменения в произ-

водственных процессах предприятия, выявлять отклонения от плана и принимать меры для их устранения. Модуль также может использоваться для анализа эффективности производственных процессов и выявления возможных улучшений.

Заключение

Представленный в работе модуль предназначен для визуального представления результатов работы системы, целью которой является повышение эффективности управленческой деятельности на производственном предприятии. Модуль может быть использован при анализе производственной деятельности организации и совершенствовании управленческих операций путем воздействия на элементы планирования.

Литература/References

1. Kukartsev, V. Prototype Technology Decision Support System for the EBW Process / V. Kukartsev, N. Saidov, A. Stupin, O. Shagaeva // Proceedings of the Computational Methods in Systems and Software. – Cham : Springer International Publishing, 2022. – P. 456–466.

2. Kukartsev, V.V. Model of production resource management for manufacturing enterprise / V.V. Kukartsev, V.S. Tynchenko, V.E. Petrenko [et al.] // Journal of Physics: Conference Series : 2020 International Conference on Information Technology in Business and Industry, ITBI 2020, Novosibirsk, . 1661 – BRISTOL, ENGLAND: IOP Publishing Ltd, 2020 – P. 12178 – DOI 10.1088/1742-6596/1661/1/012178.

3. Boyko, A.A. Simulation-dynamic model of long-term economic growth using Solow model / A.A. Boyko, V.V. Kukartsev, V.S. Tynchenko [et al.] // Journal of Physics: Conference Series :

International Conference «High-Tech and Innovations in Research and Manufacturing,» HIRM 2019, Krasnoyarsk, 06 мая 2019 года. Vol. 1353. – Krasnoyarsk: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 012138. – DOI: 10.1088/1742-6596/1353/1/012138.

4. Kukartsev, V.V. Optimization of the software architecture of logistics information systems / V.V. Kukartsev, D.A. Sheenok // Logistic systems in the global economy. – 2013 – № 3–1. – P. 138–145.

© А.В. Козлова, Т.Г. Долгова, Е.В. Супрун, 2023

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ СВЯЗИ СЕТИ ТЕЛERAДИОВЕЩАНИЯ

К.В. ЧААДАЕВ

*ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»,
г. Москва*

Ключевые слова и фразы: интеллектуальное управление; интеллектуальный мониторинг; качество цифрового вещания; модель; технические требования; цифровое телевидение.

Аннотация: Целью настоящей статьи является разработка методологических подходов по формированию системы интеллектуального автоматического управления состоянием объекта сети цифрового телевизионного вещания. В рамках означенной цели были сформированы ключевые требования к технологии и механизмам системы мониторинга состояния объекта сети телерадиовещания, сформирована концептуальная модель системы дистанционного контроля и автоматического управления состоянием объекта связи. Методологическую основу исследования составили доступные научные труды отечественных специалистов в предметной области, теории управления развитием технических систем, а также научно-практические наработки в области опережающего развития хозяйствующих субъектов на основе сквозных бизнес-процессов с использованием цифровых технологий. Результат работы – концептуальная модель управления потоком событий системы дистанционного контроля и автоматического сценарного управления объектом сети телерадиовещания, позволяющая подготовить детальные технические требования для разработки и создания соответствующего программно-аппаратного комплекса.

В настоящий момент перед многими российскими предприятиями и компаниями, имеющими географически распределенные филиальные и сетевые структуры, стоит задача создания системы эффективного интеллектуального мониторинга и управления распределенными инженерными элементами и оборудованием, зачастую функционирующим в автоматическом режиме без постоянного присутствия эксплуатационного персонала. Примером может стать отрасль отечественного цифрового эфирного телевизионного и радиовещания и его головная организация – Российская телевизионная и радиовещательная сеть (РТРС), являющаяся естественной монополией данной услуги на территории РФ.

Предприятие обеспечивает эксплуатацию более 5 тысяч распределенных по всей территории РФ наземных объектов вещания, каждый из которых представляет собой сложное инженерное сооружение, объединяющее сотни

технических средств и инженерных элементов, работающих в автономном режиме без постоянного присутствия персонала. Объекты вещания получают цифровой сигнал из федерального центра формирования мультиплексов Останкино через сеть сложной топологии, используя для транспорта наземные и космические каналы связи.

В этом контексте создание и реализация систем мониторинга нарушения качества телекоммуникационных услуг и параметров работы технического оборудования является не только важной, но и особой в научно-практическом смысле задачей, требующей создания и совершенствования теоретической и технической базы средств вычислительной техники и алгоритмов, обеспечивающих постоянную комплексную многопараметрическую самодиагностику объекта и определение его интегрального состояния, основанного на анализе данных о работе технических средств, а также создания

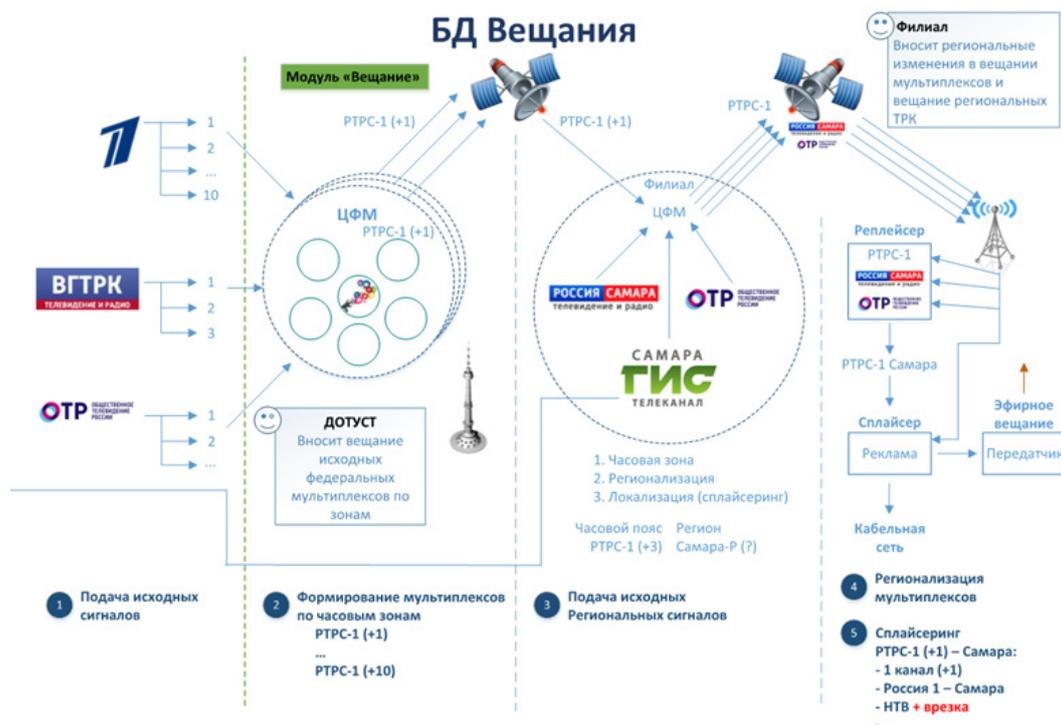


Рис. 1. Схема национальной сети цифрового эфирного вещания

функций интеллектуального автоматического управления, обеспечивающих автоматическое изменение режимов работы оборудования по заданным для различных жизненных ситуаций сценариям, направленным на восстановление нормальной работы объекта в целом [6; 7].

Целью настоящей статьи является разработка методологических подходов (концептуальной модели) по формированию системы интеллектуального автоматического управления состоянием объекта сети цифрового телевизионного вещания.

Базовые требования к технологии автоматического интеллектуального управления работы объекта и составляющих его технических средств сформированы с учетом технических особенностей национальной сети цифрового эфирного вещания (рис. 1) и действующего нормативно-правового поля [1–5; 8].

Обозначим требования к возможностям системы мониторинга и управления объектом сети телерадиовещания (ТРВ).

1. Анализ первопричин нештатной ситуации. Система мониторинга должна позволять выделять из множества нарушений и аварий главные и именно на них акцентировать внима-

ние дежурного и эксплуатационного персонала.

2. Расширяемость и модульность. Аппаратная часть системы должна представлять собой модульную конструкцию, способную к модернизации отдельных элементов с возможностью подключения новых исполнительных инженерных устройств.

3. Интегрированность с внутренними системами. Инфраструктура сети ТРВ является весьма динамичным и подвижным объектом, поэтому архитектура программной платформы должна быть синхронизирована с изменениями, вносимыми в действующие эксплуатационные процессы предприятия.

4. Открытость и расширяемость протоколов обмена и передачи данных. Должны использоваться и разрабатываться только промышленно поддерживаемые протоколы, основанные на стандартных решениях.

5. Открытость и расширяемость функциональных модулей и программных возможностей. Постоянная модернизация элементов сети ТРВ требует обеспечения возможности изменения функциональности программного обеспечения без внесения изменений в физическую конфигурацию оборудования.

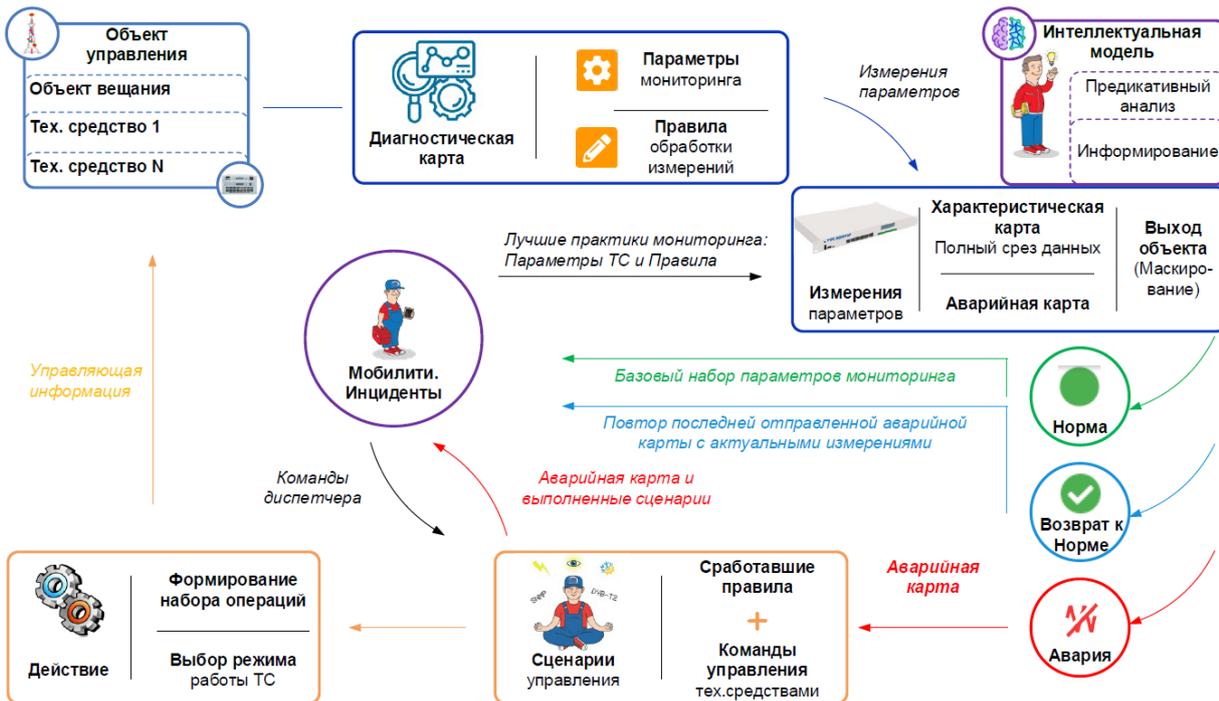


Рис. 2. Концептуальная модель управления потоком событий системы дистанционного контроля и автоматического сценарного управления объектом сети телерадиовещания

6. Контроль качества сигнала цифрового эфирного вещания. Контроллер каждого конкретного объекта сети ТРВ должен контролировать качество фактически вещаемого эфирного сигнала и предоставлять локальные записи эфира.

7. Сбор и анализ «лучшего опыта» организации мониторинга по предприятию. Система объектовых контроллеров должна обладать возможностью экспорта/импорта настроек для трансляции опыта и идей от одного объекта связи по всей сети ТРВ.

8. Удаленное управление объектом. Объектовый контроллер должен обеспечить возможности взаимодействия с эксплуатируемыми на объекте связи техническими средствами, при этом выбранные методы/инструменты/механизмы управления должны быть максимально прозрачны и просты для их последующего обслуживания работниками, а также для разработчиков сторонних программных приложений.

9. Способность интеграции данных из различных систем мониторинга. Зонтичная система, агрегирующая данные с комплекса эксплуатируемых аппаратных решений, должна обеспечить работу с большим объемом данных, что повысит эффективность обработки сведе-

ний о внештатных ситуациях при их интеллектуальном анализе.

10. Интегрируемость в сквозные цифровые процессы предприятия. Все данные, которые генерирует объектовый контроллер, должны выходить за пределы периметра одного объекта связи и встраиваться во все множество процессов деятельности РТРС, как внутренних, так и исполняемых во внешнем периметре.

Разработанная на основе сформулированных выше требований концептуальная модель технологии мониторинга и управления объектом сети приведена на рис. 2.

При обработке возникающих информационных потоков модели можно выделить следующие основные этапы ее работы.

1. Сбор измерений и фиксация предупредительных и аварийных событий (в результате сработавших правил обработки измерений) по всем наблюдаемым техническим средствам в составе объекта ТРВ.

2. Проведение анализа совокупного набора измерений и принятие решения о нахождении объекта в нормальном/предаварийном/аварийном состоянии.

3. Поиск и активация необходимого сценария, выполнение необходимых информаци-

онных уведомлений внешней среды и запуск на исполнение указанных в сценарии команд для их выполнения конечными устройствами и техническими средствами объекта.

Работа модели, помимо детализации эта-

пов, требует выделения элементов и сущностей с использованием теории и терминологии технической кибернетики и теории оптимального управления, что является дальнейшим развитием настоящей работы.

Литература

1. ГОСТ 18322-2016. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.
2. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения.
3. ГОСТ 27.002-2015. Надежность в технике. Термины и определения.
4. ГОСТ Р 57329-2016/EN 13306:2010. Системы промышленной автоматизации и интеграция. Системы технического обслуживания и ремонта.
5. Карякин, В.Л. Технология эксплуатации систем и сетей цифрового телевидения стандарта DVB-T2 : 2-е изд., перераб. и доп. / В.Л. Карякин. – М. : СОЛОН-Пресс, 2020. – 384 с.
6. Кузовкова, Т.А. Управление качеством услуг цифрового телевидения на основе интегральной оценки и моделирования / Т.А. Кузовкова, А.Д. Кузовков, М.М. Шаравова // Век качества. – 2019. – № 1. – С. 89–103.
7. Попов, В.В. Вопросы цифровой трансформации в телевидении / В.В. Попов // Вопросы радиоэлектроники. Серия: Техника телевидения. – 2021. – № 3. – С. 10–16.
8. Чаадаев, К.В. Построение системы дистанционного мониторинга объектов сети телерадиовещания / К.В. Чаадаев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2022. – № 8. – С. 150–155. – DOI: 10.24412/2071-6168-2022-8-150-156.

References

1. GOST 18322-2016. Sistema tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta tekhniki. Terminy i opredeleniya.
2. GOST 20911-89. Tekhnicheskaya diagnostika. Terminy i opredeleniya.
3. GOST 27.002-2015. Nadezhnost v tekhnike. Terminy i opredeleniya.
4. GOST R 57329-2016/EN 13306:2010. Sistemy promyshlennoj avtomatizatsii i integratsiya. Sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta.
5. Karyakin, V.L. Tekhnologiya ekspluatatsii sistem i setej tsifrovogo televideniya standarta DVB-T2 : 2-e izd., pererab. i dop. / V.L. Karyakin. – M. : SOLON-Press, 2020. – 384 s.
6. Kuzovkova, T.A. Upravlenie kachestvom uslug tsifrovogo televideniya na osnove integralnoj otsenki i modelirovaniya / T.A. Kuzovkova, A.D. Kuzovkov, M.M. SHaravova // Vek kachestva. – 2019. – № 1. – S. 89–103.
7. Popov, V.V. Voprosy tsifrovoy transformatsii v televidenii / V.V. Popov // Voprosy radioelektroniki. Seriya: Tekhnika televideniya. – 2021. – № 3. – S. 10–16.
8. CHaadaev, K.V. Postroenie sistemy distantsionnogo monitoringa obektov seti teleradioveshchaniya / K.V. CHaadaev // Izvestiya Tulsogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2022. – № 8. – S. 150–155. – DOI: 10.24412/2071-6168-2022-8-150-156.

© К.В. Чаадаев, 2023

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ КУБОВОЙ ЖИДКОСТИ В КОЛОННЕ

В.Ю. ЧЕРНОВА, А.А. СИЛАЕВ

*Волжский политехнический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»,
г. Волжский*

Ключевые слова и фразы: бесконтактные датчики уровня; датчик уровня; измерение уровня; уровнемер.

Аннотация: В работе рассматривается тема измерения уровня кубовой жидкости в колонне, что является довольно актуальным вопросом, так как уровень выступает в качестве одного из наиболее важных параметров, а его измерение направлено на обеспечение безопасности и рентабельности технологического процесса. Основная задача проводимого измерения уровня кубовой жидкости в колонне состоит в установлении истинного положения поверхности среды внутри хранилища реактора или же резервуара иного назначения. Авторами особо подчеркивается, что измерение уровня предусматривает под собой технологический учет запасов, коммерческий учет, а также безопасность. В процессе исследования авторами рассмотрены основные проблемы, которые связаны с измерением уровня кубовой жидкости в колонне. Выявлено, что к подобным проблемам относятся такие, как налипание; пенная волна; коррозия; агрессивная среда; взрывоопасное производство. Также в рамках статьи рассмотрены основные средства измерения уровня кубовой жидкости в колонне с указанием области применения, способствующие, в свою очередь, решению всех выявленных проблем. В завершение авторы приходят к выводу, что полученные результаты представляется возможным использовать при проектировании автоматических систем управления уровня жидкости в емкостях.

Определение уровня кубовой жидкости в колонне актуально, так как уровень является одним из важных параметров. Уровень измеряют для обеспечения безопасности и рентабельности технологического процесса. Для этого нужно оборудовать процесс средствами автоматизации, которые могут обеспечить максимально надежное и точное измерение уровня. Стоит отметить, что основная задача упомянутого измерения состоит в установлении истинного положения поверхности среды внутри хранилища реактора или же резервуара иного назначения. Подчеркивается, что измерение уровня состоит в установлении линейного расстояния по вертикали между точкой отсчета и поверхностью жидкости или же границей раздела между двух жидкостей [9]. Точное измерение уровня жидкости является значимым для преимущественного большинства технологических процессов. С целью соответствующего

обеспечения контроля ресурсов погрешность проводимых измерений имеет повышенное значение. Отмечается, что для проведения измерения уровня в настоящее время существуют всевозможные типы приборов и систем. Каждый из упомянутых приборов и систем используется для измерения уровня с конечной погрешностью, однако ее значение и принципы работы отдельного прибора или системы могут несколько отличаться. Любое проводимое измерение уровня подразумевает под собой непосредственное взаимодействие между наиболее чувствительным элементом прибора (системой) и тем продуктом, который содержится внутри него [1].

Измерение уровня проводится с разными целями:

- технологический учет запасов;
- коммерческий учет;
- обеспечение безопасности.

Технологический учет запасов. Рассматриваемый вид учета используется для детального и всестороннего отслеживания измерения параметров. В данном случае измерение уровня выступает в качестве одного из основных элементов системы учета резервуарных парков с целью соответствующего обеспечения наиболее надежного и точного управления запасами как сырья, так и уже готовых продуктов [3].

Коммерческий учет. Рассматриваемый учет требуется и используется для проведения расчета числа приобретаемого или продаваемого продукта. Представленный учет базируется, прежде всего, на значении уровня того продукта, по которому следует провести расчет объема или массы.

Безопасность обеспечивает протекание процесса в безаварийном режиме. В случае если на территории специализированных резервуаров осуществляется хранение едких, химически активных, а также горючих или токсичных материалов, то в таком случае перелив или же формирование повышенного давления может привести к необратимым последствиям катастрофического характера [4].

Существующие проблемы при измерении уровня:

- налипание;
- пенная волна;
- коррозия;
- агрессивная среда;
- взрывоопасное производство.

Налипание. Данная проблема измерения уровня возникает в жидкостях, склонных к налипанию и нагретых до экстремально высоких температур. В рассматриваемом случае наиболее целесообразно и эффективно использовать такие датчики уровня, которые базируются на бесконтактных измерениях. Стоит отметить, что ни одна из существующих частей измерительной системы не пребывает во взаимодействии с содержимым той или иной емкости. Преимущественно бесконтактные методы применяются в таких ситуациях, когда жидкость, подвергаемая измерению, обладает соответствующими свойствами (например, абразивные), имеет определенную склонность к кристаллизации или вовсе является загрязненной. По принципу своей работы волноводные уровнемеры подобны радарным. Главное отличие состоит в применении специализированных зондов волноводов, в соответствии с которыми передаются радиоимпульсы, в отличие от ра-

дарных, где электромагнитные импульсы свободно распространяются внутри резервуара. Подчеркивается, что когда импульс достигает поверхности, которая обладает более высокой диэлектрической проницаемостью, чем пар, в котором он распространяется, импульс отражается [10]. Высокоскоростная схема синхронизации достаточно точно проводит измерение общего времени распространения импульса, тем самым обеспечивает измерение текущего реального уровня жидкости.

Волноводные уровнемеры могут функционировать в довольно жестких условиях. К подобным условиям, например, относятся высокие температуры или давление, сильное запыление и др. Исследуемые уровнемеры не боятся налипания продукта, не «фонят» по СВЧ, а кроме того осуществляют измерение от дна. Стоит отметить, что в случае упора излучателя на днище резервуара, температурное изменение геометрии не оказывает никакого воздействия на точность проводимого измерения. Как правило, на практике применяется Ризур-1300 (ООО «НПО Ризур»). Представленный волноводный рефлекс-радарный уровнемер обладает довольно обширной практической областью применения как в химической, так и в металлургической и различных сферах топливной промышленности. Подчеркивается, что рассматриваемый уровнемер применяет такую технологию, как импульсная рефлектометрия [11]. Исследуемый прибор подходит для преимущественного большинства жидкостей вне зависимости от того, изменяются ли условия измеряемой среды (например, плотность) или нет. Стоит отметить, что неблагоприятные условия, к примеру, турбулентность, не оказывают никакого воздействия на точность и надежность работы упомянутого выше специализированного прибора.

Пенная волна. Данная проблема измерения уровня может возникнуть при измерении веществ, которые могут образовывать пену. Пенная волна может значительно ухудшить характеристики показаний и привести к значительным погрешностям. Решением данного вопроса является использование вибрационных датчиков уровня. Упомянутые датчики являются абсолютно невосприимчивыми к размерам частиц, плотности и влажности среды, а кроме того к воздействию как электрических, так и магнитных полей [5]. Рассматриваемый вид датчика в полной мере сохраняет свою работо-

способность даже при условии существенного налипания контролируемого материала на соответствующие рабочие поверхности пластин резонатора. Также на показания исследуемого вида датчиков не оказывает воздействия и наличие пены, пузырьков, а также взвешенных частиц в рамках измеряемой среды. Для реализации такой задачи целесообразно использовать Ризур-500. Для того чтобы максимально избежать неточности в проводимых измерениях, рекомендуется использовать и герконовый уровнемер. Подчеркивается, что герконовый уровнемер Пмп-062 12 используется для проведения измерения уровня жидких некристаллизующихся сред, а кроме того для его преобразования в соответствующий унифицированный токовый сигнал 4–20 мА. Помимо этого он применяется в системах автоматизации объектов нефтяной, газовой и иных промышленных сфер [6].

Коррозия. Данная проблема измерения возникает из-за взаимодействия металлических поверхностей с веществами окружающей среды (кислородом воздуха или кислотами, с которыми может реагировать металлическое изделие). Возможно возникновение коррозии контактирующих с продуктом измерения частей уровнемера. Решение данной проблемы – использование датчиков, основанных на бесконтактном методе. Примером такого измерительного прибора – радарный уровнемер. Радарным датчикам неважны характеристики жидкости, например, плотность, проводимость, прозрачность [2]. Например, Ур-203ех фирмы ГК «Теплоприбор». Альтернатива радарному датчику – ультразвуковой датчик. Принцип функционирования данного датчика также базируется на бесконтактном измерении, что предоставляет ему возможность работать с агрессивными средами (например, нефтепродукты). Следовательно, рассматриваемые уровнемеры и сигнализаторы обладают довольно большим перечнем различных преимуществ. К подобным преимуществам относятся: относительно низкая стоимость в сопоставлении с иными типами исследуемых датчиков, бесконтактный способ проводимого измерения, надежность измерения вне зависимости от того, какими свойствами обладает продукт. У отдельных моделей также предусмотрена возможность работы в автономном режиме, а кроме того, они обладают небольшими размерами и многозадачностью (например, SMS, сигнализация).

Следовательно, принимая во внимание бесконтактный принцип работы, а также точность проводимых измерений и компактность, именно ультразвуковые датчики нашли свое практическое применение в преимущественном большинстве сфер автоматизации. Подчеркивается, что применение упомянутых видов датчиков является выгодным решением и с экономической точки зрения как для простых, так и сложных условий эксплуатации. Например, датчик *Vaumer* используется для того, чтобы проводить измерение уровня наиболее агрессивных жидкостей (например, кислоты и щелочи) и при этом не взаимодействует с ними. В связи с этим необходимо принимать во внимание воздействие агрессивных паров на материал датчика.

Агрессивная среда. Рассматриваемая проблема измерения возникает в том случае, когда применяются агрессивные жидкости. Исследуемая среда со временем приводит к коррозии и, как следствие, к снижению точности показаний датчика. Для решения этой проблемы применяются гидростатические датчики. Эти датчики используются для измерения всевозможных жидкостей, а кроме того они являются довольно дешевыми по своей стоимости и простыми с точки зрения конструкции. Однако при этом они обладают довольно ограниченным перечнем сфер применения [7]. В качестве альтернативы могут использоваться изотопные уровнемеры. Их принцип действия состоит в том, что источник гамма-излучения излучает соответствующую гамма-радиацию, которая в свою очередь существенно ослабевает при прохождении через продукт. Измерение базируется на поглощении измеряемым продуктом отдельной части излучения в зависимости от уровня продукта (расстояния до него).

В настоящее время радиоизотопные уровнемеры являются распространенными в металлургической сфере, где его основное применение – измерение уровня жидкого металла. Помимо этого они применяются для того, чтобы установить текущий уровень как различных сыпучих материалов, так и жидких веществ. Преимущества, которыми наделены рассматриваемые уровнемеры, достаточно давно освоены промышленными предприятиями. Прежде всего, они являются надежными по причине простоты устройства, они обладают довольно высокой точностью установления текущего уровня. Но они обладают и рядом недостатков, которые существенно ограничивают их

применение на практике. В качестве первого недостатка следует выделить потребность в обеспечении дополнительной безопасности сотрудников, которые взаимодействуют с подобными приборами. В качестве второго недостатка следует выделить отсутствие возможности применять подобные датчики, чтобы проводить измерение текущего уровня пищевых продуктов, их основная среда применения – промышленность [8]. В качестве третьего недостатка следует выделить стоимость, которая намного выше в сравнении с уровнемерами иных существующих типов.

Взрывоопасное производство. Для данного

типа объектов необходимо применять датчики во взрывозащищенном исполнении: рекомендуется к использованию искробезопасная цепь «Ex i»/«Ex ia/b/c» или взрывонепроницаемая оболочка «EX d»/«EX db».

В работе рассмотрены основные проблемы, связанные с измерением уровня продукта в технологических емкостях. Для решения данных проблем рассмотрены некоторые уровнемеры с указанием области применения. Результаты полученной работы можно использовать при проектировании автоматических систем управления производством.

Литература

1. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г. Касаткин. – М. : Альянс, 2014. – 752 с.
2. Динамическая вязкость газов и паров [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.thermalinfo.ru/svoystva-gazov/gazy-raznye/dinamicheskaya-vyazkostgazov-i-parov>.
3. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.docs.cntd.ru/document/902111644>.
4. Либерман, В.В. Радарные уровнемеры. Прошлое, настоящее и будущее / В.В. Либерман, Г.Г. Личков. – М. : Промышленные АСУ и контроллеры, 2010. – 60 с.
5. Кулаков, М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств / М.В. Кулаков. – М. : Альянс, 2008. – 243 с.
6. Олссон, Г. Цифровые системы автоматизации и управления / Г. Олссон, Д. Пиани. – СПб. : Невский Диалект, 2001.
7. Хашемиан, Х.М. Датчики технологических процессов. Характеристики и методы повышения надежности / Х.М. Хашемиан. – М. : Бином, 2008. – 336 с.
8. Василенко, М.С. Транспортные нововведения Туапсинского нефтеперерабатывающего завода / М.С. Василенко // Инженерный вестник Дона. – 2014. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_35_Vasilenko.pdf_2381.pdf.
9. Chanchal Dey. Industrial Automation Technologies / Chanchal Dey, Sunit Kumar Sen. – CRC Press, 2020.
10. Hollender, M. Collaborative Process Automation Systems / M. Hollender. – ISA, 2009. – 375 p.

References

1. Kasatkin, A.G. Osnovnye protsessy i apparaty khimicheskoy tekhnologii / A.G. Kasatkin. – М. : Alyans, 2014. – 752 s.
2. Dinamicheskaya vyazkost gazov i parov [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.thermalinfo.ru/svoystva-gazov/gazy-raznye/dinamicheskaya-vyazkostgazov-i-parov>.
3. Federalnyj zakon ot 22.07.2008 № 123-FZ (red. ot 30.04.2021) «Tekhnicheskij reglament o trebovaniyakh pozharnoj bezopasnosti» [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.docs.cntd.ru/document/902111644>.
4. Liberman, V.V. Radarnye urovnemery. Proshloe, nastoyashchee i budushchee / V.V. Liberman, G.G. Lichkov. – М. : Promyshlennye ASU i kontrollery, 2010. – 60 s.
5. Kulakov, M.V. Tekhnologicheskie izmereniya i pribory dlya khimicheskikh proizvodstv / M.V. Kulakov. – М. : Alyans, 2008. – 243 s.
6. Olsson, G. TSifrovye sistemy avtomatizatsii i upravleniya / G. Olsson, D. Piani. – SPb. : Nevskij

Dialekt, 2001.

7. KHashemian, K.H.M. Datchiki tekhnologicheskikh protsessov. KHarakteristiki i metody povysheniya nadezhnosti / K.H.M. KHashemian. – M. : Binom, 2008. – 336 s.

8. Vasilenko, M.S. Transportnye novovvedeniya Tuapsinskogo neftepererabatyvayushchego zavoda / M.S. Vasilenko // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2014. – № 2 [Electronic resource]. – Access mode : https://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_35_Vasilenko.pdf_2381.pdf.

© В.Ю. Чернова, А.А. Силаев, 2023

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ОРТОТРОПНОЙ НЕРАВНОМЕРНО НАГРУЖЕННОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕ

О.В. АНДРЮЩЕНКО, И.М. АНОХИНА

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

Ключевые слова и фразы: дифференциальные уравнения равновесия в частных производных; композитный материал; математическая модель; напряженно-деформированное состояние; невязная схема расщепления; теория упругости; цилиндрическая конструкция.

Аннотация: Цель данного исследования – разработка математической модели, которая позволяет рассчитывать напряженно-деформированное состояние цилиндрической конструкции под воздействием распределенного по окружному направлению неравномерного внутреннего и внешнего давления. Цель достигается применением разностных методов с составлением устойчивой схемы расщепления, численно реализуемой скалярными прогонками. Варьирование параметров (упругих постоянных, функций внутреннего и внешнего напряжения) позволит в дальнейшем использовать данную модель для создания конструкции с заданными свойствами для определенных практических целей.

Цилиндрические конструкции, например, трубы, баки, стержни, встречаются в различных областях науки и техники, поэтому расчет напряженно-деформированного состояния таких кон-

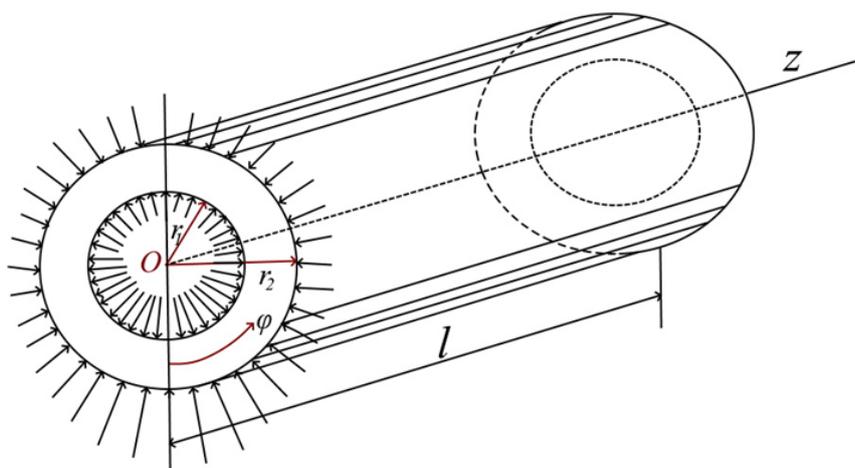


Рис. 1. Цилиндрическая круговая конструкция с внутренним и внешним распределенным в окружном направлении давлением

струкций с учетом неравномерности внутреннего и внешнего давления представляет практический интерес. Целью данного исследования является создание математической модели для численного моделирования, которая позволяла бы в дальнейшем создавать цилиндрическую конструкцию с учетом необходимых значений внутреннего и внешнего давления и осуществлять численный подбор материала конструкции. Для решения данной задачи мы составили математическую модель в цилиндрических координатах и в безразмерных величинах.

Пусть цилиндрическая конструкция представляет собой полый толстостенный цилиндр (рис. 1) длиной l , с внутренним и внешним радиусами r_1 и r_2 соответственно и нагруженный неравномерным распределенным давлением – изнутри $f(\varphi)$ и снаружи $g(\varphi)$. Будем считать материал цилиндра ортотропным. Записываем уравнения равновесия в перемещениях в цилиндрических координатах (как прийти к таким уравнениям, подробно описано в [1]):

$$\left\{ \begin{aligned} & E_{11} \frac{\partial^2 u_r}{\partial r^2} + \frac{G_{12}}{r^2} \frac{\partial^2 u_r}{\partial \varphi^2} + G_{12} \frac{\partial^2 u_r}{\partial z^2} + \frac{E_{12} + G_{12}}{r} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial \varphi \partial r} + \\ & + (G_{13} + E_{13}) \frac{\partial^2 u_z}{\partial z \partial r} + \frac{E_{11}}{r} \frac{\partial u_r}{\partial r} - \frac{E_{22} + G_{12}}{r^2} \frac{\partial u_\varphi}{\partial \varphi} + \frac{E_{13} - E_{23}}{r} \frac{\partial u_z}{\partial z} - \frac{E_{22}}{r^2} u_r = 0; \\ & G_{12} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial r^2} + \frac{E_{22}}{r^2} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial \varphi^2} + G_{23} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial z^2} + \frac{E_{12} + G_{12}}{r} \frac{\partial^2 u_r}{\partial \varphi \partial r} + \\ & + \frac{E_{23} + G_{23}}{r} \frac{\partial^2 u_z}{\partial \varphi \partial z} + \frac{G_{12}}{r} \frac{\partial u_\varphi}{\partial r} + \frac{E_{22} + G_{12}}{r^2} \frac{\partial u_r}{\partial \varphi} - \frac{G_{12}}{r^2} u_\varphi = 0 \\ & G_{13} \frac{\partial^2 u_z}{\partial r^2} + \frac{G_{23}}{r^2} \frac{\partial^2 u_z}{\partial \varphi^2} + E_{33} \frac{\partial^2 u_z}{\partial z^2} + (E_{13} + G_{13}) \frac{\partial^2 u_r}{\partial r \partial z} + \frac{E_{23} + G_{23}}{r} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial \varphi \partial z} + \frac{E_{23} + G_{13}}{r} \frac{\partial u_r}{\partial z} + \frac{G_{13}}{r} \frac{\partial u_z}{\partial r} = 0. \end{aligned} \right.$$

Принимаем модули упругости материала как безразмерные величины, а также, считая перемещения и напряжения безразмерными величинами, приводим их к таковым по формулам:

$$E_{ij} = \frac{E_{ij}^*}{[E_0]}, i, j = 1, 2, 3; \quad G_{ij} = \frac{G_{ij}^*}{[G_0]}, i, j = 1, 2, 3; \quad u_{ij} = \frac{u_{ij}^*}{[u_0]}, i, j = r, \varphi, z,$$

где $[E_0]$, $[G_0]$ и $[u_0]$ – размерности модулей упругости, сдвига и перемещения; E_{ij}^* , G_{ij}^* и u_{ij}^* – численные значения модулей упругости, сдвига и перемещений соответственно.

Тогда:

$$\begin{aligned} E_{11} &= \frac{k_1}{K}, \quad E_{12} = \frac{k_2}{K}, \quad E_{13} = \frac{k_3}{K}, \quad E_{22} = \frac{k_4}{K}, \quad E_{23} = \frac{k_5}{K}, \quad E_{33} = \frac{k_6}{K}; \\ k_1 &= \frac{1}{E_2 E_3} - \left(\frac{\nu_{23}}{E_3} \right)^2, \quad k_2 = \frac{\nu_{12}}{E_2 E_3} + \frac{\nu_{23} \nu_{13}}{E_3^2}, \quad k_3 = \frac{\nu_{13}}{E_2 E_3} + \frac{\nu_{12} \nu_{23}}{E_2 E_3}; \\ k_4 &= \frac{1}{E_1 E_3} - \left(\frac{\nu_{13}}{E_3} \right)^2, \quad k_5 = \frac{\nu_{23}}{E_1 E_3} + \frac{\nu_{12} \nu_{13}}{E_2 E_3}, \quad k_6 = \frac{1}{E_1 E_2} - \left(\frac{\nu_{12}}{E_2} \right)^2; \\ K &= \frac{1}{E_1 E_2 E_3} - \frac{2\nu_{12} \nu_{13} \nu_{23}}{E_2 E_3^2} - \frac{\nu_{12}^2}{E_3 E_2^2} - \frac{\nu_{13}^2}{E_2 E_3^2} - \frac{\nu_{23}^2}{E_1 E_3^2}. \end{aligned}$$

Здесь E_i – модуль упругости Юнга; ν_{ij} – коэффициент Пуассона ($i, j = 1, 2, 3$).

Задачу решаем методом установления. Этот метод предполагает, что стационарную задачу можно рассматривать как предельное решение нестационарной задачи при тех же краевых условиях [2]:

$$\left\{ \begin{aligned} & E_{11} \frac{\partial^2 u_r}{\partial r^2} + \frac{G_{12}}{r^2} \frac{\partial^2 u_r}{\partial \varphi^2} + G_{12} \frac{\partial^2 u_r}{\partial z^2} + \frac{E_{12} + G_{12}}{r} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial \varphi \partial r} + \\ & + (G_{13} + E_{13}) \frac{\partial^2 u_z}{\partial z \partial r} + \frac{E_{11}}{r} \frac{\partial u_r}{\partial r} - \frac{E_{22} + G_{12}}{r^2} \frac{\partial u_\varphi}{\partial \varphi} + \frac{E_{13} - E_{23}}{r} \frac{\partial u_z}{\partial z} - \frac{E_{22}}{r^2} u_r = \frac{\partial u_r}{\partial t}; \\ & G_{12} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial r^2} + \frac{E_{22}}{r^2} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial \varphi^2} + G_{23} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial z^2} + \frac{E_{12} + G_{12}}{r} \frac{\partial^2 u_r}{\partial \varphi \partial r} + \\ & + \frac{E_{23} + G_{23}}{r} \frac{\partial^2 u_z}{\partial \varphi \partial z} + \frac{G_{12}}{r} \frac{\partial u_\varphi}{\partial r} + \frac{E_{22} + G_{12}}{r^2} \frac{\partial u_r}{\partial \varphi} - \frac{G_{12}}{r^2} u_\varphi = \frac{\partial u_\varphi}{\partial t}; \\ & G_{13} \frac{\partial^2 u_z}{\partial r^2} + \frac{G_{23}}{r^2} \frac{\partial^2 u_z}{\partial \varphi^2} + E_{33} \frac{\partial^2 u_z}{\partial z^2} + (E_{13} + G_{13}) \frac{\partial^2 u_r}{\partial r \partial z} + \frac{E_{23} + G_{23}}{r} \frac{\partial^2 u_\varphi}{\partial \varphi \partial z} + \\ & + \frac{E_{23} + G_{13}}{r} \frac{\partial u_r}{\partial z} + \frac{G_{13}}{r} \frac{\partial u_z}{\partial r} = \frac{\partial u_z}{\partial t}. \end{aligned} \right.$$

Определяем граничные условия. Значения функций $f(\varphi)$ и $g(\varphi)$ могут быть измерены экспериментально или рассчитаны аналитически по экспериментальным данным.

На внешней стороне цилиндра имеем давление $\sigma|_{r=r_2} = -g(\varphi)$, а на внутренней – $\sigma|_{r=r_1} = -f(\varphi)$.

Тангенциальные напряжения: $\tau_{r\varphi} = \tau_{rz} = \tau_{\varphi z} = 0$.

На торцах цилиндра: $\frac{\partial u_i}{\partial z} \Big|_{z=0} = 0, \frac{\partial u_i}{\partial z} \Big|_{z=l} = 0$, где $i = r, \varphi, z$.

Задачу удобнее решать разностными методами. Разностные методы считаются численными методами выбора для расчета дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных, так как дают хорошую устойчивость при правильно выбранной схеме численной реализации [2; 3].

Наложим на цилиндрическую конструкцию сетку с параметрами:

$$\begin{aligned} r_i &= r_1 + ih_1, \quad \varphi_j = jh_2, \quad z_k = kh_3, \\ i &= 0, 1, \dots, N_1, \quad j = 0, 1, \dots, N_2, \quad k = 0, 1, \dots, N_3, \end{aligned}$$

где N_1, N_2, N_3 – число делений цилиндра в радиальном, окружном и осевом направлениях соответственно.

Введем в действие операторы сдвига T и Δ :

$$\begin{aligned} T_{\pm m} y_{ijk} &= y_{i \pm \delta_{1m}, j \pm \delta_{2m}, k \pm \delta_{3m}}, \\ \Delta_m &= T_m - E, \quad \Delta_{-m} = E - T_{-m}, \end{aligned}$$

где $m, n = 1, 2, 3$; y – некоторая функция; δ_{mn} – символ Кронекера; E – единичный оператор.

Сетку на время накладываем следующим образом: $t_n = n\tau$, ($n = 1, 2, 3, \dots$).

Выполним замену: $u = u_r, v = u_\varphi, w = u_z$.

Тогда уравнения равновесия в перемещениях на временных слоях $n, n + 1$ примут вид:

$$\left\{ \begin{aligned} & \left(\frac{E_{11}}{2h_1^2} \Delta_1 \Delta_{-1} + \frac{G_{13}}{2h_2^2 r_i^2} \Delta_2 \Delta_{-2} + \frac{G_{12}}{2h_3^2} \Delta_3 \Delta_{-3} + \frac{E_{11}}{4r_i h_1} (\Delta_1 + \Delta_{-1}) - \frac{E_{22}}{2r_i^2} \right) (u^{n+1} + u^n) + \\ & + \frac{E_{12} + G_{13}}{r_i} \frac{\Delta_1 + \Delta_{-1}}{2h_1} \frac{\Delta_2 + \Delta_{-2}}{2h_2} v^n + (E_{13} + G_{12}) \frac{\Delta_1 + \Delta_{-1}}{2h_1} \frac{\Delta_3 + \Delta_{-3}}{2h_3} w^n - \\ & - \frac{E_{22} + G_{13}}{r_i^2} \frac{\Delta_2 + \Delta_{-2}}{2h_2} v^n + \frac{E_{13} - E_{23}}{r_i} \frac{\Delta_3 + \Delta_{-3}}{2h_3} w^n = \frac{u^{n+1} - u^n}{\tau}; \\ & \left(\frac{G_{13}}{2h_1^2} \Delta_1 \Delta_{-1} + \frac{E_{22}}{2h_2^2 r_i^2} \Delta_2 \Delta_{-2} + \frac{G_{23}}{2h_3^2} \Delta_3 \Delta_{-3} + \frac{G_{13}}{4r_i h_1} (\Delta_1 + \Delta_{-1}) - \frac{G_{13}}{2r_i^2} \right) (v^{n+1} + v^n) + \\ & + \frac{E_{12} + G_{13}}{r_i} \frac{\Delta_1 + \Delta_{-1}}{2h_1} \frac{\Delta_2 + \Delta_{-2}}{2h_2} u^{n+1} + \\ & + \frac{E_{23} + G_{13}}{r_i} \frac{\Delta_2 + \Delta_{-2}}{2h_2} \frac{\Delta_3 + \Delta_{-3}}{2h_3} w^n + \frac{E_{22} + G_{13}}{r_i^2} \frac{\Delta_2 + \Delta_{-2}}{2h_2} u^{n+1} = \frac{v^{n+1} - v^n}{\tau}; \\ & \left(\frac{G_{12}}{2h_1^2} \Delta_1 \Delta_{-1} + \frac{G_{23}}{2h_2^2 r_i^2} \Delta_2 \Delta_{-2} + \frac{E_{33}}{2h_3^2} \Delta_3 \Delta_{-3} + \frac{G_{12}}{4r_i h_1} (\Delta_1 + \Delta_{-1}) \right) (w^{n+1} + w^n) + \\ & + \frac{E_{23} + G_{23}}{r_i} \frac{\Delta_3 + \Delta_{-3}}{2h_3} \frac{\Delta_2 + \Delta_{-2}}{2h_2} v^{n+1} + (E_{13} + G_{12}) \frac{\Delta_1 + \Delta_{-1}}{2h_1} \frac{\Delta_3 + \Delta_{-3}}{2h_3} u^{n+1} + \\ & + \frac{E_{23} + G_{12}}{r_i} \frac{\Delta_3 + \Delta_{-3}}{2h_3} u^{n+1} = \frac{w^{n+1} - w^n}{\tau}. \end{aligned} \right.$$

Система разностных уравнений составлена по аналогии со схемой Кранка – Николсона [3].

Сделаем замену:

$$\begin{aligned} A_{11} &= \frac{E_{11}}{2h_1^2} \Delta_1 \Delta_{-1} + \frac{E_{11}}{4r_i h_1} (\Delta_1 + \Delta_{-1}) - \frac{E_{22}}{2r_i^2}, & A_{12} &= \frac{G_{13}}{2h_2^2 r_i^2} \Delta_2 \Delta_{-2}, & A_{13} &= \frac{G_{12}}{2h_3^2} \Delta_3 \Delta_{-3}, \\ A_2 &= \frac{E_{12} + G_{13}}{r_i} \frac{\Delta_1 + \Delta_{-1}}{2h_1} \frac{\Delta_2 + \Delta_{-2}}{2h_2} - \frac{E_{22} + G_{13}}{r_i^2} \frac{\Delta_2 + \Delta_{-2}}{2h_2}, \\ A_3 &= (E_{13} + G_{12}) \frac{\Delta_1 + \Delta_{-1}}{2h_1} \frac{\Delta_3 + \Delta_{-3}}{2h_3} + \frac{E_{13} - E_{23}}{r_i} \frac{\Delta_3 + \Delta_{-3}}{2h_3}, \\ B_{11} &= \frac{G_{13}}{2h_1^2} \Delta_1 \Delta_{-1} + \frac{G_{13}}{4r_i h_1} (\Delta_1 + \Delta_{-1}) - \frac{G_{13}}{2r_i^2}, & B_{12} &= \frac{E_{22}}{2h_2^2 r_i^2} \Delta_2 \Delta_{-2}, & B_{13} &= \frac{G_{23}}{2h_3^2} \Delta_3 \Delta_{-3}, \\ B_2 &= \frac{E_{12} + G_{13}}{r_i} \frac{\Delta_1 + \Delta_{-1}}{2h_1} \frac{\Delta_2 + \Delta_{-2}}{2h_2} + \frac{E_{22} + G_{13}}{r_i^2} \frac{\Delta_2 + \Delta_{-2}}{2h_2}, & B_3 &= \frac{E_{23} + G_{13}}{r_i} \frac{\Delta_2 + \Delta_{-2}}{2h_2} \frac{\Delta_3 + \Delta_{-3}}{2h_3}, \\ C_{11} &= \frac{G_{12}}{2h_1^2} \Delta_1 \Delta_{-1} + \frac{G_{12}}{4r_i h_1} (\Delta_1 + \Delta_{-1}), & C_{12} &= \frac{G_{23}}{2h_2^2 r_i^2} \Delta_2 \Delta_{-2}, & C_{13} &= \frac{E_{33}}{2h_3^2} \Delta_3 \Delta_{-3}, \\ C_2 &= (E_{13} + G_{12}) \frac{\Delta_1 + \Delta_{-1}}{2h_1} \frac{\Delta_3 + \Delta_{-3}}{2h_3} + \frac{E_{23} + G_{12}}{r_i} \frac{\Delta_3 + \Delta_{-3}}{2h_3}, & C_3 &= \frac{E_{23} + G_{23}}{r_i} \frac{\Delta_3 + \Delta_{-3}}{2h_3} \frac{\Delta_2 + \Delta_{-2}}{2h_2}. \end{aligned}$$

Тогда разностную схему в перемещениях можно переписать так:

$$\begin{cases} (A_{11} + A_{12} + A_{13})(u^{n+1} + u^n) + A_2 v^n + A_3 w^n = \frac{u^{n+1} - u^n}{\tau}, \\ (B_{11} + B_{12} + B_{13})(v^{n+1} + v^n) + B_2 u^{n+1} + B_3 w^n = \frac{v^{n+1} - v^n}{\tau}, \\ (C_{11} + C_{12} + C_{13})(w^{n+1} + w^n) + C_2 u^{n+1} + C_3 v^{n+1} = \frac{w^{n+1} - w^n}{\tau}. \end{cases}$$

Теперь составляем неявную схему расщепления по методу дробных шагов, которая численно реализуется скалярными прогонками:

$$\begin{aligned} \frac{u^{n+1/3} - u^n}{\tau} &= A_{11}(u^{n+1/3} + u^n) + A_2 v^n + A_3 w^n, & \frac{v^{n+1/3} - v^n}{\tau} &= B_{11}(v^{n+1/3} + v^n) + B_3 w^n, \\ \frac{w^{n+1/3} - w^n}{\tau} &= C_{11}(w^{n+1/3} + w^n), & \frac{u^{n+2/3} - u^{n+1/3}}{\tau} &= A_{12}(u^{n+2/3} + u^{n+1/3}), \\ \frac{v^{n+2/3} - v^{n+1/3}}{\tau} &= B_{12}(v^{n+2/3} + v^{n+1/3}), & \frac{w^{n+2/3} - w^{n+1/3}}{\tau} &= C_{12}(w^{n+2/3} + w^{n+1/3}), \\ \frac{u^{n+1} - u^{n+2/3}}{\tau} &= A_{13}(u^{n+1} + u^{n+2/3}), & \frac{v^{n+1} - v^{n+2/3}}{\tau} &= B_{13}(v^{n+1} + v^{n+2/3}) + B_2 u^{n+1}, \\ \frac{w^{n+1} - w^{n+2/3}}{\tau} &= C_{13}(w^{n+1} + w^{n+2/3}) + C_2 u^{n+1} + C_3 v^{n+1}. \end{aligned}$$

Анализ схемы показал ее устойчивость. Для анализа устойчивости мы использовали спектральный признак Неймана и теорему устойчивости Лакса [4]. Нами была составлена программа расчета по данной схеме на языке *Fortran*. Программа составлена на основе повторяющегося цикла, в котором реализована схема расщепления, пока не выполняется условие сходимости и удовлетворение граничных условий.

Таким образом, составленная математическая модель расчета напряженно-деформированного состояния нагруженной цилиндрической конструкции с помощью разностных методов позволяет решать пространственную задачу в перемещениях, получая значения перемещения в каждой точке сетки. По полученным распределениям перемещений можно получить деформации и напряжения в каждой точке сетки и провести анализ прочности цилиндрической конструкции.

Литература

1. Малмейстер, А.К. Соппротивление композитных материалов / А.К. Малмейстер, В.П. Тамуж, Г.А. Тетерс. – Рига : Зинатне, 1980. – 571 с.
2. Morton, K.W. Numerical Solution of Partial Differential Equations: An Introduction / K.W. Morton, D.F. Mayers. – Cambridge University Press, 2005. – 280 p.
3. Mazumder Sandip. Numerical Methods for Partial Differential Equations: Finite Difference and Finite Volume Methods / Mazumder Sandip. – London : Elsevier, 2016. – 466 p.
4. Самарский, А.А. Устойчивость разностных схем / А.А. Самарский, А.В. Гулин. – М. : Наука, 1977. – 416 с.

References

1. Malmejster, A.K. Soprotivlenie kompozitnykh materialov / A.K. Malmejster, V.P. Tamuzh,

G.A. Teters. – Riga : Zinatne, 1980. – 571 s.

4. Samarskij, A.A. Ustojchivost raznostnykh skhem / A.A. Samarskij, A.V. Gulin. – M. : Nauka, 1977. – 416 s.

© О.В. Андрющенко, И.М. Анохина, 2023

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОАГЕНТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ

И.В. ЗАЙЦЕВА, М.Г. КАЗНАЧЕЕВА, С.А. ТЕММОЕВА, В.В. БОНДАРЬ

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

ГАОУ ВО «Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт»,
г. Невинномысск;

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова»,
г. Нальчик;

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
г. Ставрополь

Ключевые слова и фразы: коррупция; математическое моделирование; многоагентное взаимодействие; производственный процесс.

Аннотация: В работе рассматривается модель производственного процесса, в которой заказчик предлагает исполнителям заключить контракт, а в процессе выполнения заказа у исполнителей может произойти изменение уровня производства товара, при этом заказчик может обратиться к коррупционному посреднику для получения информации. Целью работы является разработка математической модели конкурентного взаимодействия между исполнителем, заказчиком и посредником с учетом коррупционной составляющей. Задачи работы: математическая формализация производственного процесса; выявление благоприятных и неблагоприятных условий планирования распределения средств при заключении контракта. Проводимое исследование задачи планирования распределения средств в условиях информационной асимметрии без участия посредника относится к результатам работы.

Рассмотрим модель производственного процесса $\Gamma = \{I, \Phi, H\}$, в которой заказчик F_0 предлагает исполнителям F^i заключить контракт, указывая количества продукта q^i , которые необходимо им произвести, и передаваемые средства s^i . В процессе выполнения заказа у исполнителей F^i может произойти повышение или снижение уровня производства товара β в связи с полученными от заказчика средствами. Заказчик F_0 может обратиться к посреднику \bar{F} , чтобы получить информацию об изменении уровня производства β исполнителей F^i , которое произойдет в процессе осуществления договора. В случае повышения исходного уровня производства β_f исполнитель может затратить на производство средств меньше, чем предоставил ему заказчик F_0 , и получить дополнительную прибыль. Исполнитель F^i желает скрыть эту информацию и предлагает взятку

z^i посреднику \bar{F} . В случае снижения уровня производства β_d , при недостаточности предоставленных средств для производства, исполнитель стремится к тому, чтобы в отчете была опубликована истинная информация, а посредник \bar{F} вынуждает взятку z^i и шантажирует. Если посредник \bar{F} ничего не узнает, он не имеет возможности к сокрытию информации. Во избежание сговора между посредником \bar{F} и исполнителем F заказчик F_0 может произвести легальную выплату средств \bar{S} посреднику \bar{F} и посредник представляет в отчете R истинную информацию. Заказчик на основе отчета R принимает решение о распределении средств $S = \sum s^i$ между F^i .

Рассмотрим данную модель для случая двух исполнителей. Исполнители F^1 и F^2 вместе производят некое количество товара:

$$Q = q^1 + q^2; q^1 = \beta^1 e^1; q^2 = \beta^2 e^2, \quad (1)$$

где q^1, q^2 – количества товара, которые производят исполнители F^1 и F^2 соответственно; $e^1, e^2 \in R_+$ – прилагаемые усилия исполнителей F^1 и F^2 ; $\beta^i \in \{\beta_f^i, \beta_d^i\}$, $0 < \beta_d^i$ – изменение уровня производства, которое является частной информацией для исполнителей.

Доход исполнителей определяется формулами:

$$\begin{aligned} H_{F^1} &= s^1 - \varphi^1(e^1) - z^1, \\ H_{F^2} &= s^2 - \varphi^2(e^2) - z^2, \end{aligned} \quad (2)$$

где $s^i, i = 1, 2$ – это объем средств, переданных от заказчика F_0 исполнителям. Затраты исполнителя F^1 (F^2) на производство описываются функцией $\varphi^i(e)$; $(\varphi^i(e))' > 0$ и $(\varphi^i(e))'' = 0$ при $i = 1, 2$. Побочный платеж z_0^i платится исполнителем F^i посреднику \bar{F} . Функция дохода посредника \bar{F} имеет вид:

$$H_{\bar{F}} = \bar{S} + (1 - \mu)(z^1 + z^2),$$

где \bar{S} – переданные от заказчика средства; $\mu(z^1 + z^2) > 0$ – издержки посредника на сокрытие побочных платежей, сделанных исполнителями F^i . Посредник \bar{F} наблюдает и анализирует информацию об исполнителях F^1 и F^2 и либо обнаруживает информацию об изменении уровня производительности ($\sigma^i \in \{\beta_f^i, \beta_d^i\}$, $i = 1, 2$), с вероятностью π^i , либо с вероятностью $(1 - \pi^i)$ ничего не узнает ($\sigma^i = \emptyset$), $i = 1, 2$. Когда посредник \bar{F} узнает истинное значение, он может или сообщить об этом в отчете заказчику, или скрыть информацию. Отчет, который посредник \bar{F} отправляет заказчику F_0 , обозначается $R = (r^1, r^2)$:

$$R \in \{(\beta_f^1, \beta_f^2)(\beta_d^1, \beta_d^2), (\beta_f^1, \beta_d^2)(\beta_d^1, \beta_f^2), (\beta_f^1, \emptyset)(\beta_d^1, \emptyset), (\emptyset, \beta_f^2), (\emptyset, \beta_d^2)(\emptyset, \emptyset)\}. \quad (3)$$

Вероятности $p^i, i = 1, 2$ изменения уровня производительности положительные, вместе с вероятностями π^i и определяют 16 состояний. Функция выигрыша заказчика определена в виде:

$$H_{F_0} = M(Q - (T + \bar{S})), \quad (4)$$

где Q – количество произведенного продукта; T – средства, переданные исполнителям F^1, F^2 ;

\bar{S} – средства, переданные посреднику \bar{F} . Математическое ожидание берется относительно состояния среды. Заказчик F_0 не наблюдает ни β^i , ни $\sigma^i, i = 1, 2$. Он получает отчет R посредника о состоянии фирм-исполнителей F^1, F^2 и позже узнает количества выпущенного продукта q^1 и q^2 . Заказчик F_0 одновременно предлагает исполнителям F^1, F^2 и посреднику \bar{F} связывающий их контракт, в котором указываются передаваемые исполнителям средства как функция реализованного выпуска и, возможно, отчет посредника, а также передаваемые посреднику средства как функцию представленного отчета.

Рассмотрим задачу планирования распределения средств при заключении контракта в условиях информационной асимметрии без участия посредника. Для каждого исполнителя существует четыре состояния:

$$\begin{aligned} &\{\beta^i = \beta_f^i, \sigma = \beta_f^i\}, \{\beta^i = \beta_d^i, \sigma = \beta_d^i\}, \\ &\{\beta^i = \beta_f^i, \sigma = \emptyset\}, \{\beta^i = \beta_d^i, \sigma = \emptyset\}, i = 1, 2. \end{aligned}$$

Как ядро модели Γ рассматривается задача планирования распределения средств при допущении, что посредник не участвует, в терминах основной модели Γ , где $\pi^i = 0$, откуда следует, что существуют только состояния 13–16:

$$\{\beta = (\beta^1, \beta^2), \sigma = (\sigma^1, \sigma^2)\}, \quad (5)$$

где $\beta^i \in \{\beta_f^i, \beta_d^i\}, \sigma^i \in \{\emptyset\}$ при $i = 1, 2$; остальные состояния (1–12) встречаются с вероятностью 0. Исполнители, но не заказчик, наблюдают истинное значение изменения уровня производства перед тем как принять решение о совершении усилий. Используя (1), (2) и (4), функцию заказчика можно записать:

$$\begin{aligned} H_{F_0} &= M[\beta^1 e^1 - \varphi(e^1) - H_{F^1} + \\ &+ \beta^2 e^2 - \varphi(e^2) - H_{F^2}]. \end{aligned} \quad (6)$$

Контракт на поставку между заказчиком и исполнителями будет выражаться набором четверок $(e^1(\beta), e^2(\beta), H_{F^1}(\beta), H_{F^2}(\beta))$. Контракт на поставку должен удовлетворять трем типам ограничений: ограничение рациональности ($MH_i^{F_0}, i = 1, 2$) сохраняет участие исполнителей:

$$\begin{aligned} &\max_{e_3^1, e_4^1, H_3^{F^1}, H_4^{F^1}} (p^1[\beta_f^1 e_3^1 - \varphi(e_3^1) - H_3^{F^1}] + \\ &(1 - p^1)[\beta_d^1 e_4^1 - \varphi(e_4^1) - H_4^{F^1}] + \end{aligned}$$

$$(p^2[\beta_f^2 e_3^2 - \varphi(e_3^2) - H_3^{F^2}] + (1 - p^2)[\beta_d^2 e_4^2 - \varphi(e_4^2) - H_4^{F^2}]); \quad (7)$$

$$\begin{aligned} MH^{F^1} &= p^1 H_3^{F^1} + (1 - p^1) H_4^{F^1}, \\ MH^{F^2} &= p^2 H_3^{F^2} + (1 - p^2) H_4^{F^2}; \end{aligned} \quad (8)$$

два поощряющих ограничения:

$$\begin{aligned} \varphi(e_4^i) - \varphi\left(e_4^i \frac{\beta_d^i}{\beta_f^i}\right) &\leq H_4^{F^i} - H_3^{F^i} \leq \\ &\leq \varphi\left(e_3^i \frac{\beta_d^i}{\beta_f^i}\right) - \varphi(e_3^i), \quad i = 1, 2 \end{aligned} \quad (9)$$

требуются, чтобы удостовериться что исполнители выбирают контракт, спроектированный для истинной реализации β . Наконец, необходимость выполнения неравенства $H_j^{F^i} H_{min}^{F^i} < 0$ для всех $i = 1, 2$, которые исключают банкротство исполнителей:

$$H_3^{F^i}, H_4^{F^i}, H_{min}^{F^i}, i = 1, 2, \quad (10)$$

где $H_3^{F^i} = t_3 - \varphi(e_3)$ и $H_4^{F^i} = t_4 - \varphi(e_4)$, $i = 1, 2$ – доходы, оставляемые исполнителям, когда они выполняют контракт, спроектированный для истинной реализации β^i . Далее, исполнитель в случае повышения уровня производства β_f^i рассматривается как благоприятный, исполнитель в состоянии β_d^i – это неблагоприятный тип, а e_3^i и e_4^i – это уровень усилий, требуемый для реализации целевого выпуска, спроектированный для реализации состояний 3 и 4 соответственно. Предполагая, что ограничение $H_j^{F^i} H_{min}^{F^i} < 0$ ведет к оптимуму, и при условии, что они позволяют исполнителям производить товар даже в случае снижения уровня производства, решение $(\bar{e}_3^i, \bar{e}_4^i, \bar{U}_3^i, \bar{U}_4^i)$, $i = 1, 2$ программы (7)–(10) характеризуется следующими чертами:

$$\beta_f^i = \varphi'(\bar{e}_3^i) \Rightarrow \bar{e}_3^i = \bar{e}_f^i, i = 1, 2, \quad (11)$$

где $e_f^i(e_d^i)$, $i = 1, 2$ обозначает первый наилучший уровень усилий для выполнения производственного плана при $\beta_f^i(\beta_d^i)$:

$$\begin{aligned} \beta_d^i &= \varphi'(\bar{e}_4^i) + (\theta^i)(\bar{e}_4^i) \frac{p^i}{1 - p^i} \Rightarrow \\ &\Rightarrow (\bar{e}_4^i) < e_d^i, \quad i = 1, 2, \end{aligned} \quad (12)$$

где $\theta^i(e_4^i)$ определяется как

$$\begin{aligned} \theta^i(e_4^i) &= H_3^{F^i} - H_4^{F^i} = \varphi(e_4^i) - \varphi\left(e_4^i \frac{\beta_d^i}{\beta_f^i}\right), \\ &i = 1, 2. \end{aligned} \quad (13)$$

Функция $\Theta^i(e_4^i)$ выражает полезностную премию, которая должна быть предложена для случая выполнения производственного плана при β_f^i сравнительно со случаем выполнения производственного плана при β_d^i . Заметим, что $\theta^i(e_4^i)$ возрастает по e_4^i , $(\theta^i(e_4^i))' = \varphi'(e_4^i) - \varphi'\left(e_4^i \frac{\beta_d^i}{\beta_f^i}\right) \frac{\beta_d^i}{\beta_f^i} > 0$.

По предположению, выполнение ограничения $H_j^{F^i} H_{min}^{F^i}$ обязательно: $H_j^{F^i} = H_{min}^{F^i}$, $i = 1, 2$, так что ожидаемый доход для исполнителей F^1, F^2 :

$$MH^{F^i} = H_{min}^{F^i} + p^i \theta^i(\bar{e}_4^i). \quad (14)$$

Выполнение плана при благоприятном типе происходит на оптимальном уровне с полной информацией, а при неблагоприятном – производственный план нарушен (не достигает необходимого значения), $\bar{e}_4^i < e_d^i$.

Литература

1. Binmore, K. The Nash Bargaining Solution in Economic Modelling / K. Binmore, A. Rubinstein, A. Wolinski // RAND journal of Economics. – 1986. – Vol. 17(2). – P. 176–188.
2. Малафеев, О.А. Управляемые конфликтные системы / О.А. Малафеев. – СПб. : Изд-во СПбГУ, 2000. – 280 с.
3. Малафеев, О.А. Математическое и компьютерное моделирование социально-экономических систем на уровне многоагентного взаимодействия / О.А. Малафеев, А.Ф. Зубова. – СПб. : Изд-во СПбГУ, 2006. – 1006 с.
4. Оуэн, Г. Теория игр / Г. Оуэн. – М. : МИР, 1971. – 228 с.
5. Зайцева, И.В. Математическое моделирование задачи многоагентного взаимодействия пе-

ремещения ресурсов / И.В. Зайцева, С.А. Теммоева, А.С. Шебукова, А.А. Филимонов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 11(137). – С. 6–10.

References

2. Malafeev, O.A. Upravlyaemye konfliktnye sistemy / O.A. Malafeev. – SPb. : Izd-vo SPbGU, 2000. – 280 s.

3. Malafeev, O.A. Matematicheskoe i kompyuternoe modelirovanie sotsialno-ekonomicheskikh sistem na urovne mnogoagentnogo vzaimodejstviya / O.A. Malafeev, A.F. Zubova. – SPb. : Izd-vo SPbGU, 2006. – 1006 s.

4. Ouen, G. Teoriya igr / G. Ouen. – M. : MIR, 1971. – 228 s.

5. Zajtseva, I.V. Matematicheskoe modelirovanie zadachi mnogoagentnogo vzaimodejstviya peremeshcheniya resursov / I.V. Zajtseva, S.A. Temmoeva, A.S. Shebukova, A.A. Filimonov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 11(137). – С. 6–10.

© И.В. Зайцева, М.Г. Казначеева, С.А. Теммоева, В.В. Бондарь, 2023

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КВАЗИРАВНОВЕСНОЙ ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗАРЯДА В МЕМБРАННЫХ СИСТЕМАХ С ОСЕВОЙ СИММЕТРИЕЙ

Е.В. КАЗАКОВЦЕВА

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
г. Краснодар

Ключевые слова и фразы: диффузионный слой; квазиравновесная область пространственного заряда; мембранные системы; область пространственного заряда; осевая симметрия; электронейтральность.

Аннотация: Целью работы является теоретическое исследование с использованием метода математического моделирования возникновения и свойств квазиравновесной области пространственного заряда (ОПЗ) в мембранных системах с осевой симметрией, в частности с вращающимся мембранным диском (ВМД). Гипотезой исследования является предположение о том, что квазиравновесная ОПЗ является также практически стационарной и устойчивой относительно изменения параметров задачи.

Для достижения цели исследования были решены следующие задачи: построена математическая модель, разработан алгоритм численного решения и проведен численный анализ переноса ионов соли в мембранных системах с осевой симметрией.

Алгоритм численного решения краевой задачи заключается в расщеплении задачи на текущем слое по времени на электрохимическую и гидродинамическую и последовательном их решении до их схождения с заданной точностью. Численное исследование свойств квазиравновесной ОПЗ позволило установить основные закономерности переноса ионов соли:

- 1) квазиравновесная ОПЗ образуется практически мгновенно;
- 2) толщина квазиравновесной ОПЗ не зависит от радиуса (r) мембранного диска, за исключением окрестности $r = 0$;
- 3) квазиравновесная ОПЗ является также квазистационарной, то есть практически не зависит от времени;
- 4) аксиальная и радиальная скорости в квазиравновесной ОПЗ близки к нулю, а азимутальную можно считать практически постоянной и равной ωr , т.е. раствор вблизи мембраны в квазиравновесной ОПЗ вращается как единое целое.

Введение

Метод вращающегося мембранного диска (ВМД) был предложен и исследован в прошлом веке В.Г. Левичем [4], однако не утратил своей актуальности и сейчас, что подтверждается рядом работ [1–3; 5; 7–9]. Данная работа является продолжением работы [3], где была построена новая математическая модель с учетом пространственного заряда на основе уравнений

Нернста – Планка – Пуассона (НПП) и Навье – Стокса (НС) и численно проанализирован перенос ионов соли с учетом пространственного заряда и электроконвекции. В этой статье было показано, что строение области пространственного заряда зависит от соотношения скорости углового вращения и приложенного скачка потенциала. Так, например, если зафиксировать некоторую угловую скорость вращения, то при малом скачке потенциала возникает только ква-

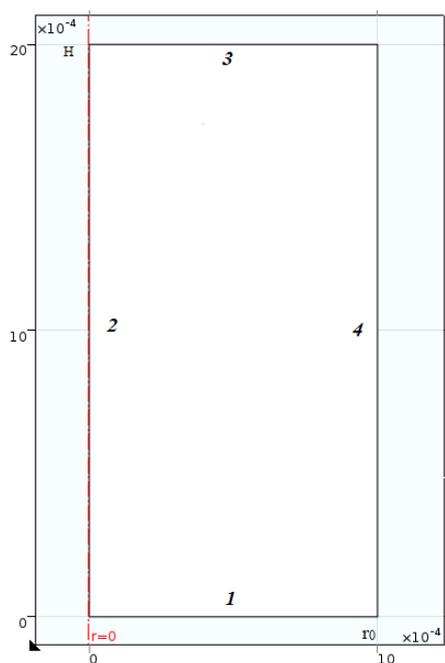


Рис. 1. Исследуемое сечение области и ее границы:
 1 – глубина раствора; 2 – ось симметрии;
 3 – катионнообменная мембрана (КМ);
 4 – открытая граница

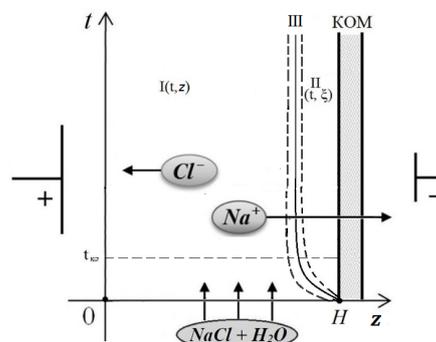


Рис. 2. Схема диффузионного слоя (масштаб не соблюден): $I(t, z)$ – область электронейтральности, $II(t, \xi)$ – квазиравновесная область пространственного заряда, $III(t, z)$ – промежуточная область

зиравновесная ОПЗ, но при достаточно большом скачке потенциала возникает последовательно расширенная ОПЗ и электроконвекция. Если зафиксировать достаточно малый скачок потенциала, то независимо от значения угловой скорости возникает только квазиравновесная ОПЗ. Однако если зафиксировать достаточно большой скачок потенциала, то при малых угловых скоростях вращения последовательно возникает и образуется квазиравновесная ОПЗ, расширенная ОПЗ и электроконвекция, а также пробой пространственного заряда [6]. Если теперь начинать увеличивать угловую скорость, то процесс пойдет в обратном направлении, то есть сначала исчезнет электроконвекция, затем расширенная ОПЗ, но квазиравновесная ОПЗ останется. Таким образом, в мембранных системах с осевой симметрией, в том числе с ВМД, квазиравновесная ОПЗ присутствует всегда и играет важную роль в процессах переноса. Таким образом, проблема исследования квазиравновесной ОПЗ является актуальной. В данной работе, являющейся продолжением работы [3], проведено численное исследование свойств квазиравновесной ОПЗ и установлены основные закономерности переноса ионов соли.

1. Математическая модель

Рассмотрим задачу о переносе ионов соли при вращении катионнообменного мембранного диска внутри вертикально стоящей цилиндрической ячейки вокруг центральной оси с учетом электроконвекции [3].

При формулировании математической модели, а также последующем численном решении используется осевая симметрия, поэтому достаточно описать половину сечения цилиндрической области. В этой половине и нужно определить уравнения и граничные условия (рис. 1).

1.1. Система уравнений

Для моделирования процессов переноса используется связанная система уравнений Навье – Стокса с объемной электрической силой \vec{f} и Нернста – Планка – Пуассона, которая в цилиндрической системе координат принимает вид:

$$\rho \frac{\partial u}{\partial t} + \rho \left(u \frac{\partial u}{\partial r} - \frac{v^2}{r} + w \frac{\partial u}{\partial z} \right) + \frac{\partial p}{\partial r} =$$

$$\begin{aligned}
 &= \eta \left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial u}{\partial r} \right) - \frac{u}{r^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right] + f_r, \\
 &\rho \frac{\partial v}{\partial t} + \rho \left(u \frac{\partial v}{\partial r} - \frac{uv}{r} + w \frac{\partial v}{\partial z} \right) = \\
 &= \eta \left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial v}{\partial r} \right) - \frac{v}{r^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right] + f_\varphi, \\
 &\rho \frac{\partial w}{\partial t} + \rho \left(u \frac{\partial w}{\partial r} + w \frac{\partial w}{\partial z} \right) + \frac{\partial p}{\partial r} = \\
 &= \eta \left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial w}{\partial r} \right) + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} \right] + f_z, \\
 \vec{N}_i &= \left(\frac{F}{RT} z_i D_i C_i E_r - D_i \frac{\partial C_i}{\partial r} + C_i u \right) \vec{e}_r + C_i v \vec{e}_\varphi + \\
 &+ \left(\frac{F}{RT} z_i D_i C_i E_z - D_i \frac{\partial C_i}{\partial z} + C_i w \right) \vec{e}_z, \\
 \frac{\partial C_i}{\partial t} &= -\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r N_{i,r}) - \frac{\partial N_{i,z}}{\partial z}, \quad i=1, 2, \\
 \frac{\partial^2 \Phi}{\partial r^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2} &= -\frac{1}{r} \frac{\partial \Phi}{\partial r} - \frac{F}{\varepsilon} (z_1 C_1 + z_2 C_2), \\
 \vec{I} &= F (z_1 \vec{N}_1 + z_2 \vec{N}_2),
 \end{aligned}$$

где $f_r = \varepsilon \left(\frac{\partial^2 \Phi}{\partial r^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2} \right) \frac{\partial \Phi}{\partial r} + \frac{\varepsilon}{r} \left(\frac{\partial \Phi}{\partial r} \right)^2$; $f_\varphi = 0$;

$f_z = \varepsilon \left(\frac{\partial^2 \Phi}{\partial r^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2} \right) \frac{\partial \Phi}{\partial z} + \frac{\varepsilon}{r} \frac{\partial \Phi}{\partial r} \frac{\partial \Phi}{\partial z}$; u, v, w – радиальная, азимутальная и аксиальная компоненты скорости течения раствора; индекс 1 означает катионы, индекс 2 – анионы; \vec{N}_1, \vec{N}_2 – потоки; C_1, C_2 – концентрации в растворе; z_1, z_2 – зарядовые числа; \vec{I} – плотность тока; D_1, D_2 – коэффициенты диффузии; Φ – потенциал электрического поля; $\vec{E} = -\nabla \Phi$ – напряженность электрического поля; ε – диэлектрическая проницаемость электролита; F – постоянная Фарадея; R – универсальная газовая постоянная; T – абсолютная температура; t – время; ρ – плотность; η – динамическая вязкость; p – давление.

1.2. Краевые условия

В исследуемом сечении цилиндрической области (рис. 1) граница 1 моделирует бесконечно удаленную от катионнообменной мембраны часть пространства, в котором вы-

полняется условие электронейтральности и концентрация раствора постоянна (C_0). Граница 1 считается также анодом и открытой границей (входом) для раствора, для скорости здесь ставится условие отсутствия нормального напряжения $(\nabla \vec{u} + (\nabla \vec{u})^T) \vec{n} = 0$, а давление при этом считается равным нулю, также данная граница считается эквипотенциальной поверхностью, причем $\Phi(t, r, 0) = d_\phi$. Граница 2 задает ось симметрии. Граница 3 соответствует вращающейся идеально селективной катионнообменной мембране и является выходом для катионов, концентрация которых постоянна и определяется емкостью мембраны: $C_1(t, r, H) = C_{km}$, а для анионов здесь задается условие непроницаемости (отсутствия потока): $-\vec{n} \cdot \vec{N}_2 = 0$. Поверхность КМ считается эквипотенциальной: $\Phi(t, r, H) = 0$. Для азимутальной скорости используется условие: $v(t, r, H) = \omega r$. Граница 4 считается открытой границей (выходом) для раствора, для ионов ставится условие выноса конвективным потоком $\vec{N}_i = -u \cdot C_i, i=1, 2$. Для потенциала используется условие непроницаемости: $-\vec{n} \cdot \left(r \frac{\partial \Phi}{\partial r}, \frac{\partial \Phi}{\partial z} \right)^T = 0$. Граница 4 считается выходом и для скорости здесь ставится условие отсутствия нормального напряжения $(\nabla \vec{u} + (\nabla \vec{u})^T) \vec{n} = 0$ [3].

Перед экспериментом ячейка полностью заполняется идеально перемешанным раствором хлористого натрия с концентрацией C_0 и в нее через границу 2 подается идеально перемешанный раствор. В качестве начального условия тогда берется постоянная концентрация $C_1(0, r, z) = C_2(0, r, z) = C_0$.

2. Образование и свойства квазиравновесной ОПЗ

Покажем, что в квазиравновесной ОПЗ перенос ионов соли практически не зависит от времени, скачка потенциала и, следовательно, от тока. Причиной его образования является то, что при небольшом времени миграционный поток около мембраны ненамного больше диффузионного, а сами потоки направлены противоположно, поэтому происходит накопление противоионов у мембраны, причем в дальнейшем потоки и, соответственно, токи миграционный и диффузионный равны между собой с большой точностью, следовательно, ток практически не протекает, поскольку ионы почти не

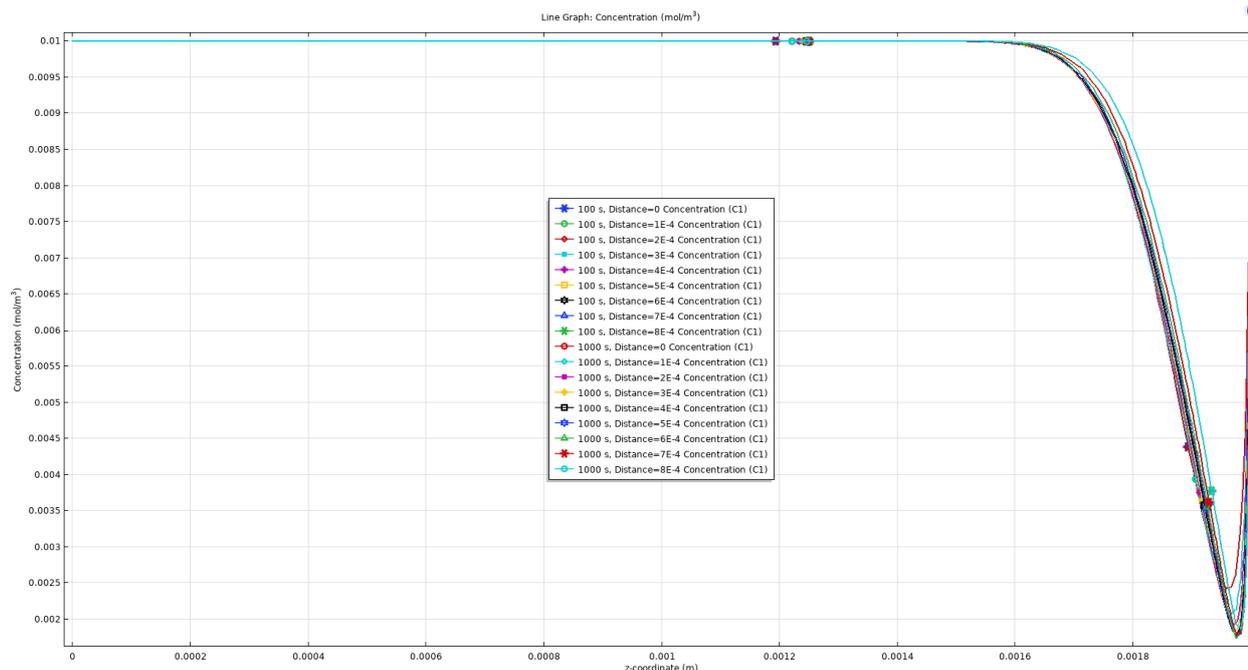


Рис. 3. Профили концентрации C_1 при различных сечениях по r при $t = 100$ с и 1000 с

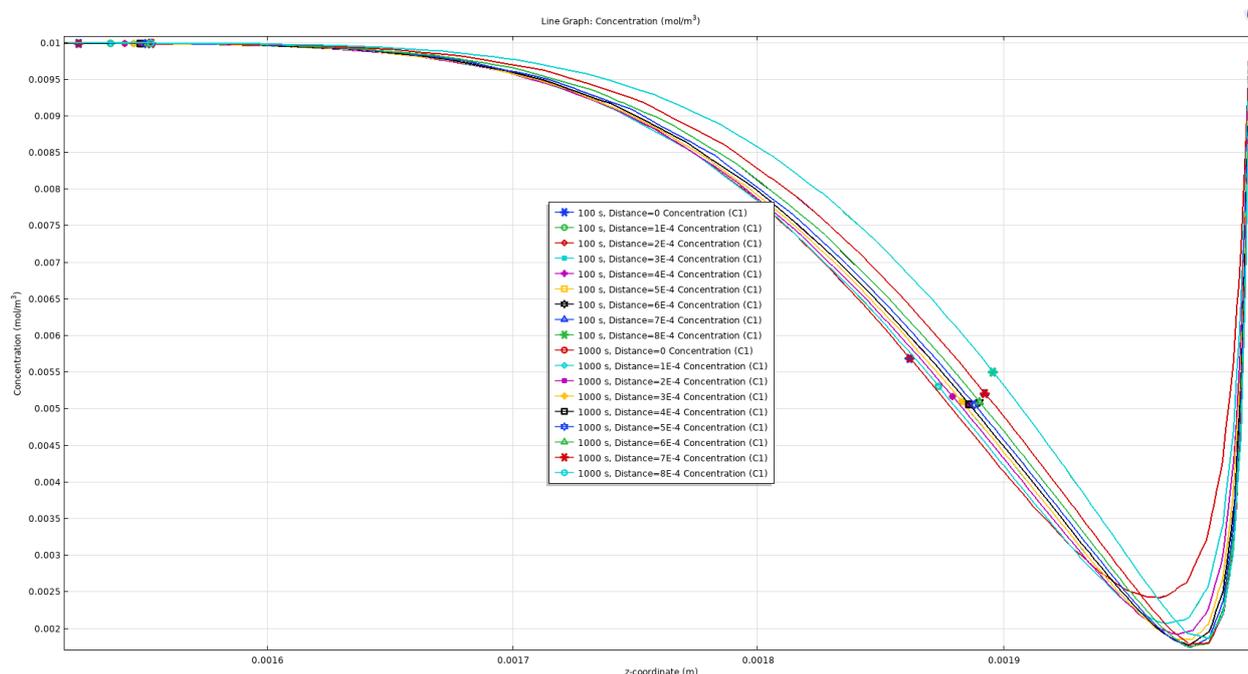


Рис. 4. Профили концентрации C_1 в области диффузионного пограничья при различных сечениях по r при $t = 100$ и 1000 с

движутся.

Квазиравновесная ОПЗ устойчива и быстро подстраивается под любые изменения, которые возникают, и сохраняет свои параме-

тры (ширину, распределение концентраций, напряженность электрического поля и т.д.). В квазиравновесной ОПЗ, возникающей возле катионнообменной мембраны, практически нет



Рис. 5. Значения толщины квазиравновесной ОПЗ в зависимости от сечений по r

анионов и поэтому ток полностью определяется потоком катионов. При этом этот ток состоит из двух частей: миграционного и диффузионного (конвективный практически равен нулю), потому что мы находимся вблизи мембраны, где действуют условия прилипания для скоростей.

На рис. 2 показано строение области пространственного заряда около катионнообменной мембраны при некотором фиксированном $r > 0$. Большую часть диффузионного слоя занимает область электронейтральности $I(t, z)$.

Из рис. 2 также следует, что образование квазиравновесной области пространственного заряда (I), примыкающей к катионнообменной мембране начинается в начальный момент времени, а ее толщина сначала нелинейно возрастает, но в некоторый момент $t_{кр}$ практически перестает меняться. Из чего можно сделать вывод, что перенос ионов соли в этой области практически не зависит от времени.

3. Распределение концентраций

Для исследования зависимости полученных значений концентрации (C_1 и C_2), скорости (u, v, w), потенциала (Φ) и напряженности (E) от расстояния до оси симметрии рассмотрим сечения по r , начиная со значения 0,0001 и по значению 0,0009 с шагом 0,0001 м, что позволит определить зависимость концентрации, скорости, потенциала и напряженности от z .

Построим профили концентрации при различных сечениях по r , по горизонтальной оси отложим координаты высоты ячейки (z), правая граница при этом соответствует катионнообменной мембране ($z = 0,002$ м), в ка-

честве начальной концентрации C_0 возьмем концентрацию 0,01 моль/м³. По вертикальной оси отложим концентрацию, в данном случае концентрацию катионов C_1 . Для того чтобы исследовать изменения концентрации по времени, будем накладывать профили концентрации при разных значениях t друг на друга.

На рис. 3 и 4 проиллюстрированы профили концентрации C_1 при $t = 100$ с и $t = 1000$ с при разных сечениях по r . При этом видно, что при одинаковых сечениях профили совпадают, то есть не зависят от времени.

На рис. 4 приведены графики, которые в увеличении показывают область диффузионного погранслоя. На них видно, что концентрации при допредельном режиме сначала линейно убывают и достигают минимума в некоторой точке z_m , то есть $\left. \frac{\partial C_1}{\partial z} \right|_{z=z_m} = 0$, а потом нелинейно возрастают. При этом точка z_m зависит от выбора угловой скорости ω и начальной концентрации C_0 и является границей области электронейтральности и области пространственного заряда. Область от z_m до мембраны (H) является квазиравновесной ОПЗ. При этом видно, что профили концентрации при разных значениях r ведут себя похоже, а значение минимум концентрации достигается в точке z_m , которая совпадает с высокой точностью при различных сечениях, что показано на рис. 5, за исключением двух первых сечений, что можно объяснить близостью к оси симметрии. Таким образом, можно сделать вывод, что толщина квазиравновесной ОПЗ примерно одинакова и от r не зависит, за исключением малой окрестности $r = 0$.

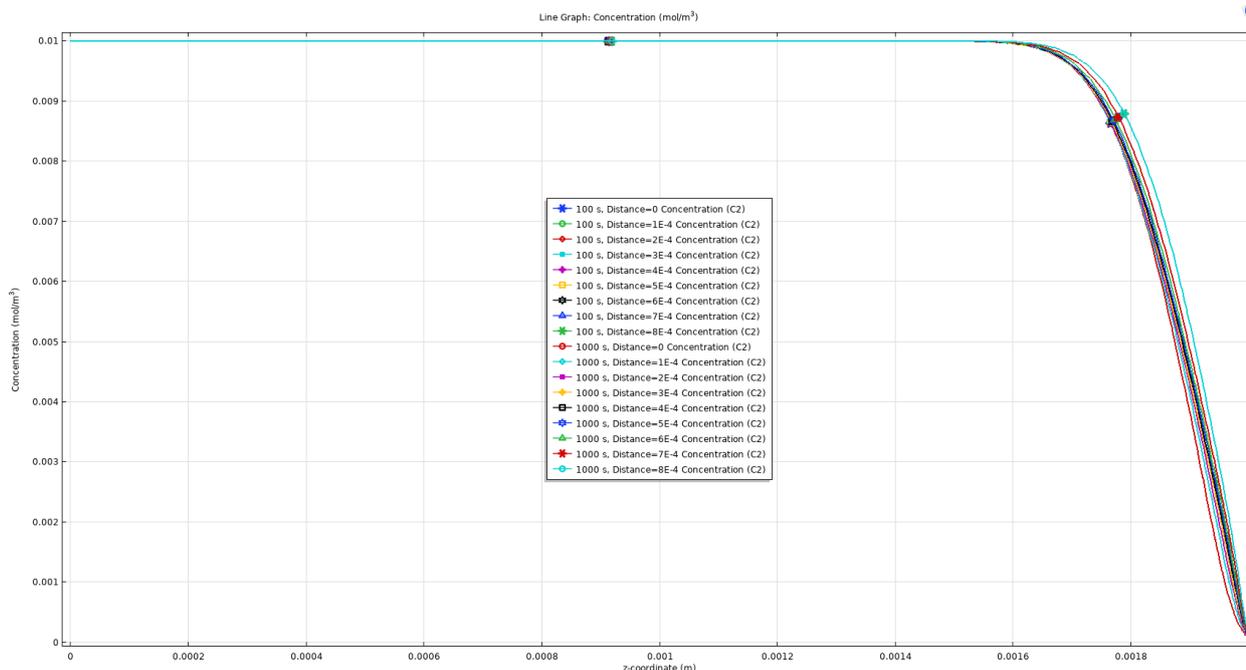


Рис. 6. Профили концентрации C_2 при различных сечениях по r при $t = 100$ с и 1000 с

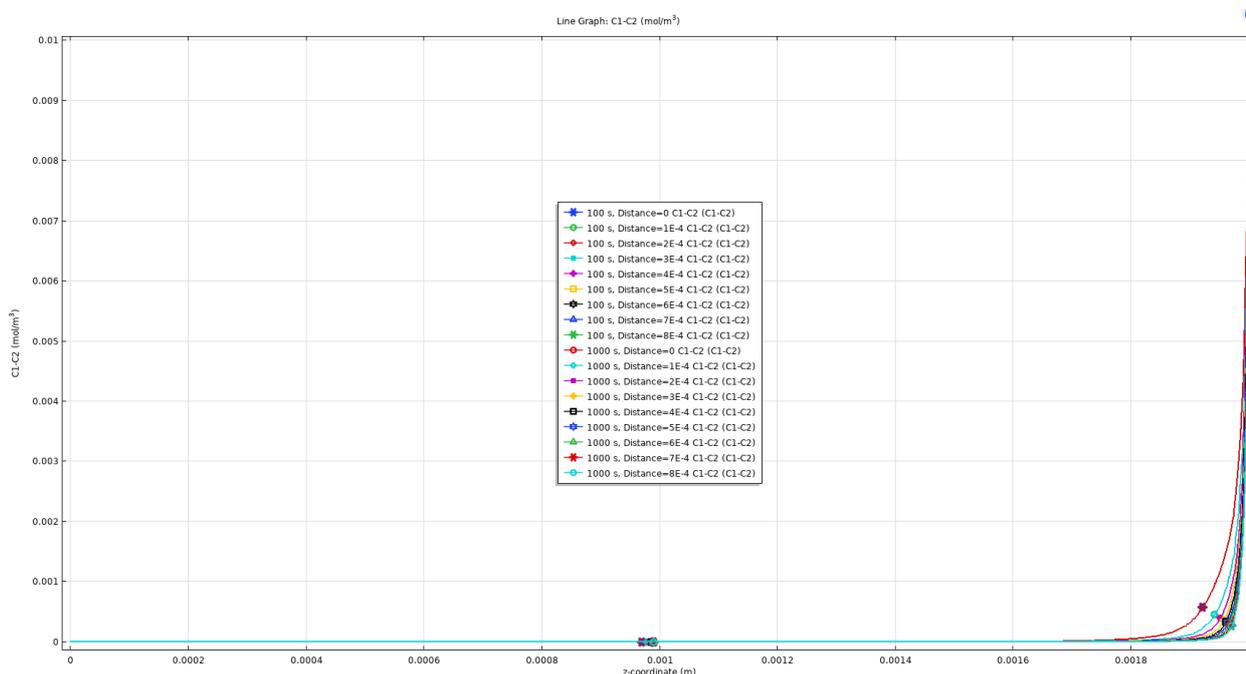


Рис. 7. Профили концентрации $C_1 - C_2$ при различных сечениях по r при $t = 100$ с и 1000 с

Определим время выхода на стационарный режим. Показано, что при заданных начальных условиях выход на стационарный режим наблюдается менее чем за минуту, с точностью около 1 %.

Из рис. 6 видно, что концентрация анионов в глубине раствора постоянна, затем линейно уменьшается и достигает нуля около катионно-обменной мембраны. В области диффузионного слоя видно, что профили концентрации при

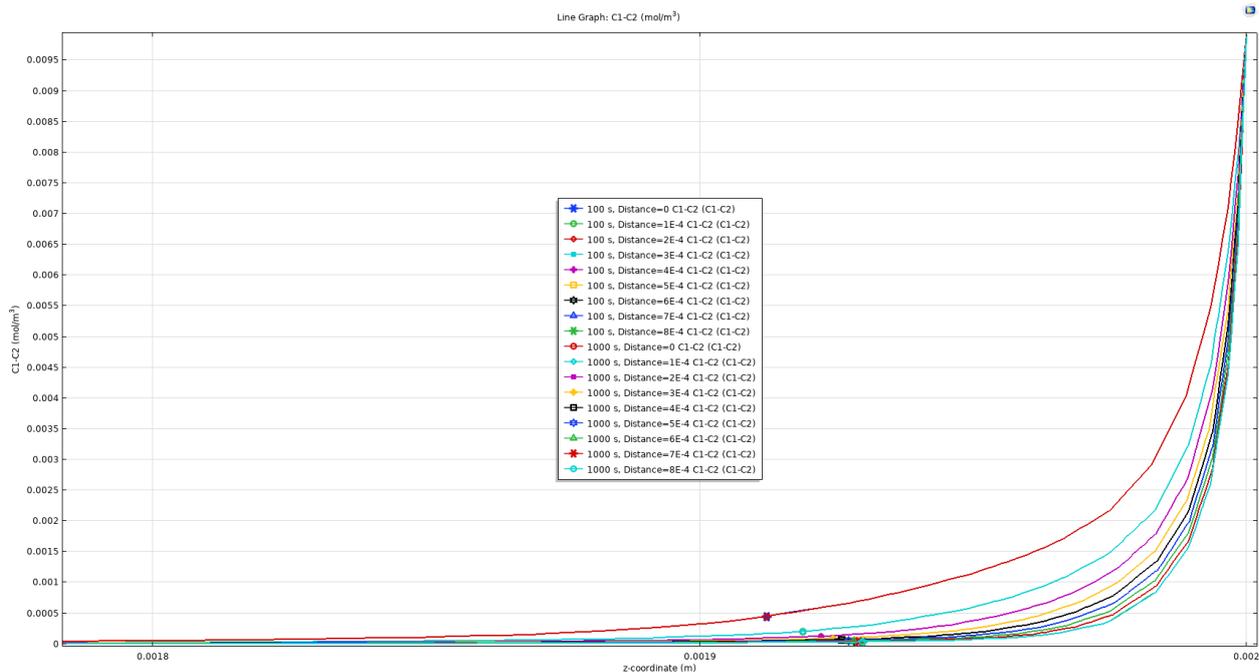


Рис. 8. Профили концентрации в области диффузионного погранслоя при различных сечениях по r при $t=100$ и 1000 с

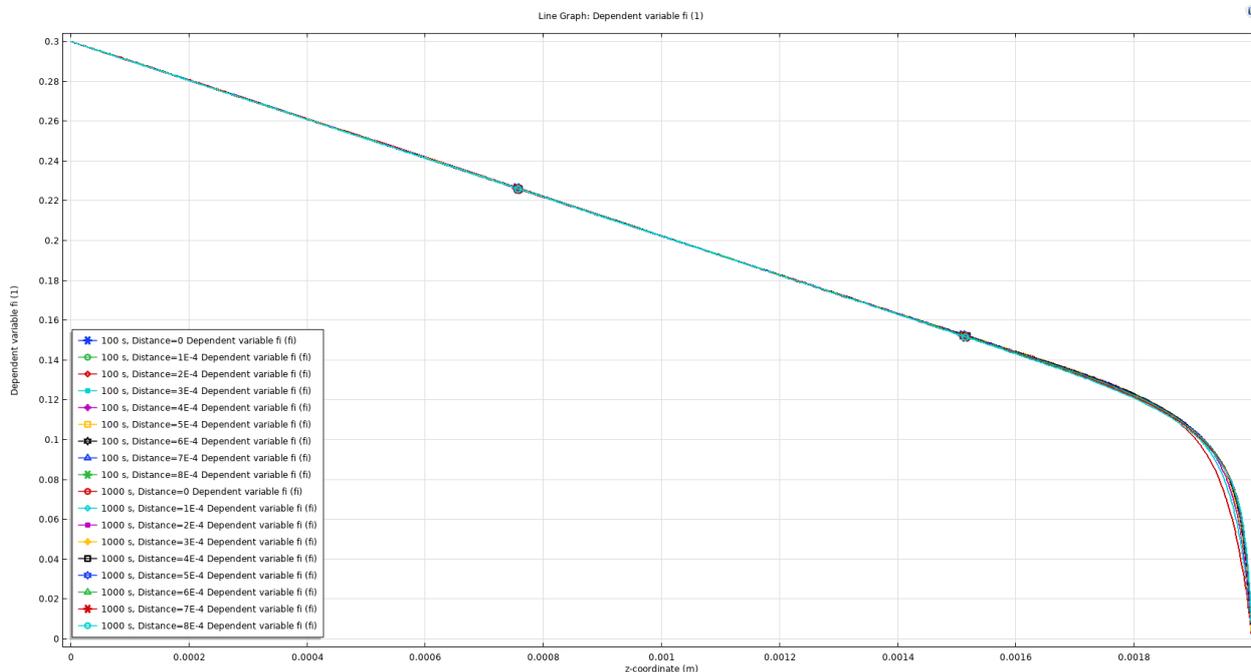


Рис. 9. График потенциала при различных сечениях по r при $t = 100$ с и $1\ 000$ с

аналогичных сечениях и различном времени $t = 100$ и $1\ 000$ с совпадают, т.е. при 100 с наблюдается стационарный процесс. Кроме того, толщина квазиравновесного слоя практически не

отличается при различных значениях r .

Для определения ОПЗ и области электронейтральности рассмотрим функцию $C_1 - C_2$.

Из рис. 7 и 8 видно, что разница концен-

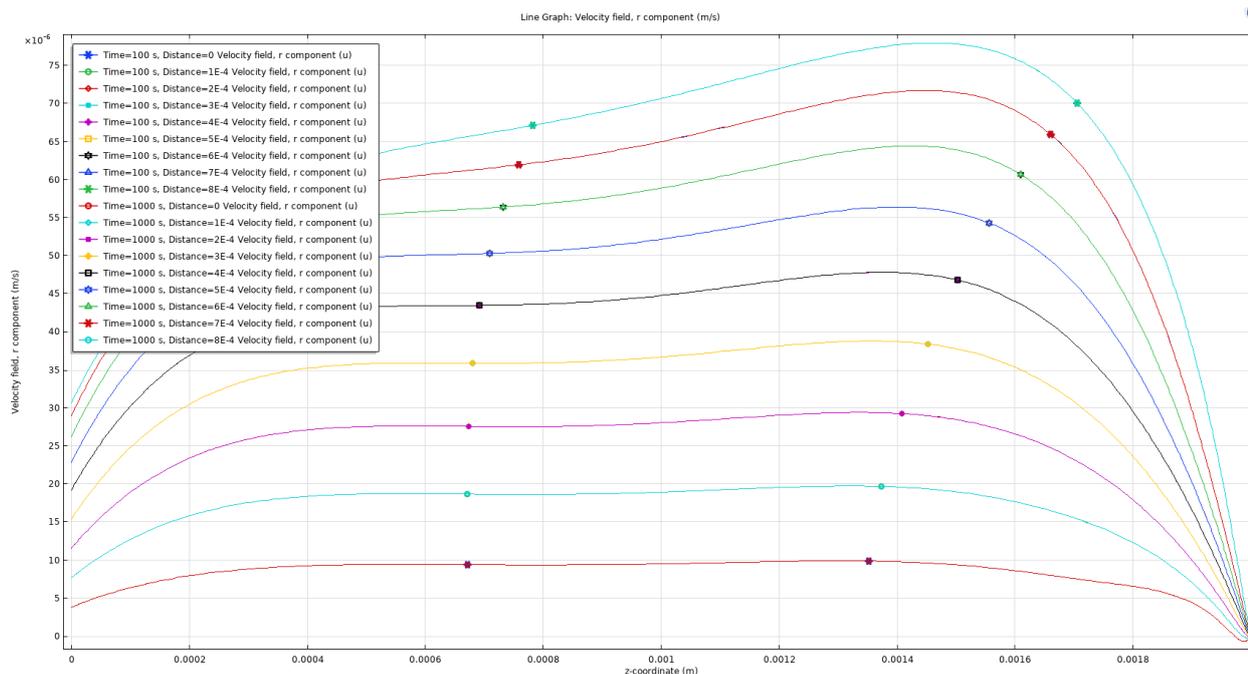


Рис. 10. Профили радиальной компоненты скорости при различных сечениях по r при $t = 100$ с и $1\ 000$ с

траций в глубине раствора равна нулю, так как концентрации катионов и анионов постоянны. Потом в диффузионном слое наблюдается нелинейный рост разницы концентраций за счет того, что у катионнообменной мембраны концентрация катионов достигает заданного граничного значения, так как мембрана предполагается идеально селективной, а концентрация анионов в этом случае стремится к нулю.

4. Распределение потенциала и напряженности электрического поля

Из рис. 9 видно, что потенциал линейно убывает в области электронейтральности, от начального значения, заданного на этой границе (в данной работе $0,3$ В), затем нелинейно убывает в ОПЗ, доходя до начального значения, заданного на самой мембране (0 В). Также наблюдается совпадение графиков по времени при $t = 100$ с и $1\ 000$ с при одинаковых сечениях, что говорит о стационарности процесса, и по разным сечениям по r , за исключением небольшого расхождения в квазиравновесной ОПЗ.

5. Распределение компонент скорости

Проанализируем поведение различных ком-

понент скорости по координате z при различных сечениях по r .

Из рис. 10 видно, что в глубине раствора радиальная компонента скорости u имеет на первый взгляд разное значение при различных сечениях, однако около мембраны значения во всех сечениях стремятся к нулю. Кроме того, если посмотреть на сами значения скорости, которые имеют порядок 10^{-6} м/с, то можно сделать вывод о том, что радиальная компонента скорости в квазиравновесной ОПЗ примерно равна нулю.

Из граничного условия имеем, что азимутальная компонента скорости v линейно зависит от угловой скорости ω и r . Как следует из рис. 11, в квазиравновесной ОПЗ азимутальная компонента практически постоянна для каждого r , то есть весь раствор в квазиравновесной ОПЗ практически вращается как единое целое.

Аксиальная компонента скорости w (рис. 12) почти линейно уменьшается от $3,2 \cdot 10^{-4}$ м/с на протяжении ячейки, при этом достигает нуля около катионнообменной мембраны. При этом ее порядок в квазиравновесной ОПЗ имеет порядок 10^{-6} м/с и, таким образом, аксиальная компонента скорости в квазиравновесной ОПЗ может считаться равной нулю.

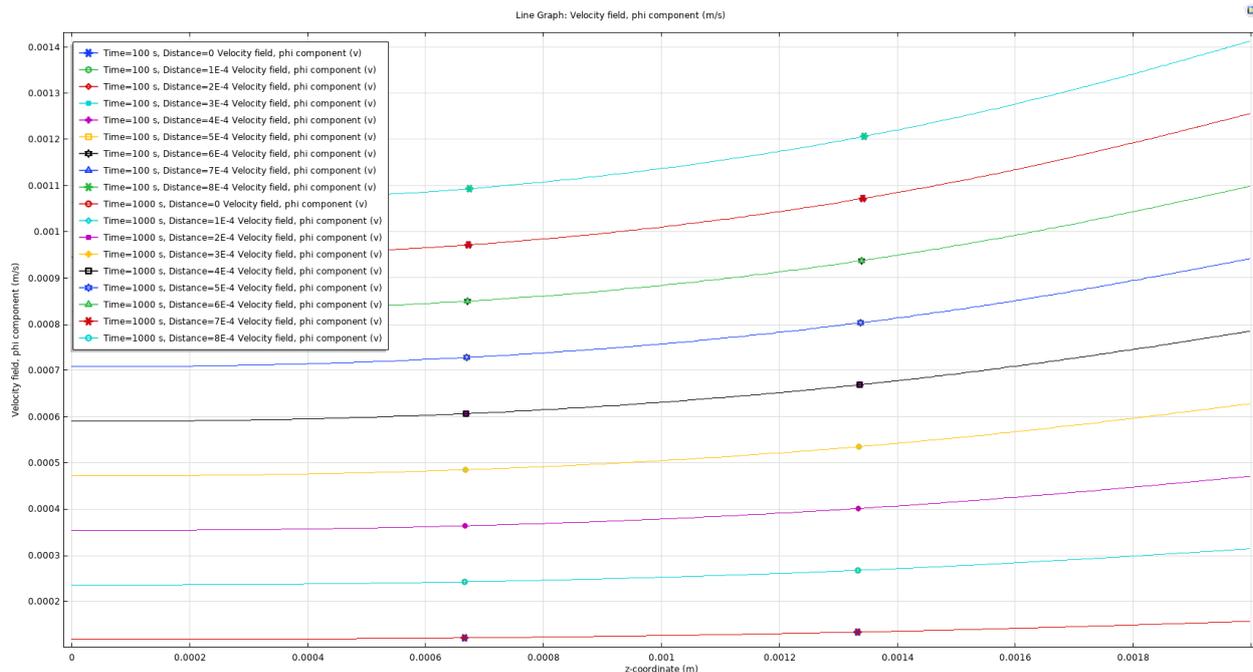


Рис. 11. Профили азимутальной компоненты скорости при различных сечениях по r при $t = 100$ с и $1\ 000$ с и угловой скорости $\omega = \pi/2$

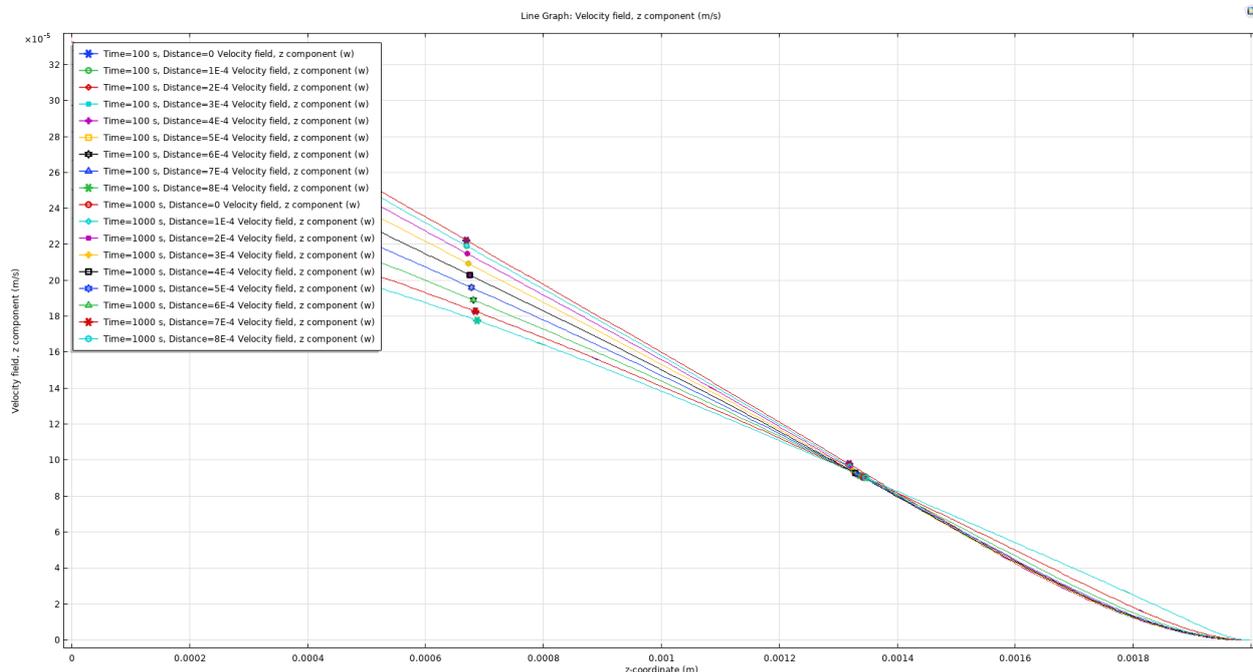


Рис. 12. Профили аксиальной компоненты скорости при различных сечениях по r при $t = 100$ с и 1000 с

Заключение

Квазиравновесная ОПЗ является по времени также квазистационарной и более того не за-

висит от радиальной координаты. При начальных условиях, используемых в данной работе, стабилизация наблюдается менее чем за минуту с точностью $\approx 1\%$. Распределения концентра-

ций, а также напряженность электрического поля, потенциал и т.д. в квазиравновесной ОПЗ зависят только от z . Аксиальная и радиальная компоненты скорости в квазиравновесной ОПЗ практически равны нулю, а азимутальная постоянна.

Литература

1. Давыдов, Д.В. Исследование вольтамперных характеристик сульфокатионитовых мембран МК-40 с различным содержанием полиэтилена в растворе NaCl / Д.В. Давыдов, А.Ю. Бут, А.Р. Ачох, В.И. Заболоцкий, В.И. Васильева // Мембраны-2022. XV Юбилейная всероссийская научная конференция (с международным участием): тезисы докладов. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2022. – С. 283–285.

2. Заболоцкий, В.И. Перенос ионов через мембрану в условиях предшествующей медленной гомогенной химической реакции в диффузионном слое / В.И. Заболоцкий, Н.В. Шельдешов, К.А. Лебедев, Н.А. Романюк // Мембраны-2022. XV Юбилейная всероссийская научная конференция (с международным участием): тезисы докладов. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2022. – С. 8–10.

3. Коваленко, А.В. Математическое моделирование и численное исследование гидродинамики в экспериментальной электрохимической ячейке с вращающимся мембранным диском / А.В. Коваленко, В.И. Заболоцкий, М.Х. Уртенев, Е.В. Казаковцева, М.В. Шарафан // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар : КубГАУ. – 2013. – № 10(094) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2013/10/pdf/24.pdf>.

4. Левич, В.Г. Физико-химическая гидродинамика : изд. 2-е, доп. и перераб. / В.Г. Левич. – М. : Государственное издательство физико-математической литературы, 1959. – 700 с.

5. Носова, Е.Н. Влияние замедленных химических реакций на процессы разделения электролитов в электромембранных системах / Е.Н. Носова, Н.А. Романюк, С.С. Мельников, В.И. Заболоцкий // Мембраны-2022. XV Юбилейная всероссийская научная конференция (с международным участием): тезисы докладов. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2022. – С. 388–390.

6. Узденова, А.М. Математическая 1D-модель явления пробоя пространственного заряда в электромембранной системе в гальванодинамическом режиме / А.М. Узденова, М.Х. Уртенев // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 2(149). – С. 23–29.

7. Achoh, A. Electrochemical characteristics of the MF-4SK membrane doped with the hyperbranched phosphorylated dendrimer Boltorn H20 / A. Achoh, S. Melnikov, D. Bondarev // Ion transport in organic and inorganic membranes-2023: Conference Proceedings, 2023. – P. 15–17.

8. Vorotyntsev, M.A. Bromate electroreduction from acidic solution at rotating disc electrode. Theory of steady-state convective-diffusion transport / M.A. Vorotyntsev, A.E. Antipov // *Electrochimica Acta*. – 2017. – Vol. 246. – P. 1217–1229.

9. Vorotyntsev, M.A. Electroreduction of halogen oxoanions via autocatalytic redox mediation by halide anions: novel EC^{''} mechanism. Theory for stationary 1D regime / M.A. Vorotyntsev, D.V. Konev, Y.V. Tolmachev // *Electrochimica Acta*. – 2015. – Vol. 173. – P. 779–795.

References

1. Davydov, D.V. Issledovanie voltampernykh kharakteristik sulfokationitovykh membran MK-40 s razlichnym soderzhaniem polietilena v rastvore NaCl / D.V. Davydov, A.YU. But, A.R. Achokh, V.I. Zabolotskij, V.I. Vasileva // Membrany-2022. XV YUbilejnaya vserossijskaya nauchnaya konferentsiya (s mezhdunarodnym uchastiem): tezisy dokladov. – M. : RKHTU im. D.I. Mendeleeva, 2022. – S. 283–285.

2. Zabolotskij, V.I. Perenos ionov cherez membranu v usloviyakh predshestvuyushchej medlennoj gomogennoj khimicheskoy reaktzii v diffuzionnom sloe / V.I. Zabolotskij, N.V. SHeldeshov, K.A. Lebedev, N.A. Romanyuk // Membrany-2022. XV YUbilejnaya vserossijskaya nauchnaya konferentsiya (s mezhdunarodnym uchastiem): tezisy dokladov. – M. : RKHTU im. D.I. Mendeleeva, 2022. – S. 8–10.

3. Kovalenko, A.V. Matematicheskoe modelirovanie i chislennoe issledovanie gidrodinamiki v eksperimentalnoj elektrokhimicheskoj yachejke s vrashchayushchimsya membrannym diskom / A.V. Kovalenko, V.I. Zabolotskij, M.KH. Urtenov, E.V. Kazakovtseva, M.V. SHarafan // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU). – Krasnodar : KubGAU. – 2013. – № 10(094) [Electronic resource]. – Access mode : <http://ej.kubagro.ru/2013/10/pdf/24.pdf>.

4. Levich, V.G. Fiziko-khimicheskaya gidrodinamika : izd. 2-e, dop. i pererab. / V.G. Levich. – M. : Gosudarstvennoe izdatelstvo fiziko-matematicheskoy literatury, 1959. – 700 s.

5. Nosova, E.N. Vliyanie zamedlennykh khimicheskikh reaktsij na protsessy razdeleniya elektrolitov v elektromembrannykh sistemakh / E.N. Nosova, N.A. Romanyuk, S.S. Melnikov, V.I. Zabolotskij // Membrany-2022. XV YUbilejnaya vsrossijskaya nauchnaya konferentsiya (s mezhdunarodnym uchastiem): tezisy dokladov. – M. : RKHTU im. D.I. Mendeleeva, 2022. – S. 388–390.

6. Uzdenova, A.M. Matematicheskaya 1D-model yavleniya proboya prostranstvennogo zaryada v elektromembrannoj sisteme v galvanodinamicheskom rezhime / A.M. Uzdenova, M.KH. Urtenov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 2(149). – S. 23–29.

© Е.В. Казаковцева, 2023

К ВОПРОСУ ОБ УСТОЙЧИВОСТИ ВЫНУЖДЕННЫХ ВРАЩЕНИЙ ТВЕРДОГО ТЕЛА С ОДНОЙ НЕПОДВИЖНОЙ В ЦЕНТРЕ МАСС ТОЧКОЙ

А.В. МОРОЗОВ

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

Ключевые слова и фразы: твердое тело; устойчивость вынужденных стационарных вращений; функции Ляпунова; центр масс.

Аннотация: Рассматриваются динамические уравнения Эйлера, описывающие вращения несимметричного твердого тела с закрепленной в центре масс точкой. Предполагается, что на тело действуют два момента: постоянный внешний, заданный в связанных с телом осях, и момент сопротивления. При этом направление действия внешнего момента коллинеарно средней (неустойчивой) главной центральной оси инерции тела. В рамках качественной теории дифференциальных уравнений с использованием функций Ляпунова получены достаточные условия глобальной асимптотической устойчивости, а также устойчивости в целом стационарных вращений твердого тела. Техника доказательств, приведенных утверждений, базируется на результатах и приемах автора. Доказанные утверждения дополняют и развивают известные.

Введение

Рассмотрим классические уравнения движения твердого тела вокруг центра масс в системе координат, жестко связанной с телом [1; 2]:

$$\begin{cases} \frac{d\omega_1}{dt} = -(I_3 - I_2)\omega_2\omega_3 - k_1 I_1 \omega_1 + F_1, \\ \frac{d\omega_2}{dt} = -(I_1 - I_3)\omega_1\omega_3 - k_2 I_2 \omega_2 + F_2, \\ \frac{d\omega_3}{dt} = -(I_2 - I_1)\omega_1\omega_2 - k_3 I_3 \omega_3 + F_3. \end{cases} \quad (1)$$

Здесь $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ – проекции вектора ω – мгновенной угловой скорости на координатные оси, жестко связанные с телом; $I_1 > I_2 > I_3$ – главные центральные моменты инерции тела; k_1, k_2, k_3 – коэффициенты затухания вдоль соответствующих осей; F_1, F_2, F_3 – компоненты возмущающего стационарного момента \mathbf{F} .

Уравнения (1) рассматривались многими авторами. В частности, Джордж Гринхилл в 1892 г. показал, что в случае $\mathbf{F} = 0$ и $k_1 = k_2 = k_3$ они допускают точное решение в эллиптических

функциях. В.Н. Кошляков, основываясь на тех же предложениях, получил разложение решений системы по малому параметру $\varepsilon = (I_1 - I_2)/I_3$ [3]. А.И. Нейштадт методом усреднения исследовал асимптотические свойства решений при малых диссипативном и стационарном внешнем моментах [4]. Г.Г. Денисов, используя второй метод Ляпунова, изучил устойчивость в малом вращении тела в предположении одной ненулевой компоненты вектора \mathbf{F} [5].

В настоящей статье уравнения (1) исследуются при $F_1 = F_3 = 0$ и $F_2 = F_0 > 0$. Этот случай с физической точки зрения наиболее интересен и означает, что внешний момент ориентирован вдоль средней главной оси инерции тела, которая является неустойчивой в консервативном случае. Цель статьи заключается в получении условий на параметры системы (1), при которых множество стационарных вращений тела устойчиво при любых возмущениях вектора мгновенной угловой скорости ω . Исследование носит нелокальный характер и проводится на основе второго метода Ляпунова с использованием элементов качественной теории, при этом учитывались предыдущие результаты автора

[6–8].

Введем новые параметры:

$$p_0 = 2 \frac{I_2 - I_3}{I_1 - I_3} \in [0; 2], \quad f_0 = 2 \frac{\sqrt{I_1 I_3}}{I_1 - I_3} F_0,$$

$$l_i = 2 \frac{\sqrt{I_1 I_2 I_3}}{I_1 - I_3} k_i, \quad i = 1, 2, 3$$

и время:

$$t' = t \frac{I_1 - I_3}{2\sqrt{I_1 I_2 I_3}}.$$

Тогда заменой $\sqrt{I_2} \omega_2 = x + \frac{f_0}{l_2}$, $\sqrt{2I_1} \omega_1 = -y$, $\sqrt{2I_3} \omega_3 = z$ систему (1) можно привести к виду:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= -l_2 x + yz, \\ \dot{y} &= -l_1 y - p_0 f_0 l_2^{-1} z - p_0 x z, \\ \dot{z} &= -l_3 z - (2 - p_0) f_0 l_2^{-1} y - (2 - p_0) xy. \end{aligned} \quad (2)$$

Видно, что значениям $p_0 = 0$ и $p_0 = 2$ отвечают случаи динамически симметричных тел, для которых соответственно $I_2 = I_3$ и $I_1 = I_2$. Эти случаи хорошо изучены и здесь не рассматриваются [1; 2].

Система уравнений (2) имеет, как нетрудно проверить, при

$$f_0 < f_* \quad \left(f_* = \frac{l_2 \sqrt{l_1 l_3}}{\sqrt{p_0 (2 - p_0)}} \right) \quad (3)$$

единственное асимптотически устойчивое по Ляпунову состояние равновесия C_0 с координатами $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$, которое при $f_0 > f_*$ теряет свою устойчивость, передавая ее двум рождающимся состояниям равновесия $C_{1,2}$ с координатами:

$$x_{1,2} = \frac{f_* - f_0}{l_2}, \quad y_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{p_0 f_0 f_*}{l_1 l_2} - \frac{l_2 l_3}{2 - p_0}},$$

$$z_{1,2} = \mp \sqrt{\frac{(1 - p_0) f_0 f_*}{l_2 l_3} - \frac{l_1 l_2}{p_0}}.$$

При этом собственные числа матрицы ли-

неаризованного в C_0 векторного поля системы (2) имеют вид:

$$\lambda_1 = -l_2,$$

$$\lambda_{2,3} = \frac{1}{2} \left\{ -(l_1 + l_3) \pm \sqrt{(l_1 - l_3)^2 + \frac{4l_1 l_3 f_0^2}{f_*^2}} \right\}.$$

Состоянию равновесия C_0 отвечает стационарное вращение тела вокруг средней главной центральной оси инерции, при этом ось мгновенного вращения коллинеарна вектору внешнего воздействия \mathbf{F} , состояниям равновесия $C_{1,2}$ отвечают другие стационарные вращения.

Для дальнейшего исследования нам понадобятся следующие определения [9].

Систему уравнений (2) будем называть:

1) *глобально асимптотически устойчивой*, если любая ее траектория $x = x(t)$, $y = y(t)$, $z = z(t)$ при $t \rightarrow +\infty$ стремится к одному из состояний равновесия;

2) *асимптотически устойчивой в целом*, если она имеет одно асимптотически устойчивое по Ляпунову состояние равновесия и глобально асимптотически устойчива;

3) *диссипативной (диссипативной по Левинсону)*, если существует положительное число R , для которого верхний предел

$$\overline{\lim}_{t \rightarrow +\infty} |X(t)| < R$$

при любом $X_0 = X_0(0)$. Здесь $X(t) = \|x(t), y(t), z(t)\|$, символ $|X(t)|$ обозначает евклидову норму вектора. Напомним также, что множество в фазовом пространстве называется *инвариантным множеством системы* (2), если оно состоит из целых траекторий системы [9–11].

Устойчивость в целом стационарных вращений

Введем в рассмотрение функцию Ляпунова:

$$W(x, y, z) = p_0 (2 - p_0) x^2 + \frac{1}{2} [(2 - p_0) y^2 + p_0 z^2] + \theta x.$$

Здесь $\theta \in [\theta_-, \theta_+]$, $\theta_{\pm} = 2\{p_0(2 - p_0)f_0/l_2 \pm \sqrt{p_0(2 - p_0)(l_1 - \lambda)(l_3 - \lambda)}\}$, $\lambda \in (0, \lambda_*)$, $\lambda_* = \min\{l_1, l_2, l_3\}$ и неотрица-

Глобальная устойчивость стационарных вращений

тельное число $\Gamma = \frac{(l_2 - 2\lambda)^2 \theta^2}{16p_0(2 - p_0)\lambda(l_2 - \lambda)}$.

Лемма 1 (о диссипативности). Для любой траектории системы (2) имеет место следующая оценка:

$$\overline{\lim}_{t \rightarrow +\infty} W(x(t), y(t), z(t)) < \Gamma.$$

Доказательство этого утверждения вытекает из следующего легко проверяемого неравенства:

$$\dot{W} + 2\lambda W \leq 2\lambda\Gamma, \tag{4}$$

где символ \dot{W} обозначает производную от функции $W(x, y, z)$, вычисленную в силу дифференциальных уравнений (2).

Неравенства вида (4) впервые использовались в работах Н.Г. Четаева.

Теорема 1. При выполнении (3) система уравнений (2) асимптотически устойчива в целом.

Доказательство. Положим $f_0 = \alpha f_*$, где α – произвольное число из интервала $(0, 1)$. Тогда, как нетрудно видеть, уравнение $\alpha\sqrt{l_1 l_3} = \sqrt{(l_1 - \lambda)(l_3 - \lambda)}$ будет иметь в промежутке $(0, \lambda_*)$ единственный корень λ_0 , при котором $\theta_- = 0$. Полагая $\theta = \theta_- = 0$, получим $\Gamma = 0$. При этом неравенство (4) примет вид:

$$\dot{W} \leq -2\lambda_0 W.$$

Учитывая, что функция $W(x, y, z)$ при нулевом значении параметра θ будет положительно определенной квадратичной формой и, применяя теорему Барбашина – Красовского [12], получим утверждение теоремы 1.

Отметим, что при изучении ранее задачи об устойчивости стационарных вращений твердого тела вокруг оси среднего по величине момента инерции неравенство (3) рассматривалось как условие асимптотической устойчивости по Ляпунову, т.е. по отношению к малым возмущениям компонент вектора мгновенной угловой скорости $\omega_1, \omega_2, \omega_3$. Теорема 1 делает более сильное утверждение: при выполнении неравенства (3) указанное выше вращение тела асимптотически устойчиво по отношению к любым возмущениям величин $\omega_1, \omega_2, \omega_3$.

Перейдем теперь к установлению условий глобальной асимптотической устойчивости системы уравнений (2). Предполагая далее всюду $f_0 > f_*$, введем в рассмотрение линейные функции:

$$V_{1,2}(x, y, z) = \sqrt{2 - p_0} y \pm \sqrt{p_0} z$$

и обозначения: W^s – двумерная устойчивая сепаратрисная поверхность седлового положения равновесия C_0 , $W^u = W_2^u \cup \{C_0\} \cup W_1^u$, где W_2^u и W_1^u – одномерные (неустойчивые) сепаратрисы седла C_0 , выходящие во множества $\{x < 0, y < 0, z > 0\}$ и $\{x < 0, y > 0, z < 0\}$ соответственно.

Результат этой части статьи приведен в следующей теореме.

Теорема 2. Если для параметров диссипации $l_1 l_2, l_3$ выполняется условие $l_1 = l_3$, то при любых возмущениях $f_0 > \frac{l_1 l_2}{\sqrt{p_0(2 - p_0)}}$ система (2) глобально асимптотически устойчива, т.е. любая ее траектория стремится при $t \rightarrow +\infty$ к одному из состояний равновесия.

Доказательству теоремы предположим следующую лемму.

Лемма 2.

1. Плоскости $V_1(x, y, z) = 0$ и $V_2(x, y, z) = 0$ определяют в фазовом пространстве системы (2) инвариантные множества, т.е. целиком состоят из траекторий системы. При этом справедливы включения:

$$W^u \subset \{x, y, z \mid V_1(x, y, z) = 0\},$$

$$W^s \subset \{x, y, z \mid V_2(x, y, z) = 0\}.$$

2. На плоскости $V_2 = 0$ система (2) асимптотически устойчива в целом, т.е. все траектории на ней стремятся при $t \rightarrow +\infty$ к состоянию равновесия C_0 .

3. На плоскости $V_1 = 0$ система (2) глобально асимптотически устойчива, т.е. все траектории на ней стремятся при $t \rightarrow +\infty$ к состоянию равновесия C_1 или C_2 .

Доказательство леммы 2 проводится аналогично доказательствам лемм в работе [7].

Теперь доказательство теоремы 2 вытекает

ет из леммы 2 и рассмотрения квадратичной функции

$$V(X) = V_1(X)V_2(X) = (2 - p_0)y^2 - p_0z^2,$$

$$V(\omega_1, \omega_2, \omega_3) = I_1(I_1 - I_2)\omega_1^2 - I_3(I_2 - I_3)\omega_3^2. \quad (5)$$

для которой выполняется легко проверяемое равенство:

$$\frac{dV(X)}{dt} = -2l_1V(X).$$

Видно, что функция $V(X)$ является знакопеременной и в переменных $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ может

быть представлена в виде:
С другой стороны, несложно проверить, что функция (5) представляет собой связку первых интегралов классических уравнений Эйлера: интеграла энергии и интеграла, выражающего постоянство кинетического момента, для которых выполнены равенства $k_1 = k_2 = k_3 = 0$ и $F_1 = F_2 = F_3 = 0$.

Литература

1. Маркеев, А.П. Теоретическая механика / А.П. Маркеев. – М. : Наука, 1990. – 416 с.
2. Меркин, Д.Р. Введение в теорию устойчивости движения / Д.Р. Меркин. – М. : Наука, 1987. – 304 с.
3. Кошляков, В.Н. О некоторых частных случаях интегрирования динамических уравнений Эйлера, связанных с движением гироскопа в сопротивляющейся среде / В.Н. Кошляков // Прикладная математика и механика. – 1953. – Т. 17. – Вып. 2. – С. 137–148.
4. Нейштадт, А.И. Об эволюции вращения твердого тела под действием суммы постоянного и диссипативного возмущающих моментов / А.И. Нейштадт // Известия АН СССР. Механика твердого тела. – 1980. – № 6. – С. 30–36.
5. Денисов, Г.Г. О вращении твердого тела в сопротивляющейся среде / Г.Г. Денисов // Известия АН СССР. Механика твердого тела. – 1989. – № 4. – С. 37–43.
6. Морозов, А.В. Об асимптотическом поведении решений одного класса нелинейных систем / А.В. Морозов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 3(150). – С. 27–30.
7. Морозов, А.В. Достаточные условия глобальной асимптотической устойчивости жидкого гироскопа / А.В. Морозов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 6(153). – С. 26–30.
8. Морозов, А.В. Решение задачи о глобальной устойчивости жидкого гироскопа в частном случае / А.В. Морозов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 10(157). – С. 72–76.
9. Yakubovich, V.A. Stability of Stationary Sets in Control Systems With Discontinuous Nonlinearities / V.A. Yakubovich, G.A. Leonov, A.Kh. Gelig. – Singapore. World Scientific, 2004. – 400 p.
10. Леонов, Г.А. О глобальной устойчивости вынужденных движений жидкости внутри эллипсоида / Г.А. Леонов, А.В. Морозов // Прикладная математика и механика. – 1988. – Т. 52. – Вып. 1. – С. 167–170.
11. Немыцкий, В.В. Качественная теория дифференциальных уравнений / В.В. Немыцкий, В.В. Степанов. – М. : ЛЕНАНД, 2017. – 552 с.
12. Барбашин, Е.А. Введение в теорию устойчивости / Е.А. Барбашин. – М. : Наука, 1967. – 232 с.

References

1. Markeev, A.P. Teoreticheskaya mekhanika / A.P. Markeev. – M. : Nauka, 1990. – 416 s.
2. Merkin, D.R. Vvedenie v teoriyu ustojchivosti dvizheniya / D.R. Merkin. – M. : Nauka, 1987. – 304 s.
3. Koshlyakov, V.N. O nekotorykh chastnykh sluchayakh integrirovaniya dinamicheskikh uravnenij Ejlera, svyazannykh s dvizheniem giroskopa v soprotivlyayushchejsya srede / V.N. Koshlyakov //

Prikladnaya matematika i mekhanika. – 1953. – T. 17. – Vyp. 2. – S. 137–148.

4. Nejshtadt, A.I. Ob evolyutsii vrashcheniya tverdogo tela pod dejstviem summy postoyannogo i dissipativnogo vozmushchayushchikh momentov / A.I. Nejshtadt // *Izvestiya AN SSSR. Mekhanika tverdogo tela. – 1980. – № 6. – S. 30–36.*

5. Denisov, G.G. O vrashchenii tverdogo tela v soprotivlyayushchejsya srede / G.G. Denisov // *Izvestiya AN SSSR. Mekhanika tverdogo tela. – 1989. – № 4. – S. 37–43.*

6. Morozov, A.V. Ob asimptoticheskom povedenii reshenij odnogo klassa nelinejnykh sistem / A.V. Morozov // *Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 3(150). – S. 27–30.*

7. Morozov, A.V. Dostatochnye usloviya globalnoj asimptoticheskoj ustojchivosti zhidkogo giroskopa / A.V. Morozov // *Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 6(153). – S. 26–30.*

8. Morozov, A.V. Reshenie zadachi o globalnoj ustojchivosti zhidkogo giroskopa v chastnom sluchae / A.V. Morozov // *Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 10(157). – S. 72–76.*

10. Leonov, G.A. O globalnoj ustojchivosti vynuzhdennykh dvizhenij zhidkosti vnutri ellipsoida / G.A. Leonov, A.V. Morozov // *Prikladnaya matematika i mekhanika. – 1988. – T. 52. – Vyp. 1. – S. 167–170.*

11. Nemytskij, V.V. Kachestvennaya teoriya differentsialnykh uravnenij / V.V. Nemytskij, V.V. Stepanov. – M. : LENAND, 2017. – 552 s.

12. Barbashin, E.A. Vvedenie v teoriyu ustojchivosti / E.A. Barbashin. – M. : Nauka, 1967. – 232 s.

© А.В. Морозов, 2023

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА АРМИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ТИМ НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ P1

А.Е. БРАГИНА, С.В. ПРИДВИЖКИН

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

Ключевые слова и фразы: автоматизация проектирования; армирование конструкций; железобетонные конструкции; информационная модель.

Аннотация: Целью данного исследования является разработка и реализация приложения для автоматизации армирования железобетонных конструкций. Предметом исследования является возможность автоматизации армирования железобетонных конструкций с использованием технологий информационного моделирования. Результатом работы является приложение (плагин) для программного обеспечения *Autodesk Revit* в виде окна-таблицы, которое позволяет выровнять привязки к осям зон дополнительного армирования, а также округлять длину стержня.

Раньше основной ценностью работы проектировщика был комплект чертежей, сейчас – это информационная модель, которая является продуктом не конкретного сотрудника, а целой команды. Но возникает множество ситуаций, когда из-за разного подхода к проектированию информационная модель превращалась в простой набор геометрических форм, параметры и связи в котором были понятны лишь одному проектировщику. Все это усложняет командную работу.

Избежать множества ошибок, которые повлекут за собой большие финансовые издержки, можно и на стадии разработки проектной документации, и на стадии возведения строительного объекта, при условии внедрения технологии информационного моделирования (ТИМ).

Плагины – это программные модули или файлы, которые добавляют дополнительные функциональные возможности в целевой продукт (обычно в виде команд, автоматизирующих некоторые действия). Когда говорят о плагинах для *Revit* (для них применяются также термины «надстройка», «дополнение» и «подключаемый модуль»), имеют в виду модули, содержащие код, который взаимодействует с *Revit API*.

Благодаря плагинам можно оптимизировать повторяющиеся задачи, автоматизировать рутинные процессы и упростить внесение изменений в проект. Таким образом, применение плагинов в информационном моделировании зданий и сооружений может предоставить множество возможностей для развития ТИМ.

Целью данного исследования является разработка и реализация приложения для автоматизации армирования железобетонных конструкций.

Предметом исследования является возможность автоматизации армирования железобетонных конструкций с использованием ТИМ.

В первую очередь был выбран язык программирования для написания кода. В результате анализа был выбран язык *C#*, поскольку он обладает рядом преимуществ:

- строгую типизацию;
- сохранение концепций объектно-ориентированного программирования;
- достаточно мощный инструментарий.

Для разработки плагина по армированию железобетонных конструкций были необходимы следующие приложения.

- Интегрированная среда (*ide*) разработки *Visual Studio*. Это открытая среда разработки, предназначенная для создания консольных,



Рис. 1. Алгоритм работы приложения

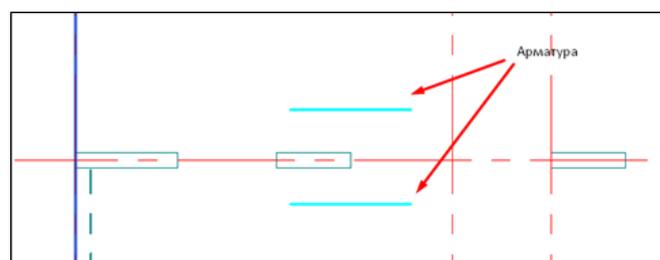


Рис. 2. Выбор редактируемых арматурных стержней

Windows и *Web*-приложений.

- *Revit API*. *API* является средством взаимодействия программиста с программным продуктом. *Revit API* предоставляет программистам доступ к функциональным возможностям *Revit* и позволяет писать инструкции, которые *Revit* будет выполнять по порядку.

- *Revit Lookup*. Плагин, который позволяет посмотреть свойства у любого объекта в любой модели, чтобы понять, как можно с ним работать.

Алгоритм программы

Первым этапом разработки являлось создание проверки для пользователя, а именно проверка того, что пользователь выбрал арматуру.

Далее происходит анализ параметров арматуры (ее формы, длины арматурного стержня, интервала расстановки арматуры), анализ геометрии детали (прямой стержень, П-образный стержень, Г-образный стержень).

Следующим этапом являлось округление длины арматурного стержня. В зависимости от выбора пользователя округление длины происходит либо исходя из кратности реза $11700/X$, либо до ближайшей длины, кратной $10/100/1000$ мм (по выбору пользователя). После округления происходит установка кратной привязки к осям зон дополнительного армирования, заданных арматурными стержнями.

Далее программа анализирует скриншот вида на предмет наличия белых пятен, на которых можно разместить размер или марку и составляет их на плане.

На рис. 1 представлен краткий алгоритм работы приложения для автоматизации процесса армирования железобетонных конструкций.

Наглядный алгоритм работы приложения представлен на рис. 2–4.

В результате работы было разработано приложение (плагин) для ПО *Autodesk Revit* в виде окна-таблицы, которое позволяет выровнять привязки к осям зон дополнительного арми-

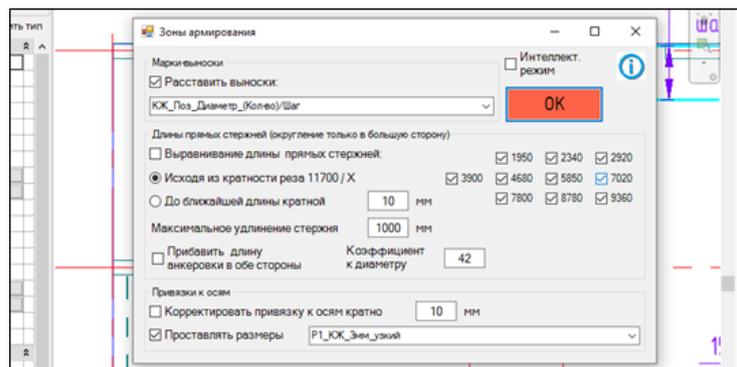


Рис. 3. Задание параметров оформления

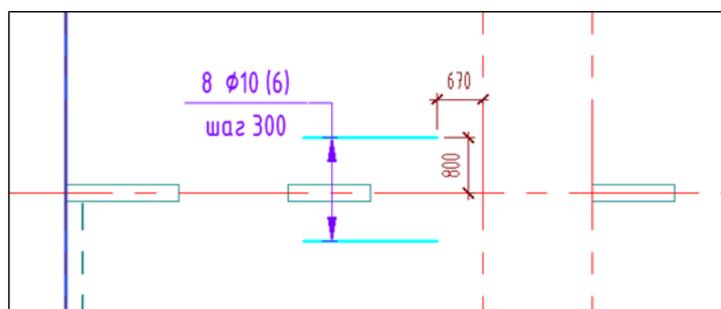


Рис. 4. Результат при использовании плагина

рования, заданных арматурными стержнями, а также округлить длину стержня. Кроме того, плагин может проставить на плане размеры и марки арматуры. Плагин по корректировке армирования позволяет автоматизировать рутинные процессы таким образом, чтобы BIM-модель и проектная документация соответствовали российским нормативам и стандартам.

Благодаря данному приложению увеличивается скорость и уровень подготовки проектной документации, повышается качество и точность проектных работ, сокращаются финансовые и временные затраты. Следовательно, можно сделать предположение, что данное приложение будет востребовано на рынке с учетом конкурентных преимуществ, описанных выше.

Литература

1. Армирование несущих конструкций [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://standard.ds.do/index.php/ds-knowledge-base/bim-standard/instructions/3-20-армирование-несущих-конструкций>.
2. BIM-технологии в проектировании и строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bim-info.ru/articles/bim-tekhnologii-v-proektirovanii-i-stroitelstve>.
3. BIM – технология информационного моделирования: обзор, применение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bimlab.ru/faq-bim3d.html>.
4. Коллекция плагинов для Revit [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://softculture.cc/blog/entries/articles/kollektsiya-plaginov-dlya-revit>.
5. Учебные материалы по Revit API [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://weandrevit.ru/uchebnye-materialy-po-revit-api>.
6. Computable building model [Electronic resource]. – Access mode : https://theses.com//structure_bim07.pdf.
7. Revit API Docs [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.revitapidocs.com>.

8. 100 плагинов для Revit [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://habr.com/ru/company/step_logic/blog/550000.

9. Малофеев, В.В. Сравнительный анализ и оценка ПК Autodesk Revit при разработке армирования железобетонных конструкций / В.В. Малофеев, Ю.А. Веригин // Ползуновский альманах. – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 117–122.

10. Спрыжков, А.М. Повышение производительности производства на всех этапах проектирования и строительства с помощью программных технологий «BIM» / А.М. Спрыжков, Н.Ш. Мустафин // Традиции и инновации в строительстве. – 2021. – Т. 11. – № 1. – С. 296–298.

References

1. Armirovanie nesushchikh konstruksij [Electronic resource]. – Access mode : <https://standard.ds.do/index.php/ds-knowledge-base/bim-standard/instructions/3-20-armirovanie-nesushchikh-konstruksij>.

2. BIM-tehnologii v proektirovanii i stroitelstve [Electronic resource]. – Access mode : <https://bim-info.ru/articles/bim-tehnologii-v-proektirovanii-i-stroitelstve>.

3. BIM – tehnologiya informatsionnogo modelirovaniya: obzor, primeneniye [Electronic resource]. – Access mode : <https://bimlab.ru/faq-bim3d.html>.

4. Kolleksiya plaginov dlya Revit [Electronic resource]. – Access mode : <https://softculture.cc/blog/entries/articles/kolleksiya-plaginov-dlya-revit>.

5. Uchebnye materialy po Revit API [Electronic resource]. – Access mode : <http://weandrevit.ru/uchebnye-materialy-po-revit-api>.

8. 100 plaginov dlya Revit [Electronic resource]. – Access mode : https://habr.com/ru/company/step_logic/blog/550000.

9. Malofeev, V.V. Sravnitelnyj analiz i otsenka PK Autodesk Revit pri razrabotke armirovaniya zhelezobetonnykh konstruksij / V.V. Malofeev, YU.A. Verigin // Polzunovskij almanakh. – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 117–122.

10. Spryzhkov, A.M. Povysheniye proizvoditelnosti proizvodstva na vsekh etapakh proektirovaniya i stroitelstva s pomoshchyu programmnykh tehnologij «BIM» / A.M. Spryzhkov, N.SH. Mustafin // Traditsii i innovatsii v stroitelstve. – 2021. – Т. 11. – № 1. – С. 296–298.

СПОСОБЫ ВРЕМЕННОГО УКРЕПЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ ПРИ УСИЛЕНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ ФУНДАМЕНТОВ

Л.А. ПАХОМОВА, Б.В. ЖАДАНОВСКИЙ, И.Н. ДОРОШИН

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

Ключевые слова и фразы: временное укрепление; регулирование застройки; реконструкция зданий; системы водопонижения; усиление конструкций; усиление фундаментов.

Аннотация: В статье приведены способы временного укрепления конструкций зданий при усилении и реконструкции фундаментов. Рассмотрены участки, на которых предполагается проведение реконструкции фундаментов; необходимые мероприятия перед началом ведения работ по временному укреплению конструкций зданий; работы по устройству системы водопонижения.

Цель исследования: определить состав работ по временному укреплению конструкций зданий при усилении и реконструкции фундаментов.

Задачи исследования: рассмотреть основные факторы, влияющие на работы по временному укреплению конструкций зданий при усилении и реконструкции фундаментов; определить режимы возможного ведения работ по реконструкции фундаментов; определить необходимые мероприятия, которые нужно провести перед началом ведения работ по временному укреплению конструкций.

Гипотеза исследования состоит в предположении, что при детальном рассмотрении факторов, влияющих на работы по временному укреплению конструкций, можно полностью определить способы, виды и порядок выполнения работ по временному укреплению конструкций зданий при усилении и реконструкции фундаментов.

В процессе исследования использован метод статистического наблюдения. Были использованы статистические данные по анализу характеристик района и участка строительства, влияющих на проведение работ по временному укреплению конструкций зданий при усилении и реконструкции фундаментов.

Результатом исследования была разработка методики по выполнению работ по временному укреплению конструкций зданий при усилении и реконструкции фундаментов.

Конструктивные решения подземных и заглубленных сооружений, а также способы временного укрепления конструкций зданий при усилении и реконструкции фундаментов зависят от объемно-планировочных решений, их назначения, глубины заложения, инженерно-геологических условий, климатических и сейсмических условий строительства, нагрузок на поверхности, наличия близкорасположенных зданий и сооружений, коммуникаций [1]. В настоящее время существуют различные технологии, предусматривающие использование специального оборудования для ведения работ

практически на любых глубинах и в любых инженерно-геологических условиях. В период реконструкции фундаментов временное укрепление конструкций зданий является одним из сложных видов работ.

До начала рассмотрения способов временного укрепления конструкций зданий при усилении и реконструкции фундаментов необходимо рассмотреть характеристики места расположения района. Определить площадь территории, на которой проводятся работы, и границы участка. Также выявить возможные ограничения использования земельного участ-

ка, на котором предполагается вести работы. К таким территориям могут относиться заповедные территории, на которых действует строгий режим регулирования застройки [2]. Объекты реконструкции зачастую находятся в границах зон строго регулирования застройки. В таких зонах законодательно определены режимы ведения работ. Режимы использования возможного ведения работ по реконструкции фундаментов в зонах с особыми условиями использования территорий в соответствии с постановлением Правительства Москвы № 545: «Устанавливается строгий режим градостроительного регулирования, устанавливающий ограничение на новое строительство и хозяйственную деятельность, предусматривающий сохранение, восстановление и обеспечение оптимального восприятия объектов градостроительного наследия – заповедных территорий, а также контактной ценной градостроительной среды в структуре городского ландшафта. Данный режим, ориентированный на преемственное развитие и возобновление целостности исторической части города, осуществляется с использованием методов реновации (сомасштабное новое строительство с учетом традиционных типологических характеристик застройки)» [15].

Перед началом ведения работ по временному укреплению конструкций зданий при усилении и реконструкции фундаментов необходимо провести следующее [3; 4]:

1) изучить характеристики района и участка строительства;

2) оценить развитость транспортной инфраструктуры;

3) определить местоположение объекта, подъездные пути к объекту, определить близлежащие предприятия строительной индустрии для доставки строительных конструкций, материалов и изделий и вид транспорта для осуществления доставки;

4) изучить геологические характеристики участка строительства;

5) изучить физико-геологические, гидрогеологические условия участка;

6) изучить гидрометеорологические и климатические характеристики участка строительства;

7) изучить геофизические характеристики участка строительства;

8) ознакомиться с архитектурными, конструктивными и объемно-планировочными ре-

шениями;

9) определить технологическую последовательность выполнения основных видов работ.

Разработка котлованов возводимых зданий производится под защитой шпунтового ограждения либо завесы совершенного типа «стена в грунте». Внутри контура застраиваемой площадки устраивается закольцованная система строительного водопонижения, состоящая из скважин, оборудованных погружными насосами. Несмотря на то, что разработка котлованов производится в определенной последовательности, устройство системы строительного водопонижения должно быть закончено до начала первого этапа земляных работ. Скважины должны быть введены в эксплуатацию не менее чем за 14 календарных дней до начала разработки грунта ниже естественного уровня грунтовых вод. Понижение уровня грунтовых вод выполняется при помощи водопонижающих скважин, оборудованных погружными насосами марки ЭЦВ. Скважины устраиваются до начала разработки грунта с существующих отметок поверхности земли с шагом согласно расчетному по заданному периметру [5]. При проведении буровых работ необходимо корректировать глубину заложения скважин согласно фактическому залеганию водоупора и не допускать погружения фильтровой части в водонепроницаемые геологические слои.

В обсадную трубу вертикально монтируется фильтровая колонна, оборудованная нержавеющей сетчато-проволочным фильтром с диаметром ячеек 0,7 мм, выполняется обсыпка крупнозернистым песком фракции 2,0–5,0 мм, выполняется прокачка каждой скважины эрлифтом продолжительностью не менее суток на скважину до получения прозрачной, без примеси грунтовой взвеси воды и на водоподъемных трубах устанавливаются скважинные погружные центробежные насосы ЭЦВ, а также станции управления насосами СУЗ-10.

Рассмотрим способы, виды и порядок выполнения работ по временному укреплению конструкций зданий при усилении и реконструкции фундаментов.

1. Устройство грунтоцементных свай, изготовленных по однокомпонентной технологии струйной цементации грунтов Jet-grouting

Последовательность выполнения работ:

Этап I. Бурение лидерной скважины (прямой ход).

Этап II. Устройство грунтоцементной сваи ГЦЭ (обратный ход). Порядок производства работ:

- разметить места бурения скважин, фиксируя местоположение металлическими штырями;
- установить буровой инструмента в проектное положение;
- бурение и струйную цементацию грунтов производить буровой установкой *TWS 1400 RAPTOR*;
- бурение лидерной скважины производить до проектной отметки, способ бурения – колонковый, диаметр породоразрушающего инструмента – проектный;
- бурение выполнять с промывкой водой под давлением до 50 атмосфер;
- после достижения скважиной проектной глубины выполнять подъем буровой колонны с подачей цементного раствора под давлением 450 атмосфер;
- для устройства ГЦЭ параллельно вести приготовление цементного раствора в миксерной установке *TWM 20D*, для этого в миксерной установке на пульте установить количество воды (л) и цемента (кг) для приготовления раствора проектного состава;
- рецептура закрепляющего раствора: цемент : пластификатор СП-1 : вода = 100:3:80. В/Ц = 0,8 (по массе);
- расход раствора – 1 190 л на 1 м скважины (в пересчете на сухой цемент – 900 кг на 1 м ГЦЭ);
- раствор к буровой подается из насоса струйной цементации *TW 400/S* по рукавам высокого давления;
- устройство ГЦЭ сопровождается изливом пульпы в количестве 50 % от объема закаченного раствора, сбор пульпы осуществлять в подготовленные шламоотстойники;
- периодически по мере заполнения застывшую пульпу разбивать отбойным молотком и вывозить за пределы стройплощадки на расстояние 15 км на свалку или дальнейшую переработку отходов.

2. Цементация фундаментов и контактной зоны «фундамент-грунт»

Закрепление грунтов оснований выполня-

ется инъекционным методом, осуществляемым цементацией фундаментов и контактной зоны «фундамент-грунт» [6]. Цементация выполняется с целью заполнения трещин в фундаментах и макропустот в контактной зоне «фундамент-грунт». Инъекция производится нагнетанием цементного раствора в скважины, пробуренные в фундаменте здания и ниже подошвы на 0,5 м.

Цементация принята проектом двух-этапной. На первом этапе разбуривается скважина диаметром 130 мм на проектную отметку. Пробуренная скважина продувается воздухом, затем в нее устанавливается кондуктор из стальной трубы диаметром 127 × 4 мм. Установленный в скважину кондуктор цементируется раствором с В/Ц = 0,8. Затем через установленный ранее кондуктор разбуривается скважина диаметром 110 мм не доходя 0,5 м до подошвы фундамента, продувается воздухом, после чего в нее устанавливается разжимной тампон, через который нагнетается цементный раствор с В/Ц = 0,6–0,8. Нагнетание раствора производится до условного отказа. На данном этапе осуществляется заполнение трещин в теле фундамента. На втором этапе скважина повторно разбуривается также диаметром 110 мм, но уже до отметки на 0,5 м ниже подошвы фундамента, буровой инструмент извлекается, в скважину повторно устанавливается тампон и производится нагнетание раствора до условного отказа. При цементации второго этапа происходит заполнение трещин в нижней зоне фундамента и контактной зоне «фундамент-грунт». Цементацию на первом и втором этапе следует производить до условного отказа при давлении 0,2 МПа раствором с В/Ц = 0,6–0,8. За отказ принять снижение расхода инъекционного раствора до 5–10 л/мин при избыточном давлении раствора у устья скважины. Избыточное давление (0,2 МПа) в скважине выдерживать в течение трех минут. Если в скважине не получен отказ после закачки 0,25 м³ раствора, инъекция прекращается и скважина ставится на выстойку. Через двое суток скважина разбуривается, прочищается и производится повторная инъекция, и так до отказа в поглощении. Разработка грунта буровой установкой показана на рис. 1.

Расчетный расход цемента – до 100 кг/пм при цементации и до 25 кг/пм при цементации кондуктора. Параметры цементации (состав раствора, расход, глубина скважин) уточняются в процессе производства работ. Для при-

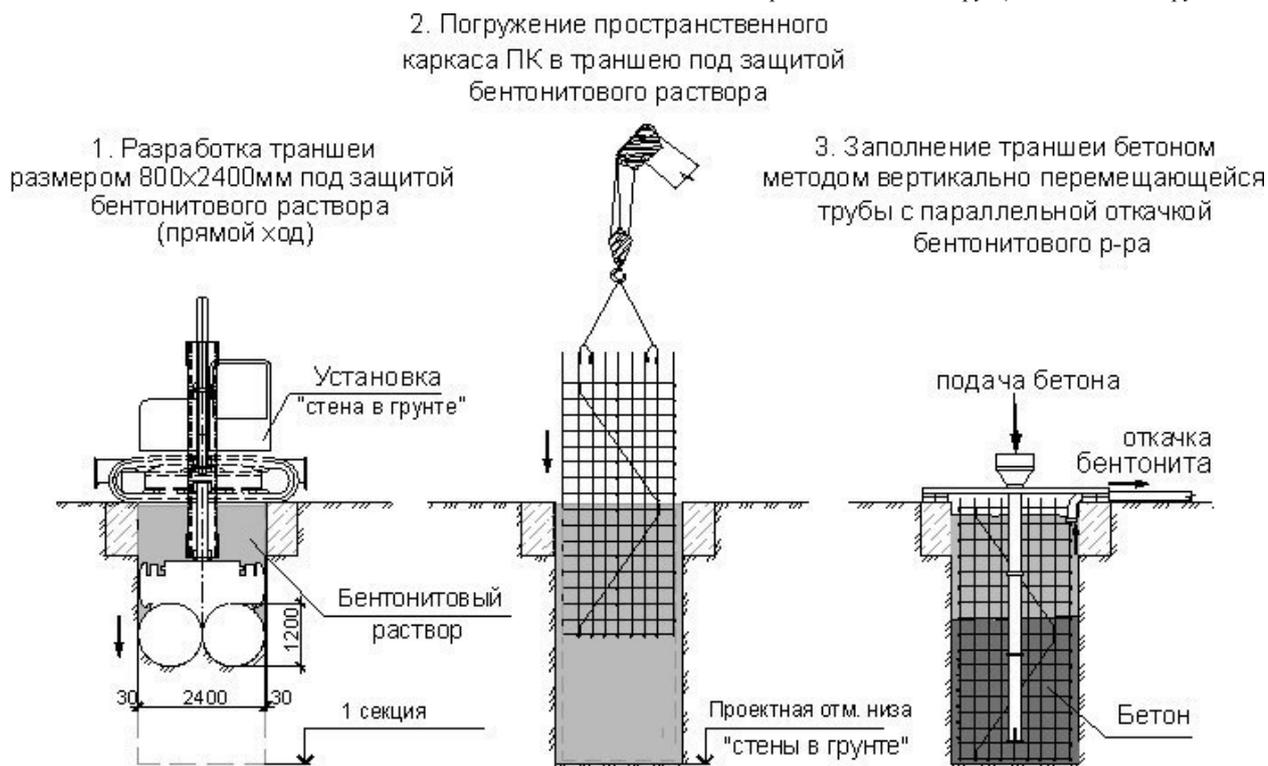


Рис. 1. Разработка грунта буровой установкой на захватке гидрофрезой под защитой бентонитового раствора

готовления раствора применять цемент марки М400 бездобавочный ЦЕМ П/А-П 32,5 Н ГОСТ 31108-2003. Во время проведения работ необходимо регулярно проверять состояние наружных и внутренних коммуникаций с целью исключения попадания в них цементного раствора.

3. Устройство разделительной стенки

Устройство разделительной стенки выполняется с целью снижения влияния строящегося здания, примыкающего непосредственно к существующему зданию.

Разделительная стенка, выполняемая в виде ограждения из труб, разделяет напряженные зоны от устраиваемого котлована и усиливаемого здания, попадающего в зону влияния от нового строительства, снижает горизонтальные перемещения в период устройства ограждения котлована в виде конструкции типа «стена в грунте» путем восприятия горизонтальных нагрузок со стороны существующей застройки.

Усиление производится по следующей технологии устройства разделительной стенки:

- произвести разметку места расположения и бурение лидерной скважины до проектной отметки полыми шнеками под бентонитовым раствором;
- заполнить скважины через полые шнеки цементно-песчаным раствором класса В15 до излива чистого раствора на поверхность;
- погружение трубы в скважину;
- устройство следующей трубы-сваи.

Удельный вес бентонитового раствора 1,08–1,15 г/см³. Водоотдача по ВМ-6 за 30 мин – 25 см³, условная вязкость по СПВ-5 – 25 с. Расход материалов бурового раствора (на 1 м³): бентонит – 150 кг, вода – 950 л. Для снижения водоотдачи в раствор добавить клей КМЦ в количестве 0,5–1 % от массы бентонита. Для изготовления раствора применять бентонитовый порошок.

Рассмотренные способы ведения работ не приведут к существенным дополнительным деформациям усиливаемых зданий окружающей застройки и являются наиболее щадящими по своему воздействию на окружающую застройку.

Литература

1. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.
2. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.
3. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-93*.
4. СП 45.13330.2012. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.
5. СП 126.13330.2012. Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84.
6. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.
7. Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 1101н от 23.12.2014.
8. Правила по охране труда при работе на высоте. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 155н от 28.03.2014 (ред. 17.06.2015).
9. Правила по охране труда в строительстве. Приказ № 366н от 01.06.2015.
10. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1: общие требования.
11. СНиП 12-04-2003. Безопасность труда в строительстве. Часть 2: строительное производство.
12. Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме» (ред. от 06.04.2016).
13. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности, утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.11.2013 № 533 «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» (ред. 12.04.2016).
14. Сорочан, Е.А. Проектирование искусственных оснований : справочник проектировщика / под ред. Е.А. Сорочана, 1982. – С. 320–324.
15. Постановление Правительства Москвы № 545 «Об утверждении зон охраны центральной части г. Москвы (в пределах Камер-Коллежского вала)».

References

1. SP 70.13330.2012. Nesushchie i ograzhdayushchie konstruksii. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 3.03.01-87.
2. SP 48.13330.2019. Organizatsiya stroitelstva. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 12-01-2004.
3. SP 22.13330.2011. Osnovaniya zdaniy i sooruzhenij. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 2.02.01-93*.
4. SP 45.13330.2012. Zemlyanye sooruzheniya, osnovaniya i fundamenty. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 3.02.01-87.
5. SP 126.13330.2012. Geodezicheskie raboty v stroitelstve. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 3.01.03-84.
6. RD-11-06-2007. Metodicheskie rekomendatsii o poryadke razrabotki proektov proizvodstva rabot gruzopodemnymi mashinami i tekhnologicheskikh kart pogruzochno-razgruzochnykh rabot.
7. Pravila po okhrane truda pri vypolnenii elektrosvarochnykh i gazosvarochnykh rabot. Prikaz Ministerstva truda i sotsialnoj zashchity RF № 1101n ot 23.12.2014.
8. Pravila po okhrane truda pri rabote na vysote. Prikaz Ministerstva truda i sotsialnoj zashchity RF № 155n ot 28.03.2014 (red. 17.06.2015).
9. Pravila po okhrane truda v stroitelstve. Prikaz № 366n ot 01.06.2015.

10. SNiP 12-03-2001. Bezopasnost truda v stroitelstve. CHast 1: obshchie trebovaniya.

11. SNiP 12-04-2003. Bezopasnost truda v stroitelstve. CHast 2: stroitelnoe proizvodstvo.

12. Pravila protivopozharnogo rezhima v Rossijskoj Federatsii, utverzhdennye postanovleniem Pravitelstva Rossijskoj Federatsii ot 25.04.2012 № 390 «O protivopozharnom rezhime» (red. ot 06.04.2016).

13. Federalnye normy i pravila v oblasti promyshlennoj bezopasnosti, utverzhdennye prikazom Federalnoj sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru ot 12.11.2013 № 533 «Pravila bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh obektov, na kotorykh ispolzuyutsya podemnye sooruzheniya» (red. 12.04.2016).

14. Sorochan, E.A. Proektirovanie iskusstvennykh osnovanij : spravochnik proektirovshchika / pod red. E.A. Sorochana, 1982. – S. 320–324.

15. Postanovlenie Pravitelstva Moskvy № 545 «Ob utverzhdenii zon okhrany tsentralnoj chasti g. Moskvy (v predelakh Kamer-Kollezhskogo vala)».

© Л.А. Пахомова, Б.В. Жадановский, И.Н. Дорошин, 2023

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Е.В. МЕЛЬНИКОВ, А.В. КОВЫЛИН

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

Ключевые слова и фразы: нагрев; отдача; потери; поток стенки; теплоизоляция; теплоснабжение; энергия; эффективность.

Аннотация: Цель статьи заключается в рассмотрении различных подходов к оценке эффективности тепловой изоляции трубопроводов систем теплоснабжения и анализу ее сравнительных преимуществ. Задачи: описать подход к определению теплопередачи многослойной изоляции; изучить особенности расчета потерь теплоты от наружной поверхности трубопроводов в окружающую среду; провести сравнительный анализ толщины уплотнителя из разных материалов. Методы: анализ, моделирование, систематизация, группировка, обобщение. В статье рассмотрены особенности численного моделирования эффективности тепловой изоляции трубопроводов, которое может быть использовано для проектирования более экономичных систем теплоснабжения. Выводы: обнаружение потерь тепловой энергии в трубопроводах с использованием различных изоляционных материалов и своевременная их ликвидация позволяет экономить значительные средства и уменьшить расход энергии.

Системы теплоснабжения большинства жилых домов в России централизованы, теплоноситель готовится в отопительных котельных и тепловыми сетями транспортируется к потребителям. Отопительные котельные, как правило, расположены на значительном расстоянии от потребителей, что приводит к уменьшению температурного потенциала теплоносителя по всей длине системы трубопроводов. В данном контексте актуализируется проблема тепловых потерь с поверхностей изолированных объектов энергетики, которые помимо всего прочего приводят к значительному тепловому загрязнению окружающей среды. Особое значение для преодоления проблемы снижения потерь тепловой энергии играет высокоэффективная тепловая изоляция, благодаря которой достигается экономия энергозатрат, необходимых для отопления зданий [1].

Согласно строительным нормам, для уменьшения потерь теплоты при транспортировке теплоносителя к потребителям трубопроводы и оборудование тепловых сетей необходимо теплоизолировать независимо от способа прокладки. Кроме того, с целью сокращения

потребления топлива при выработке тепловой энергии все расположенные в помещении котельные трубопроводы и оборудование, с использованием которых транспортируется теплоноситель с температурой свыше 45 °С, а также их фланцевые соединения и арматура должны быть оборудованы тепловой изоляцией [2].

Тепловая изоляция представляет собой конструкцию из материалов, размещенных на наружной поверхности трубопроводов для уменьшения потерь теплоты в окружающую среду при транспортировке теплоносителя. Применение оптимальной конструкции тепловой изоляции позволяет снизить потери тепла в условиях прокладки трубопроводов над землей в 10–15 раз, а под землей – в 3–5 раз в сравнении с трубопроводами, которые не изолированы.

Однако условия эксплуатации тепловой изоляции налагают особые требования к ее составу, используемым материалам и их установке. Поэтому поиск путей повышения эффективности использования теплоизоляции, а также способы ее оценки играют немаловажную роль в настоящее время, что и обуславливает выбор темы данной статьи.

Свойства теплоизоляционных материалов исследованы в работах таких авторов, как Р.И. Вахитова, Е.А. Голубева, Д.С. Кузьменков, И.К. Киямов, В.В. Можаровский, Д.А. Сарачева.

Различные технологии теплоизоляции трубопроводов, их особенности, преимущества и недостатки нашли свое отражение в трудах В.Н. Корниенко, Н.А. Горбуновой, Н.С. Николаева, Г.А. Трусова, Е.С. Степановой.

Методики определения необходимой толщины теплоизоляционного слоя, способы расчета величины потерь тепла при различных вариантах теплоизоляции разрабатываются М.П. Акимовым, С.Д. Мордовской, Н.П. Старостиным, А.С. Апкарьяном, С.Н. Кульковым.

Однако, несмотря на имеющиеся труды и наработки, ряд проблемных вопросов в данной предметной плоскости остается открытым и требует более детальной проработки. Так, особого внимания заслуживают методы оптимизации теплоизоляции трубопроводов, которые предполагают выбор не только материала, но и его расположения таким образом, чтобы общий коэффициент теплопередачи многослойной конструкции с последовательно расположенными слоями был бы минимальным.

Таким образом, цель статьи заключается в рассмотрении различных подходов к оценке эффективности тепловой изоляции трубопроводов систем теплоснабжения, а также в проведении анализа ее сравнительных преимуществ.

Общий коэффициент теплопередачи многослойной теплоизоляции трубопровода с последовательно расположенными слоями рассчитывается по формуле [3]:

$$k_0 = \frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_H + \sum R_i + R_B + R_{из.}}$$

где R_0 – общее сопротивление теплопередаче многослойной конструкции, $(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$; R_H , R_B – сопротивление теплоотдаче соответственно с внешней и внутренней стороны, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$; $R_H = 1/\alpha_H$, $R_B = 1/\alpha_B$; R_i – сопротивление теплопроводности i -го слоя, $\text{м} \cdot \text{К}/\text{Вт}$; $R_i = \delta_i/\lambda_i$; $R_{из.}$ – сопротивление теплопроводности теплоизоляционного слоя, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$; $R_{из.} = \delta_{из.}/\lambda_{из.}$; α_H , α_B – коэффициенты теплоотдачи с внешней и внутренней стороны соответственно, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$; δ_i – толщина слоев, м ; λ_i – коэффициент теплопроводности слоев конструкции, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$; $\delta_{из.}$ – толщина теплоизоляционного слоя, м ; $\lambda_{из.}$ – ко-

эффициент теплопроводности изоляционного слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$.

Материал изоляции выбран правильно, когда удовлетворяется неравенство:

$$\lambda_z < \alpha_2 d_2 / 2,$$

где λ_z – коэффициент теплопроводности материала изоляции, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$; d_2 – наружный диаметр трубопровода, м ; α_2 – коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности трубопровода в окружающую среду, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

Если вышеприведенное условие не выполняется, то есть выбран материал, для которого коэффициент теплопроводности $\lambda'_z < \alpha_2 d_2 / 2$, то при его нанесении на поверхность трубопровода тепловые потери будут не уменьшаться, а наоборот, увеличиваться.

Аналитическое выражение радиального теплового потока для одномерной задачи теплопроводности, которое оценивалось на внутренней поверхности, принятой за эталон, имеет следующий вид:

$$Q = -US(T_{ext} - T_{int}),$$

где U – коэффициент теплопередачи конструкции относительно опорной поверхности, $\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-1}$; S – площадь внутренней поверхности, выраженная как $S = \pi L D_1$, м^2 ; T_{ext} – температура внешней поверхности в установившихся условиях, $^\circ\text{C}$; T_{int} – температура внутренней поверхности в установившихся условиях, $^\circ\text{C}$.

В случае многослойной структуры теплоизоляции и при допущении, что тепловым контактным сопротивлением между каждым слоем можно пренебречь, коэффициент теплопередачи U структуры может быть выражен в терминах теплопроводностей материалов с помощью следующего соотношения:

$$U = \frac{1}{S \sum_{i=1}^n \frac{\ln \frac{D_{i+1}}{D_i}}{2\pi L \lambda_i}}$$

где D_i – внутренний диаметр i -го слоя теплоизоляции, м ; D_{i+1} – внешний диаметр i -го слоя теплоизоляции, м ; L – длина стальной трубы, м ; λ_i – теплопроводность слоя i , $\text{Вт} \cdot \text{м}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$.

В случае одномерного радиального пере-

Таблица 1. Определение толщины утеплителя

Материал	Коэффициент теплопроводности	Коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности теплоизоляции	Отношение наружного диаметра изоляционного слоя к наружному диаметру трубопровода	Толщина теплоизоляционного слоя	Коэффициент уплотнения	Толщина теплоизоляционного материала из уплотнительных материалов
Минеральная вата	0,055225	6	1,599	0,048	1,5	0,058
Вспененный полиэтилен	0,04445	6	1,459	0,036	1	0,036
Вспененный каучук	0,0445	11	1,498	0,040	1	0,040
Теплоизоляционная краска	0,089	11	2,244	0,099	1	0,099

носа в однослойной структуре, ограниченной радиусами $r = r_{int}$ и $r = r_{ext}$ и длиной l , тепловые уравнения (температура и тепловой поток) имеют вид:

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial T}{\partial r} \right) = \frac{1}{a} \frac{\partial T}{\partial t}$$

для $r_{int} < r < r_{ext}$; $T = T_0$ для $t = 0$;

$$\Phi = -\lambda S \frac{\partial T}{\partial r}.$$

Применяя преобразование Лапласа к переменной t , эти уравнения приводятся к следующим выражениям:

$$\frac{d^2}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{d\theta}{dr} - \frac{p}{a} \theta,$$

$$\phi = -\lambda S \frac{d\theta}{dr}.$$

Квадрупольная нотация хорошо подходит для соотношения преобразования Лапласа температур и потоков на внутренней и внешних границах, полученных путем решения вышеприведенных уравнений.

$$\begin{bmatrix} \theta_{int} \\ \phi_{int} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \theta_{ext} \\ \phi_{ext} \end{bmatrix},$$

θ_{int} и θ_{ext} соответствуют преобразованиям внутренней и внешней температуры поверхности трубопровода, а A, B, C и D – аналитические соотношения, включающие функции Бесселя и геометрические характеристики структуры.

Данное выражение может применяться к многослойной конструкции теплоизоляции трубопровода подверженной внешним конвективным потерям. Тогда вышеприведенное уравнение принимает следующий вид:

$$\begin{bmatrix} \theta_{int} \\ \phi_{int} \end{bmatrix} = \prod_{i=1}^6 \begin{bmatrix} A_i & B_i \\ C_i & D_i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{h_{ext} S_{ext}} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \theta_{water} \\ \phi_{convective} \end{bmatrix},$$

где h_{ext} – коэффициент конвективной теплопередачи на границе раздела фаз между изоляционным покрытием и внешней средой, Вт·м⁻²·К⁻¹; S_{ext} – площадь внешней поверхности теплоизоляции, м².

В качестве исходных данных для технико-экономического сравнения теплоизоляционных материалов использовались параметры работы отопительной котельной УК ЖКХ Авиастроительного района г. Казань: наружный диаметр трубопровода 159 мм; расчетная температура транспортируемого в трубопроводе теплоносителя 65 °С; температура внутреннего воздуха в помещении 20 °С; средняя температура теплоизоляционного слоя для трубопроводов, расположенных в помещении, – 52,5 °С, суммарная продолжительность работы системы тепло-

снабжения 4296 ч. Нормированная линейная плотность теплового потока с 1 м длины цилиндрической теплоизоляционной конструкции для трубопровода, проложенного в помещении с суммарной продолжительностью работы менее 5000 ч и средней температурой теплоносителя 65 °С составляет 28,9 Вт/м.

Результаты расчетов толщины теплоизоляционного слоя для разных материалов сведены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, наименьшая расчетная толщина теплоизоляционного слоя наблюдается для вспененного полиэтилена и составляет 0,036 м. Последующие расчеты показали, что фактические линейные потери теплового потока теплоизоляции из вспененного полиэти-

лена наименьшие и равны 26,76 Вт/м. Линейная плотность теплового потока первых трех материалов меньше нормативного значения 28,9 Вт/м, что соответствует требованиям современных строительных норм. Нанесение теплоизоляционного покрытия толщиной 0,002 м не обеспечивает нормативного значения линейной плотности теплового потока.

Таким образом, подводя итоги, отметим, что с использованием описанной в статье методики можно рассчитать потери тепловой энергии в трубопроводах систем теплоснабжения с целью выработки рекомендаций по улучшению конструкции теплоизоляции и выбора оптимальных материалов.

Литература

1. Андрюшкин, А.Ю. Повышение энергетической эффективности и безопасности тепловых сетей / А.Ю. Андрюшкин // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2021. – № 4. – С. 37–43.
2. Гутников, С.И. Исследование влияния теплоизоляционных материалов на коррозионную стойкость металлов / С.И. Гутников, Ю.В. Павлов, С.С. Попов // Территория Нефтегаз. – 2019. – № 12. – С. 56–62.
3. Янчук, В.М. Определение тепловых потерь подогревателя газа газораспределительной станции с промежуточным теплоносителем / В.М. Янчук // Научно-технический сборник Вести газовой науки. – 2020. – № S1. – С. 93–97.
4. Апкарьян, А.С. Исследование теплофизических свойств стеклокерамического материала при теплоизоляции трубопроводов теплотрасс и инженерных коммуникаций / А.С. Апкарьян, С.Н. Кульков // Перспективные материалы. – 2020. – № 11. – С. 45–51.

References

1. Andryushkin, A.YU. Povyshenie energeticheskoy effektivnosti i bezopasnosti teplovykh setej / A.YU. Andryushkin // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MCHS Rossii. – 2021. – № 4. – S. 37–43.
2. Gutnikov, S.I. Issledovanie vliyaniya teploizolyatsionnykh materialov na korroziionnyuyu stojkost metallov / S.I. Gutnikov, YU.V. Pavlov, S.S. Popov // Territoriya Neftegaz. – 2019. – № 12. – S. 56–62.
3. YAnchuk, V.M. Opredelenie teplovykh poter podogrevatelya gaza gazoraspredelitelnoj stantsii s promezhutochnym teplonositelem / V.M. YAnchuk // Nauchno-tekhnicheskij sbornik Vesti gazovoj nauki. – 2020. – № S1. – S. 93–97.
4. Apkaryan, A.S. Issledovanie teplofizicheskikh svojstv steklokeramicheskogo materiala pri teploizolyatsii truboprovodov teplotrass i inzhenernykh kommunikatsij / A.S. Apkaryan, S.N. Kulkov // Perspektivnye materialy. – 2020. – № 11. – S. 45–51.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

С.Н. КУНЕВИЧ

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

Ключевые слова и фразы: технология информационного моделирования (ТИМ); стадии ТИМ; уровни «зрелости»; табличная модель; интерактивная модель.

Аннотация: Целью статьи является определение эффективности применения информационных технологий. Рассмотрены показатели для оценки эффективности и производительности. Приведены стадии технологий информационного моделирования. Приведено понятие «зрелости» технологического процесса. Рассмотрены три методики (концепции) «зрелости» технологий информационного моделирования: Билало Суккарома, Марко Бью и Мервина Ричардса и концепция, которая была реализована в национальном BIM-стандарте Америки.

В этой статье мы рассмотрим способы оценки эффективности применения технологии информационного моделирования. Для оценки эффективности и производительности необходимы определенные метрики, или показатели. С одной стороны, без таких показателей проектные команды и организации не могут адекватно оценивать свои успехи и неудачи. Без инструментов измерения им сложно достичь значимых улучшений своей эффективности и корректно их оценивать. С другой стороны, наличие таких показателей позволяет оценить свои собственные компетенции в информационном моделировании или сравнить их с отраслевым эталоном.

Набор показателей для оценки технологии информационного моделирования является основой для создания государственной нормативной системы, критериев отбора исполнителей на конкурсах и т.д. Существует несколько вариантов таких метрик.

Первая концепция оценки развития технологии информационного моделирования разработана ученым Билалом Суккаром из Австралии. Она состоит из пяти показателей:

- 1) стадии применения технологии информационного моделирования (ТИМ);
- 2) уровни зрелости ТИМ;
- 3) компетенции ТИМ;

4) организационная шкала;

5) уровни детализации.

Стадии ТИМ – это возможность выполнить задачу или предоставить продукты с применением ТИМ. Стадии определяют минимальные требования к ТИМ, которые необходимо выполнить организациям или проектным командам, когда они ее используют.

Существуют три стадии, которые отделяют технологию от того периода, когда информационное моделирование не используется, до периода после технологии информационного моделирования, некоей максимальной точки развития технологий.

Стадия ТИМ 1 – объектно-ориентированное моделирование.

Стадия ТИМ 2 – коллаборация моделей.

Стадия ТИМ 3 – сетевая интеграция.

Для того чтобы достигнуть первой стадии, компания должна использовать объектно-ориентированное программное обеспечение (например, Revit, Archicad, Renga.)

Для достижения второй стадии компании необходимо реализовывать или быть частью мультидисциплинарного проекта (в котором каждая дисциплина выполнена в одной или нескольких цифровых информационных моделях).

Для достижения третьей стадии компания должна использовать облачные распределен-

ные технологии для связи объектно-ориентированных моделей как минимум с двумя другими дисциплинами.

При переходе между стадиями компании необходимо выполнить так называемые шаги компетенций, которые приводят к расширению применения технологии информационного моделирования.

Уровни зрелости технологии информационного моделирования

Термин «зрелость» относится к качеству, повторяемости и степени совершенства внутри уровня технологии информационного моделирования. Если уровень технологии определяет минимальные возможности и требования, то уровень зрелости определяет степень этой возможности в выполнении задач.

Концепция уровней зрелости основана на методологии модели зрелости возможностей (СММ) – инструменте для оценки способности правительственных подрядчиков разрабатывать проекты в области программного обеспечения.

Модели зрелости обычно состоят из нескольких уровней – «строительных блоков», или «компонентов», служащих для улучшения процесса. Когда требования каждого уровня в такой модели удовлетворены, разработчики могут опираться на установленные компоненты для достижения «более высокого» уровня зрелости.

Применительно к технологии информационного моделирования Б. Суккар предлагает пять уровней зрелости:

- 1) первоначальный;
- 2) определенный;
- 3) управляемый;
- 4) интегрированный;
- 5) оптимизированный.

Наборы компетенций технологии информационного моделирования

Набор компетенций технологии информационного моделирования представляет собой иерархическую совокупность отдельных компетенций, определенных для целей внедрения и оценки модели *VIM*.

Компетенции сгруппированы в три набора.

1. Технологии – это программное, аппаратное и сетевое обеспечение.

2. Процессы – это лидерство, инфраструктура,

тура, человеческие ресурсы и продукты (или сервисы).

3. Политики – контракты, правила и исследования.

Организационная шкала

В предложенной модели для учета разнообразия рынков, проектов и компаний предлагается организационная шкала. У нее есть низкий и высокий уровни.

На низком уровне шкала делится на три группы.

- 1) макро – рынки и индустрии в целом;
- 2) мезо – проекты и их команды;
- 3) микро – организации, их команды и члены команд.

На высоком уровне каждая из групп делится на подгруппы, которые, в свою очередь, делятся на три уровня (макро, мезо и микро) по аналогии с низким уровнем.

Уровни детализации

Ранее мы упоминали о наборах компетенций. Данные наборы состоят из множества компетенций, которые необходимо корректно применять к различным ситуациям. Для фильтрации наборов компетенций в модель вводятся четыре фильтра детализации (уровня детализации).

Переход от более низкого к более высокому уровню детализации указывает на увеличение:

- 1) широты оценки;
- 2) детализации оценки;
- 3) формальности;
- 4) специализации оценщика.

Перечислим эти уровни от низкого к высокому:

- 1) исследование;
- 2) оценка;
- 3) сертификация;
- 4) аудит.

В соответствии с этими уровнями компетенции организовываются в иерархическую структуру.

При работе с моделью оценки используется следующий порядок:

- 1) выбор организационной шкалы;
- 2) выбор уровня детализации;
- 3) выбор набора компетенций;
- 4) выбор уровня зрелости;
- 5) составление отчета.

Данная концепция относится к академическим концепциям и является основой для построения собственных методик.

Другая концепция была предложена Марком Бью и Мервином Ричардсом в 2008 г. и далее была реализована в британских стандартах информационного моделирования.

Данная модель уровней зрелости включает в себя четыре уровня – от технологий без применения информационного моделирования до управления жизненным циклом объекта.

Уровень 0 – неконтролируемый системой автоматизированного проектирования (САПР), характеризуемый в основном двухмерной формой, передачей информации на традиционных бумажных чертежах или в цифровом виде с использованием *PDF*, отдельными источниками информации, охватывающими основную информацию об объекте.

Уровень 1 – смесь двухмерных и трехмерных данных, разработанных в соответствии со стандартом *BS1192*, с использованием средств совместной работы в среде общих данных.

BS1192 – это британский стандарт, устанавливающий методологию по управлению производством, распространению и качеству строительной информации, включая ту, которая разработана с помощью *CAD*-систем, опираясь на системный процесс для совместной работы и четкие правила наименования.

Уровень 2 – скоординированная совместная работа с применением технологии информационного моделирования в среде общих данных в соответствии со стандартом *PAS1192* и другими.

Уровень 3 является неким видением будущего строительной индустрии с полной интеграцией информационных технологий на основе облачных и распределенных сервисов для обеспечения потребностей всего жизненного цикла строительного объекта с применением открытых международных стандартов. Этот уровень предполагает деление на подуровни, которые должны достигаться последовательно.

В первую очередь данная модель была применена в Британии для определения стратегической политики, разработки нормативных документов и стандартов и оценки их выполнения. Она мало подходит для индивидуальной оценки участников рынка. При этом все стандарты и требования к участникам проекта написаны исходя из соответствия второму уровню данной модели.

Третья концепция уровней зрелости, которую следует упомянуть, реализована в Национальном *BIM*-стандарте Америки.

В данном стандарте также используется СММ-модель с адаптацией под архитектурно-строительную индустрию.

В стандарте предложено две версии модели: табличная и интерактивная.

Табличная модель представляет собой матрицу, в которой по оси *X* размещены 11 областей интереса, а по оси *Y* – уровни зрелости от 1 (наименее зрелой) до 10 (наиболее зрелой). На пересечении осей находится описание области интереса на соответствующем уровне зрелости.

Модель использует упрощенный консенсусный подход и представляет собой инструмент оценки, в котором большое количество элементов структурированы в формате, который люди могут использовать в качестве отправной точки для классификации.

Интерактивная модель основана на табличной, но имеет графический интерфейс для облегчения работы с моделью.

Выделяются следующие области интереса.

1. Информационная насыщенность.
2. Виды жизненного цикла.
3. Управление изменениями.
4. Роли или дисциплины.
5. Бизнес-процессы.
6. Своевременность.
7. Метод доступа к результатам работ.
8. Графическая информация.
9. Интеграция с геоинформационными (ГИС) системами.
10. Точность информации.
11. Интероперабельность, поддержка *IFC*.

Матрица задает минимальный уровень зрелости для каждой из областей интереса. Если данные условия не выполняются, то нельзя говорить о том, что компания использует технологию информационного моделирования полностью.

ТИМ предоставляет язык, необходимый для повышения эффективности строительства и сокращения технологических отходов. Даже минимальные возможности в использовании программных инструментов ТИМ могут значительно повысить производительность для тех, кто их использует, благодаря визуализации с большим количеством данных и эффективности документирования. Преимущества существенно возрастают, когда организации начинают

сотрудничать, используя рабочие процессы на основе моделей. Это позволяет координировать соответствующие пространственные требования, улучшать планирование затрат и последовательность строительства. Однако самые привлекательные возможности доступны только

тогда, когда заинтересованные стороны проекта выходят за рамки сотрудничества на основе моделей и начинают интегрировать свои модели с внешними базами данных и синхронизировать все свои результаты на протяжении всего жизненного цикла объекта.

Литература

1. СП 333.1325800.2020. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла.
2. Гинзбург, А.В. Системы автоматизации проектирования в строительстве : учеб. пособие / А.В. Гинзбург и др. – М. : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2014. – 664 с.
3. Волков, А.А. Информационные системы и технологии в строительстве : учеб. пособие; 2-е изд. / А.А. Волков и др.; под ред. С.Н. Петровой; Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – М. : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. – 425 с.
4. Проект Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве» (подготовлен Минтрудом России 15.10.2019).
5. Кузина, О.Н. Инфография в строительстве : курс лекций; в 2 ч. Часть 2 / О.Н. Кузина, В.О. Чулков; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – М. : МГСУ, 2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/7.pdf>.
6. Давыдов, А.Е. Информационные технологии в строительстве. Технические презентации / А.Е. Давыдов. – М. : Немечек, 1998–2006.
7. CAAD futures 1997 Digital Proceedings, Munich, Germany, 1997 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.caadfutures.org/proceedings/1997>.
8. Building SMART International [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.buildingsmart.org>.
9. Отчет NIBS (National Institute of Building Sciences – Национальный институт строительных наук, США) о IAI за 2003 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://slideplayer.com/slide/5863243>.
10. Евтушенко, С.И. Проектирование мультидисциплинарной информационной модели строительного объекта : метод. указания к выполнению курсовой работы/проекта для обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство / сост. С.И. Евтушенко, А.Е. Давыдов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – М. : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://lib.mgsu.ru>.
11. ISO 19650-1:2018. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling. – Part 1: Concepts and principles.
12. ISO 19650-2:2018. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling. – Part 2: Delivery phase of the assets.
13. Синенко, С.А. Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве : учебник; 2-е изд. / С.А. Синенко, В.М. Гинзбург, В.Н. Сапожников [и др.]. – Саратов : Вузовское образование, 2019. – 235 с.
14. Игнатова, Е.В. Геометрическое компьютерное моделирование : учебно-методическое пособие / Е.В. Игнатова; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – М. : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2019. – 49 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/171.pdf>.
15. Игнатова, Е.В. Технологии информационного моделирования зданий : учебно-метод. по-

собрание / Е.В. Игнатова, Л.А. Шилова, А.Е. Давыдов; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – М. : МИСИ-МГСУ, 2019. – 55 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/172.pdf>.

References

1. SP 333.1325800.2020. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла.
2. Ginzburg, A.V. Системы автоматизации проектирования в строительстве : учеб. пособие / A.V. Ginzburg и др. – М. : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2014. – 664 с.
3. Volkov, A.A. Информационные системы и технологии в строительстве : учеб. пособие; 2-е изд. / A.A. Volkov и др.; под ред. S.N. Petrovoj; Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – М. : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. – 425 с.
4. Проект Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве» (подготовлен Минтрудом России 15.10.2019).
5. Kuzina, O.N. Инфографика в строительстве : курс лекций; в 2 ч. ЧАст 2 / O.N. Kuzina, V.O. Chulkov; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – М. : МГСУ, 2015 [Electronic resource]. – Access mode : <http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/7.pdf>.
6. Davydov, A.E. Информационные технологии в строительстве. Технические презентации / A.E. Davydov. – М. : Nemechek, 1998–2006.
9. Отчет NIBS (National Institute of Building Sciences – Национальный институт строительных наук, США) о IAI за 2003 г. [Electronic resource]. – Access mode : <https://slideplayer.com/slide/5863243>.
10. Evtushenko, S.I. Проектирование multidисциплинарной информационной модели строительного объекта : метод. указания к выполнению курсовой работы/проекта для обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство / сост. S.I. Evtushenko, A.E. Davydov; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – М. : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <http://lib.mgsu.ru>.
11. ISO 19650-1:2018. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling. – Part 1: Concepts and principles.
12. ISO 19650-2:2018. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling. – Part 2: Delivery phase of the assets.
13. Sinenko, S.A. Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве : учебник; 2-е изд. / S.A. Sinenko, V.M. Ginzburg, V.N. Sapozhnikov [и др.]. – Саратов : Вузское образование, 2019. – 235 с.
14. Ignatova, E.V. Геометрическое компьютерное моделирование : учебно-методическое пособие / E.V. Ignatova; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – М. : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2019. – 49 с. [Electronic resource]. – Access mode : <http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/171.pdf>.
15. Ignatova, E.V. Технологии информационного моделирования зданий : учебно-метод. пособие / E.V. Ignatova, L.A. Shilova, A.E. Davydov; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – М. : МИСИ-МГСУ, 2019. – 55 с. [Electronic resource]. – Access mode : <http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/172.pdf>.

РАЗВИТИЕ СТРЕЛКИ ВАСИЛЬЕВСКОГО ОСТРОВА В ПЕРИОД 1701–1800 ГГ.

Н.А. АКУЛОВА, А.С. КОРОЛЕВ, Ю.Ю. ГЛАДЧУК

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

Ключевые слова и фразы: Стрелка Васильевского острова; Санкт-Петербург; Академия наук; Нева; развитие Стрелки Васильевского острова; дух места.

Аннотация: Стрелка Васильевского острова является важной частью Санкт-Петербурга и имеет уникальную историю застройки и развития. Изучая особенности развития Стрелки Васильевского острова, становление ее как центра города и главной точки притяжения на период с XVI по XVIII вв., были рассмотрены исторические предпосылки, факты, градостроительные особенности и исключительность географического расположения. Проводя анализ застройки Стрелки и изучая характер архитектурных объектов, выявлена значимость данной территории для нового строящегося города Санкт-Петербург. А также исследовано влияние известных личностей, исторических событий и развитие Академии наук на создание «духа места» и современное представление Стрелки Васильевского острова.

Введение

Васильевский остров расположен в дельте Невы, а Стрелка Васильевского острова разделяет реку Неву на два рукава – Большую и Малую Неву, связываясь с другими частями города Дворцовым и Биржевым мостами.

Территория стрелки Васильевского острова

является частью исторического центра Санкт-Петербурга и объектом всемирного наследия ЮНЕСКО (рис. 1) [20]. Здесь расположено много памятников архитектуры, такие как здание Двенадцати коллегий, Кунсткамера, Ростральные колонны, здание Биржи, Зоологический музей, здание Академии наук. Над созданием этого уникального места и его облика труди-

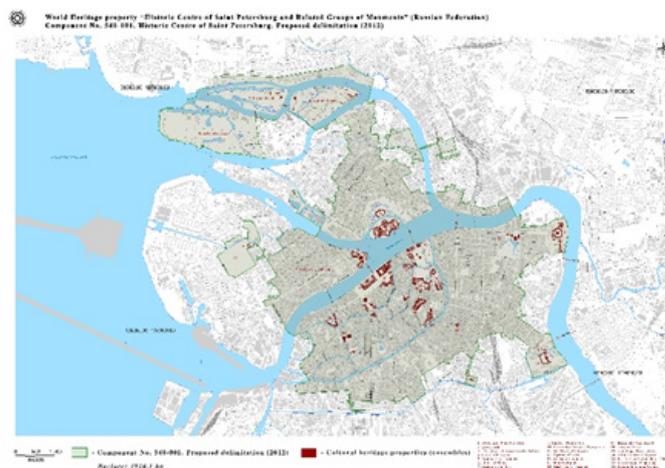


Рис. 1. Схемы объектов всемирного наследия ЮНЕСКО г. Санкт-Петербурга

лись великие архитекторы и инженеры Доменико Трезини, Жан-Батист Александр Леблон, Георг Иоганн Маттарнови, Джакомо Антонио Доменико Кваренги, Жан-Франсуа Тома де Томон, Иван Францевич Лукини, Андреян Дмитриевич Захаров, Леонтий Николаевич Бенуа и Лев Александрович Ильин. Каждый из них внес свой вклад в облик Стрелки Васильевского острова, навсегда изменив судьбу этого места и наполнив особенным «духом», создав «память места» и сделав его особенным, но и одновременно гармонирующим с архитектурой города.

Стрелка Васильевского острова исследовалась многими историками, искусствоведами, архитекторами и реставраторами. Так, в своей научной статье Л.П. Лавров и Ф.В. Перов раскрывают тему Стрелки Васильевского острова с точки зрения «уместной архитектуры», принципов «средового подхода», изучая «дух места» данной территории [6]. Доктор исторических наук Е.Ю. Басаргина в своих научных публикациях [13; 14] открывает нам историю развития Стрелки Васильевского острова с точки зрения Академии наук (одного из главных учреждений Стрелки, занимающего на данный момент большую часть зданий), предлагаемых проектов строительства и устройства зданий для Академии наук [13]. Также кандидат исторических наук Е.Н. Груздева проводит исследования в своих научных статьях [16–19], рассказывает о переменах на Стрелке Васильевского острова через призму событий Академии наук. Следует отметить, что многие ученые, доктора наук, историки и архитекторы затрагивали тему изучения Стрелки Васильевского острова и Академии наук с точки зрения истории, археологии, градостроительства, но не многие изучали и анализировали, выявляя комплексно все аспекты и предпосылки развития Стрелки Васильевского, в особенности с точки зрения архитектуры и градостроительного плана. Тем самым можно сказать, что данная тема актуальна.

Задачей данного исследования является изучение развития и строительства Стрелки Васильевского острова в период с 1501 по 1800 гг., выявление историко-культурного потенциала среды, анализ взаимосвязи личностей и формирования «духа места», а также анализ влияния Академии наук на развитие Стрелки. Целью данной статьи является графическая реконструкция Стрелки Васильевского острова середины XVIII в.

История формирования Стрелки Васильевского острова

История Васильевского острова уходит далеко в древность. Одни из первых упоминаний об острове есть в писцовой книге 1500 г. Как гласит история, с 1580 г. территория будущего Санкт-Петербурга принадлежала шведам, а в 1703 г. при Петре I в Северной войне русские войска захватывают шведскую крепость Ниеншанц [1], откуда и начинается строительство Санкт-Петербурга.

В 1703 г. Петр I подарил Васильевский остров А.Д. Меншикову, где в 1720–1730 гг. было построено первое каменное здание Санкт-Петербурга – Меншиковский дворец [21]. Первыми постройками на Стрелке Васильевского острова были ветряные лесопилы. Но у Петра Великого были другие планы по устройству данной территории, его целью было создание новой столицы. Васильевский остров должен был стать центром Санкт-Петербурга, а на Стрелке Васильевского острова планировалось устроить главную городскую площадь [2].

Петр I поручил Доменико Трезини создать проект столичного города. Трезини создает несколько проектов; проект 1716 г. был подписан императором (рис. 2). Трезини учитывает, как должен быть создан столичный город, он делает идеальную планировку Васильевского острова, представляющую собой сеть параллельных улиц-каналов и пересекающих их проспектов [2].

В 1717 г. Жан-Батист Леблон разработал регулярный план города. Он частично повторяет тенденции, заложенные в плане Трезини, однако защитные сооружения вокруг города предлагалось расположить в форме овала (рис. 3), ярко выраженная геометрия этого периметра акцентирует расположение центра города на стрелке Васильевского острова [21]. Несмотря на то, что план не был реализован, он имеет весьма противоречивые оценки. С.В. Семенов отмечает, что в этом проекте «максимально проявились принципы ансамблевости всего города в целом... План стал стратегической программой развития всей российской столицы».

В 1728 г. Доменико Трезини был предложен проект застройки Стрелки Васильевского острова (рис. 4), где вокруг главной площади города размещались правительственные и таможенные здания, Мытный двор, кладовые и образовательные учреждения, а в центре площади

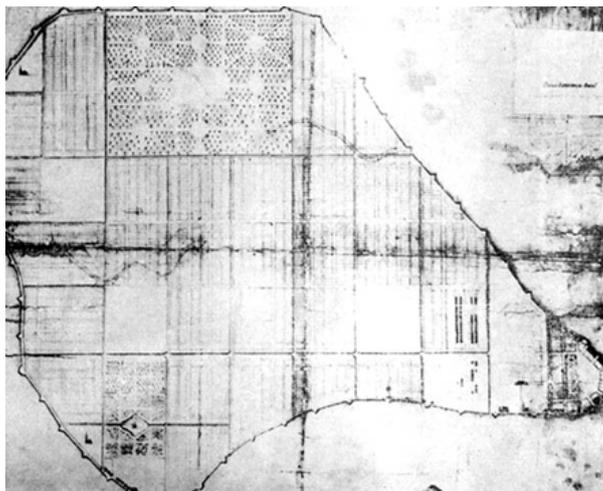


Рис. 2. Д. Трезини. Проект планировки Васильевского острова, утвержденный Петром I, 1715 г. (ЦГВИА, ф. 418, оп. 1, д. 22420)

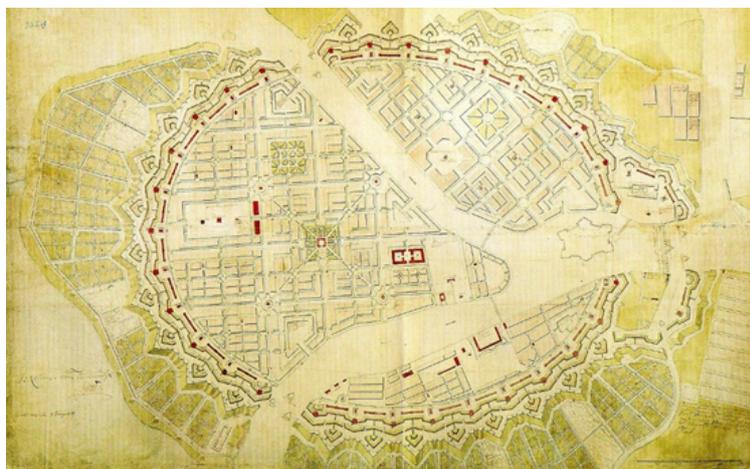


Рис. 3. План Ж.-Б. Леблона 1717 г. (из архива РАН)

предполагалось построить собор [21].

В 1718 г. вдоль Большой Невы закладывают строительство Кунсткамеры, в которой в 1724 г. по приказу Петра I будет создана Академия наук [14]. В 1720-е гг. рядом со зданием Кунсткамеры шло строительство дворца для невестки Петра I, царицы Прасковьи Федоровны. Но к моменту учреждения Академии наук царица уже умерла, и в 1726 г. здание уже было передано Академии [17].

В 1722 г. началось строительство Здания Двенадцати коллегий по проекту Доменико Трезини и Теодора Швертфегера. Здание предназначалось для размещения чиновников, тем самым объединяя все правительственные учреждения под одной крышей. Трезини распо-

ложил строение с севера на юг, между руслами рек Большая и Малая Нева, тем самым отделив Стрелку Васильевского острова как культурно-деловой центр города от основной части острова, разбитой на жилые кварталы. Благодаря такому расположению здание Двенадцати коллегий стало доминантой Стрелки, а вырытый канал перед восточным фасадом добавлял объекту выразительности. Перед зданием Двенадцати коллегий была образована площадь, получившая название Коллежской [7]. По проекту Трезини также перед восточным фасадом здания предполагалось строительство собора [21].

На северном берегу Стрелки Васильевского острова располагался порт. Он был менее благоустроенным, чем остальная часть Стрелки. По-

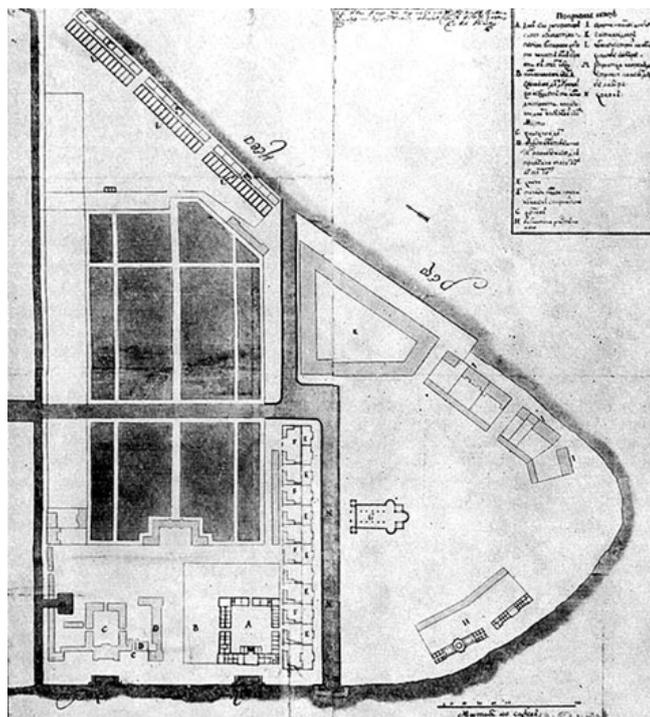


Рис. 4. Д. Трезини. План Стрелки Васильевского острова со здания Мытного двора, 1728 г. (ЦГАДА, ф. 248, опись чертежей, д. 209).

этому Доменико Трезини спроектировал вдоль Малой Невы Гостиный двор, и в 1735 г. он был построен [22]. Здесь же располагались портовые службы: таможня, склад и торговая биржа. «Оной Гостиной Двор ныне занят весь под кладовые товары, в которой кладутся всякия заморския товары, выгружаемые с караблей, также и российские воловья товары, привозимые от всех городов для порту или заморскаго отпуску в него складывают. При сем Гостином Дворе имеется Карабельной Порт, также Портовая и Внутренняя Таможня, и Биржа, почему и называется Портовой Гостиной Двор», – сообщил А.И. Богданов, автор опубликованного в 1779 г. «Описания Санкт-Петербурга» [23]. Восточнее от Гостиного двора были построены дома Строганова, Апраксиных, Демидовых, Нарышкиных и Лопухиных.

Коллежская площадь долгое время оставалась незастроенной и неблагоустроенной, использовалась как луг и заливалась водой [21]. В 1730-х гг. на самой восточной точке Стрелки Васильевского острова был построен помост на сваях для устройства фейерверков, чтобы члены царской семьи могли наблюдать за представлением с Дворцовой набережной [6].

В 1747 г. в здании Академии наук случился

пожар, который уничтожил отделку интерьеров, деревянные конструкции крыши и башню вместе с обсерваторией. После пожара, в 1748 г., была собрана комиссия для осмотра пострадавшего здания Кунсткамеры. В нее вошли такие архитекторы, как Ф.Б. Растрелли, Д. Трезини, П.А. Трезини и «палатный мастер» И.Г. Вейс. Для восстановления башни был приглашен архитектор Савва Иванович Чевакинский, который работал над ней с 1755 по 1758 гг. Башня была восстановлена, но без верхней части [11].

Во время пожара в здании Кунсткамеры был поврежден Готторпский глобус, и для его восстановления перед Академией был построен специальный сарай по проекту архитектора И.Я. Шумахера [16]. В 1753 г. был построен двухэтажный, квадратный в плане павильон и поставлен в центре луга перед Академией и зданием Двенадцати коллегий (рис. 5) [19].

Здания на берегу Стрелки создавали красивую панораму набережных Невы, но внутреннее пространство не было оформлено. Поэтому в 1733 г. Доменико Трезини подготовил проект расширения Академии наук. Он на своем плане разместил дополнительный двухэтажный каменный корпус, охватывавший с трех сторон Кунсткамеру и дворец Прасковьи Федоровны.



Рис. 5. Глобусный павильон на Академическом (Коллежском) лугу. Фотокопия с панорамы Петербурга работы А. Тозелли 1818–1820 гг. (из архива РАН)

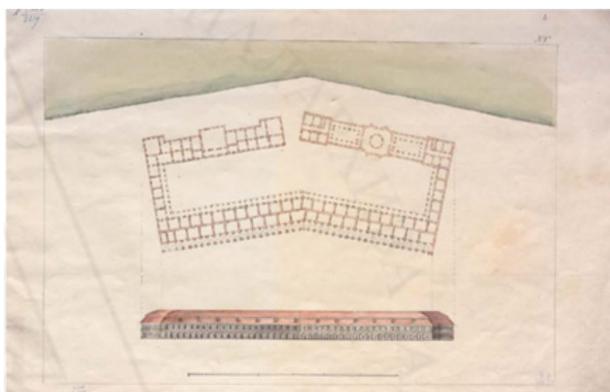


Рис. 6. Д. Трезини. Проект корпуса для Академии наук, 1733 г. (из архива РАН)

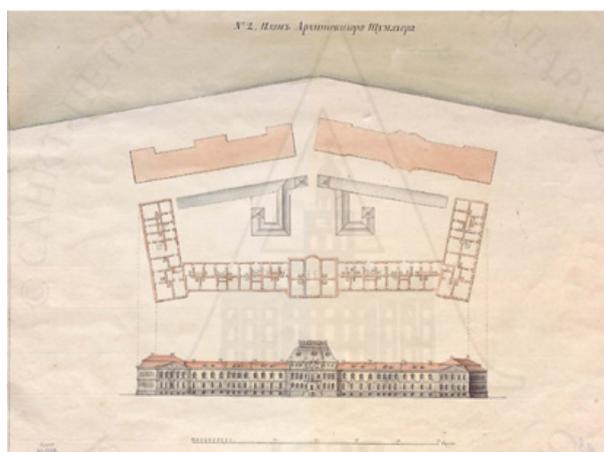


Рис. 7. И.Я. Шумахер. Проект зданий Академии наук (из архива РАН)

На первом этаже архитектор планировал лавки Гостиного двора, а на втором – квартиры для профессоров. Новый корпус, предназначенный для Академии, создавал на Стрелке цельную композицию застройки (рис. 6) [13].

К разработке проекта академического города подключились и другие архитекторы. Так, в середине 1730-х гг. Иоганн Якоб Шумахер предложил проект, где от основных академических зданий на некотором расстоянии располагались новые корпуса (рис. 7) [13].

Архитектор Карл Фридрих Шеслер предложил расширение академических зданий за счет постройки третьего корпуса на набережной Невы, симметрично дворцу Прасковьи Федоровны. К трем основным зданиям примыкал обширный двор с водоемом и каналами, связанными с Невой; с северной стороны двор огра-

ничивался новым корпусом (рис. 8) [13].

Проект «резного дела мастера» Конрада Оснера повторял основной композиционный прием проекта Шеслера, а пространство за тремя академическими корпусами заполнено рядами небольших одноэтажных домов (рис. 9) [13].

Также был разработан проект Комиссией о Санкт-Петербургском строении, которую возглавлял архитектор Петр Михайлович Еропкин. Проект представлял собой создание симметричной композиции, но предполагалось повторить Кунсткамеру, разместив ее у самой выступающей части Стрелки. За тремя главными корпусами предполагалось построить дворовые флигели, обращенные фасадом на площадь перед зданием Двенадцати коллегий. Тем самым строения и здания на северном берегу стрелки должны были придать площади форму

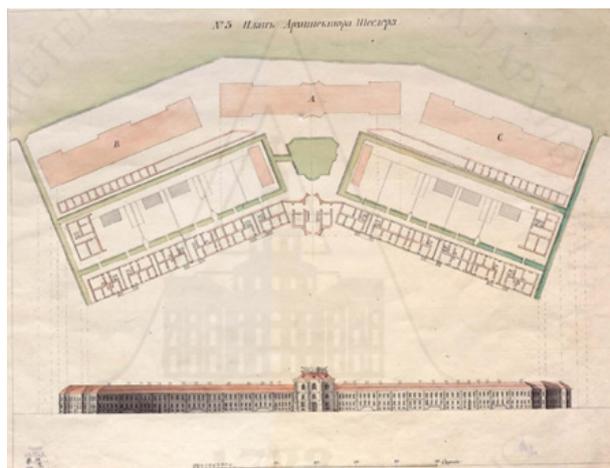


Рис. 8. К.Ф. Шеслер. Проект комплекса зданий Академии наук (из архива РАН)

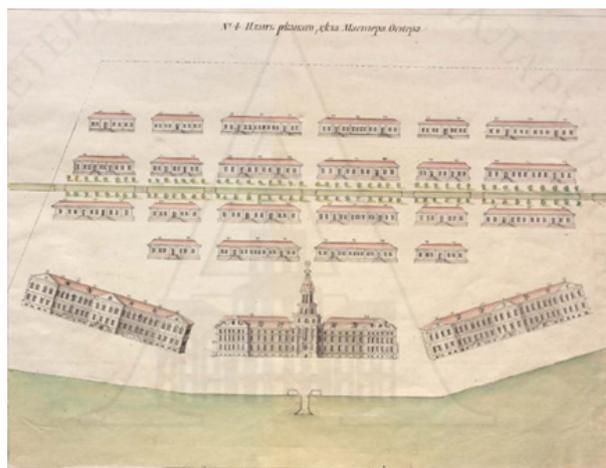


Рис. 9. К. Оснер. Проект комплекса зданий Академии наук (из архива РАН)



Рис. 10. Генеральный план Стрелки Васильевского острова (из архива РАН)

полукруга. В центре площади хотели установить конную статую Петра I. Между зданием Двенадцати коллегий и Кунсткамерой на берегу Невы предполагалось обустроить гавань. Восточнее гавани был намечен объект, повторяющий здание Двенадцати коллегий, но состоящий из трех частей (рис. 10) [13].

Проекты академического городка так и не были осуществлены, но идеи в проектах были

заложены и реализованы в дальнейшем развитии Стрелки Васильевского острова [13].

Долгое время на Стрелке Васильевского острова не происходило никаких перемен. Некоторые здания начинали разрушаться от наводнений и износа. В эпоху правления Екатерины II было принято решение о перестройке Стрелки Васильевского острова. Для разработки проекта новой Биржи и Главного здания

Академии наук был назначен архитектор Джакомо Кваренги [1].

С 1783 по 1789 гг. шло строительство нового здания Академии наук. Оно расположилось симметрично старому дворцу Прасковьи Федоровны, западнее Кунсткамеры [10]. Одновременно с новым зданием Академии наук шло строительство новой Биржи. Строящееся здание расположилось восточнее дворца Прасковьи Федоровны и было развернуто по направлению к Зимнему дворцу. Кваренги задумывал построить новую Биржу в палладианском стиле [21]. В плане оно представляло собой вытянутый овал с массивными стенами и шестиколонными портиками с широкими лестницами. В 1787 г. здание подвели под крышу и строительство остановилось [6].

Архитектурные особенности строений Стрелки Васильевского острова XVIII в.

Здание Кунсткамеры

Кунсткамера строилась по проекту немецкого архитектора и скульптора Андреаса Шлютера; строительством и разработкой нового проекта руководил архитектор Георг Иоганн Маттарнови [16]. К сожалению, он не смог закончить строительство Кунсткамеры, и дело продолжил швейцарский инженер-архитектор Николай Фридрих Гербель, он внес несколько изменений в проект. На смену Гербеля пришел архитектор Гаэтано Киавери. Из-за обнаруженных дефектов конструкций он разобрал башню и составил новый проект оформления здания. Киавери не смог завершить строительство башни, и дело закончил архитектор Михаил Григорьевич Земцов [28].

Здание Кунсткамеры имеет симметричную композицию, состоящую из двух симметричных трехэтажных крыльев, соединяющихся четырехъярусной башней, которая завершается армиллярной сферой [11].

Дворец Прасковьи Федоровны

Дворец был построен архитектором Гаэтано Киавери [17]. Здание имело симметричную композицию, сам дворец был двухэтажный и прямоугольный в плане с тремя выступающими частями на южном фасаде [18].

Здание Двенадцати коллегий

Здание Двенадцати коллегий выполнено в стиле Петровского барокко. Построено по проекту архитектора Доменико Трезини и Т. Швертфегера. Состоит из двенадцати оди-

наковых секций, вытянутых в линию. На западном фасаде вдоль всего здания располагалась двухъярусная галерея. На каждой секции разместилась отдельная мансардная кровля и центральный ризалит с фигурным фронтоном. Здание Двенадцати коллегий выполнено в красно-белом цвете, где белые пилястры, наличники окон и другие детали контрастно выделяются на красно-оранжевом фоне стены [7].

Гостиный двор

Здание выполнено в стиле Петровского барокко по проекту архитектора Д. Трезини [22]. В плане представляло собой форму неправильного четырехугольника высотой в два этажа с изолированными друг от друга торговыми лавками. Гостиный двор имел открытые галереи на всех фасадах, с лицевой стороны – на уровне первого этажа, со стороны двора – на уровне первого и второго этажей [5].

Академия наук

Здание Академии наук построено в стиле строгого классицизма, по проекту архитектора Джакомо Кваренги, по всем канонам палладианства [7]. В плане здание представляет собой симметричную композицию. Главный фасад, обращенный к Адмиралтейству, украшен восемью колоннами ионического ордера и треугольным фронтоном [27].

Формирование историко-культурного потенциала

Неотъемлемую часть в образе Стрелки Васильевского острова играет роль личностей и событий, происходящих в данном месте. Главной и решающей личностью, повлиявшей на развитие и формирование Стрелки Васильевского острова, является Петр I. Император увидел в этом месте особенность, точку притяжения. «Дух места», который создал Петр I, стал точкой начала истории и определил принцип формирования Стрелки, которую мы видим в современном мире.

Это место особенно не только по своей архитектуре и градостроительному расположению, но и архитекторами, упомянутыми выше, которые создавали это место и образ, тем самым продолжая формировать «дух места», заложенный Петром. Архитекторы создавали место, наполненное силой, откуда она расходилась по всему городу. Ведь именно на этой небольшой площади должны были собираться правители города и страны, великие ученые умы Ев-



Рис. 11. Графическая реконструкция. Авторы: Н.А. Акулова, Ю.Ю. Гладчук

ропы и России, и именно здесь велась торговля между странами. Тем самым создавая центр города на Стрелке Васильевского острова, формировался не только архитектурный облик главной городской площади, но место с историей, притягивающее к себе.

На Стрелке Васильевского острова создана первая в Российской империи Академия наук [11]. Данное событие дало Стрелке мировую известность. Здесь всегда наблюдалось развитие, ведь именно отсюда выпускались и здесь работали великие умы России. Такие личности, как Михаил Васильевич Ломоносов, Леонард Эйлер, Иоганн и Даниил Бернулли, работали в Академии наук, делали великие открытия, и память о них навсегда сохранилась не только в истории Стрелки Васильевского острова, но и всего мира. Степан Петрович Крашенинников навечно связал Академию наук с открытиями на Камчатке. Герхард Миллер ходил в экспедиции по морю вместе с Берингом, делая

великие открытия на востоке страны. Иоганн Антон Гюльденштедт был первым автором описания и характеристик почв, растительного и животного мира южнорусских степей [11]. И многие другие математики, физики, путешественники связали имя Академии наук и Стрелки Васильевского острова со всеми точками Земли, формируя особенный красочный историко-культурный потенциал данного места.

Графическая реконструкция Стрелки Васильевского острова на период XVIII в.

Со временем территория Стрелки Васильевского острова претерпела довольно значительные изменения, повлиявшие как на градостроительную ситуацию, архитектурный облик, так и непосредственно на «дух места». Чтобы получить визуальное представление о месте, каким оно было в XVIII в., и абстрагироваться от поздних наслоений, наиболее выразитель-

ным способом будет создание графической реконструкции. Завершая исследование, можно в точном объеме и с достаточной детализацией выполнить такую графическую реконструкцию Стрелки Васильевского острова на период XVIII в. (рис. 11).

Заключение

Исследовав историю развития Стрелки Ва-

сильевского острова, архитектурные и композиционные особенности, историко-культурный потенциал, воссоздав по изученным данным графическую реконструкцию, можно сказать, что Стрелка Васильевского острова создавалась как главная точка притяжения для нового города и не потеряла своего статуса на протяжении нескольких веков. Каждое событие было основой для формирования уникального места даже в современном мире.

Литература

1. Горелов, П.Г. История развития Васильевского острова в XVIII в. : монография / П.Г. Горелов. – СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского университета, 1996. – 461 с.
2. Грабарь, М.А. Градостроительное развитие Санкт-Петербурга (1703–1917 гг.) : учеб. пособие для студентов-историков / М.А. Грабарь. – М. : Государственный университет геодезии и картографии, 2009. – 189 с.
3. Ипатьев, А.П. Васильевский остров Санкт-Петербурга в XVIII веке : монография / А.П. Ипатьев. – СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского университета, 1998. – 296 с.
4. Котляров, Е.П. Развитие Васильевского острова в XVIII веке и начале XIX века : дисс. ... канд. ист. наук / Е.П. Котляров; Санкт-Петербургский государственный университет. – СПб., 2001. – 191 с.
5. Кириков, Б. Архитектурные памятники Санкт-Петербурга / Б. Кириков. – СПб. : Коло, 2005. – 384 с.
6. Лавров, Л.П. «Уместная архитектура». Каприччио на стрелке Васильевского острова / Л.П. Лавров, Ф.В. Перов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Искусствоведение. – 2016. – № 4. – С. 52–86.
7. Лисовский, В.Г. Архитектура Петербурга. Три века истории / В.Г. Лисовский. – СПб. : Славия, 2004. – 416 с.
8. Пилявский, В.И. История русской архитектуры / В.И. Пилявский, Т.А. Славина, А.А. Тиц, Ю.С. Ушаков, Г.В. Заушкевич, Ю.Р. Савельев. – СПб. : Стройиздат, 1993. – 600 с.
9. Полякова, И.В. Развитие архитектуры Васильевского острова в XVIII – начале XIX вв. / И.В. Полякова. – СПб. : Наука, 2003. – 129 с.
10. Сергеев, Е.В. Строительство и развитие на территории Васильевского острова в XVIII – начале XIX вв. / Е.В. Сергеев. – СПб. : СПбГАСУ, 2002. – 184 с.
11. Харитонович, М.Ф. Летопись Кунсткамеры / М.Ф. Харитонович, М.В. Харитонович; отв. ред. Н.П. Копанева, Ю.К. Чистов. – СПб. : МАЭ РАН, 2014. – 740 с.
12. Анненкова, Е.А. Проекты Академического городка на Васильевском острове в первой половине XVIII в. / Е.А. Анненкова, Е.Ю. Басаргина, М.В. Поникаровская // Санкт-Петербургский филиал архива РАН. Архив Российской академии наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ranar.spb.ru/rus/books6/id/588/print>.
13. Басаргина, Е.Ю. Проекты академического городка на стрелке Васильевского острова в XVIII в. / Е.Ю. Басаргина // Санкт-Петербургский филиал архива РАН. Архив Российской академии наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ranar.spb.ru/rus/books6/id/588/print>.
14. Басаргина, Е.Ю. Развитие академического ансамбля на стрелке Васильевского острова во второй половине XVIII – первой трети XIX века / Е.Ю. Басаргина, И.М. Щедрова // Санкт-Петербургский филиал архива РАН. Архив Российской академии наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ranar.spb.ru/rus/books6/id/592>.
15. Гаврилова, Е.И. О ранних проектах зданий Академий наук / Е.И. Гаврилова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://artyx.ru/books/item/f00/s00/z0000005/st008.shtml>.
16. Груздева, Е.Н. От царской «кунст-каморы» до современной Кунсткамеры (по документам СПФ АРАН) / Е.Н. Груздева // Санкт-Петербургский филиал архива РАН. Архив Российской ака-

- демии наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ranar.spb.ru/rus/books6/id/579>.
17. Груздева, Е.Н. Академия наук: 100 лет во дворце (по документам СПФ АРАН) / Е.Н. Груздева // Санкт-Петербургский филиал архива РАН. Архив Российской академии наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ranar.spb.ru/rus/books6/id/568>.
18. Груздева, Е.Н. Зоологический музей на Стрелке Васильевского острова (по документам СПФ АРАН) / Е.Н. Груздева // Санкт-Петербургский филиал архива РАН. Архив Российской академии наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ranar.spb.ru/rus/books6/id/585>.
19. Груздева, Е.Н. Путешествия Большого Готторпского глобуса (по документам СПФ АРАН) / Е.Н. Груздева, И.М. Щедрова // Санкт-Петербургский филиал архива РАН. Архив Российской академии наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ranar.spb.ru/rus/books6/id/592>.
20. Исторический центр Санкт-Петербурга и связанные с ним группы памятников [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://whc.unesco.org/en/list/540/documents>.
21. Стрелка Васильевского острова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.citywalls.ru/house27754.html>.
22. Биржевой Гостиный двор, архитектор Д. Трезини, К.И. Росси [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.citywalls.ru/house27761.html?s=9ve2j5470be8flmns916k3c18p>.
23. «Товары от всех городов для заморского отпуска»: Гостиный двор Трезини на Васильевском острове [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.goldtrezzini.ru/gostiniy-dvor/?ysclid=lgkyqje9vc778621957>.
24. Кунсткамера в составе Академии наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.kunstkamera.ru/exposition/kunst_hist/3?ysclid=lgkukcp0px28291135.
25. Семенцов, С.В. Основание Санкт-Петербургской агломерации при Петре I в 1703–1724 гг. / С.В. Семенцов, Н.А. Акулова // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2018. – № 6. – С. 46–65.
26. Семенцов, С.В. Ж.-Б.А. Леблон и Д. Трезини: градостроительное соперничество на Васильевском острове в 1716–1718 годах / С.В. Семенцов // Петровское время в лицах: краткое содержание докладов научных чтений. – СПб. : Изд-во Гос. Эрмитажа, 1999. – С. 62–66.
27. Академия наук. Классицизм. Архитектор Дж. Кваренги [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.citywalls.ru/house419.html>.
28. Архитекторы Кунсткамеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.kunstkamera.ru/exposition/kunst_hist/4/4_2?ysclid=lg169fgjzy617086973.
29. Акулова, Н.А. Административно-территориальное деление исторической Санкт-Петербургской губернии в 1703–1917 гг. / Н.А. Акулова, С.В. Семенцов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 3(150). – С. 193–199.

References

1. Gorelov, P.G. Istoriya razvitiya Vasilevskogo ostrova v XVIII v. : monografiya / P.G. Gorelov. – SPb. : Izd-vo Sankt-Peterburgskogo universiteta, 1996. – 461 s.
2. Grabar, M.A. Gradostroitelnoe razvitie Sankt-Peterburga (1703–1917 gg.) : ucheb. posobie dlya studentov-istorikov / M.A. Grabar. – M. : Gosudarstvennyj universitet geodezii i kartografii, 2009. – 189 s.
3. Ipatev, A.P. Vasilevskij ostrov Sankt-Peterburga v XVIII veke : monografiya / A.P. Ipatev. – SPb. : Izd-vo Sankt-Peterburgskogo universiteta, 1998. – 296 s.
4. Kotlyarov, E.P. Razvitie Vasilevskogo ostrova v XVIII veke i nachale XIX veka : diss. ... kand. ist. nauk / E.P. Kotlyarov; Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj universitet. – SPb., 2001. – 191 s.
5. Kirikov, B. Arkhitekturnye pamyatniki Sankt-Peterburga / B. Kirikov. – SPb. : Kolo, 2005. – 384 s.
6. Lavrov, L.P. «Umestnaya arkhitektura». Kaprichchio na strelke Vasilevskogo ostrova / L.P. Lavrov, F.V. Perov // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Iskusstvovedenie. – 2016. – № 4. – S. 52–86.
7. Lisovskij, V.G. Arkhitektura Peterburga. Tri veka istorii / V.G. Lisovskij. – SPb. : Slaviya, 2004. – 416 s.

8. Pilyavskij, V.I. Istoriya russkoj arkhitektury / V.I. Pilyavskij, T.A. Slavina, A.A. Tits, YU.S. Ushakov, G.V. Zaushkevich, YU.R. Savelev. – SPb. : Strojizdat, 1993. – 600 s.
9. Polyakova, I.V. Razvitie arkhitektury Vasilevskogo ostrova v XVIII – nachale XIX vv. / I.V. Polyakova. – SPb. : Nauka, 2003. – 129 s.
10. Sergeev, E.V. Stroitelstvo i razvitie na territorii Vasilevskogo ostrova v XVIII – nachale XIX vv. / E.V. Sergeev. – SPb. : SPbGASU, 2002. – 184 s.
11. KHaritonovich, M.F. Letopis Kunstkamery / M.F. KHaritonovich, M.V. KHaritonovich; otv. red. N.P. Kopaneva, YU.K. CHistov. – SPb. : MAE RAN, 2014. – 740 s.
12. Annenkova, E.A. Proekty Akademicheskogo gorodka na Vasilevskom ostrove v pervoj polovine XVIII v. / E.A. Annenkova, E.YU. Basargina, M.V. Ponikarovskaya // Sankt-Peterburgskij filial arkhiva RAN. Arkhiv Rossijskoj akademii nauk [Electronic resource]. – Access mode : <http://ranar.spb.ru/rus/books6/id/588/print>.
13. Basargina, E.YU. Proekty akademicheskogo gorodka na strelke Vasilevskogo ostrova v XVIII v. / E.YU. Basargina // Sankt-Peterburgskij filial arkhiva RAN. Arkhiv Rossijskoj akademii nauk [Electronic resource]. – Access mode : <http://ranar.spb.ru/rus/books6/id/588/print>.
14. Basargina, E.YU. Razvitie akademicheskogo ansamblya na strelke Vasilevskogo ostrova vo vtoroj polovine XVIII – pervoj treti XIX veka / E.YU. Basargina, I.M. SHCHedrova // Sankt-Peterburgskij filial arkhiva RAN. Arkhiv Rossijskoj akademii nauk [Electronic resource]. – Access mode : <http://ranar.spb.ru/rus/books6/id/592>.
15. Gavrilova, E.I. O rannikh proektakh zdaniy Akademij nauk / E.I. Gavrilova [Electronic resource]. – Access mode : <http://artyx.ru/books/item/f00/s00/z0000005/st008.shtml>.
16. Gruzdeva, E.N. Ot tsarskoj «kunst-kamory» do sovremennoj Kunstkamery (po dokumentam SPF ARAN) / E.N. Gruzdeva // Sankt-Peterburgskij filial arkhiva RAN. Arkhiv Rossijskoj akademii nauk [Electronic resource]. – Access mode : <http://ranar.spb.ru/rus/books6/id/579>.
17. Gruzdeva, E.N. Akademiya nauk: 100 let vo dvortse (po dokumentam SPF ARAN) / E.N. Gruzdeva // Sankt-Peterburgskij filial arkhiva RAN. Arkhiv Rossijskoj akademii nauk [Electronic resource]. – Access mode : <http://ranar.spb.ru/rus/books6/id/568>.
18. Gruzdeva, E.N. Zoologicheskij muzej na Strelke Vasilevskogo ostrova (po dokumentam SPF ARAN) / E.N. Gruzdeva // Sankt-Peterburgskij filial arkhiva RAN. Arkhiv Rossijskoj akademii nauk [Electronic resource]. – Access mode : <http://ranar.spb.ru/rus/books6/id/585>.
19. Gruzdeva, E.N. Puteshestviya Bolshogo Gottorpskogo globusa (po dokumentam SPF ARAN) / E.N. Gruzdeva, I.M. SHCHedrova // Sankt-Peterburgskij filial arkhiva RAN. Arkhiv Rossijskoj akademii nauk [Electronic resource]. – Access mode : <http://ranar.spb.ru/rus/books6/id/592>.
20. Istoricheskij tsentr Sankt-Peterburga i svyazannye s nim gruppy pamyatnikov [Electronic resource]. – Access mode : <https://whc.unesco.org/en/list/540/documents>.
21. Strelka Vasilevskogo ostrova [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.citywalls.ru/house27754.html>.
22. Birzhevoj Gostinyj dvor, arkhitekt D. Trezini, K.I. Rossi [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.citywalls.ru/house27761.html?s=9ve2j547o6e8flmns916k3c18p>.
23. «Tovary ot vseh gorodov dlya zamorskago otpusku»: Gostinyj dvor Trezini na Vasilevskom ostrove [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.goldtrezzini.ru/gostinyj-dvor/?ysclid=lgkyqje9vc778621957>.
24. Kunstkamera v sostave Akademii nauk [Electronic resource]. – Access mode : https://www.kunstkamera.ru/exposition/kunst_hist/3?ysclid=lgkukcp0px28291135.
25. Sementsov, S.V. Osnovanie Sankt-Peterburgskoj aglomeratsii pri Petre I v 1703–1724 gg. / S.V. Sementsov, N.A. Akulova // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. – 2018. – № 6. – S. 46–65.
26. Sementsov, S.V. ZH.-B.A. Leblon i D. Trezini: gradostroitel'noe sopernichestvo na Vasilevskom ostrove v 1716–1718 godakh / S.V. Sementsov // Petrovskoe vremya v litsakh: kratkoe sodержanie dokladov nauchnykh chtenij. – SPb. : Izd-vo Gos. Ermitazha, 1999. – S. 62–66.
27. Akademiya nauk. Klassitsizm. Arkhitekt Dzh. Kvarengi [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.citywalls.ru/house419.html>.
28. Arkhitektury Kunstkamery [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.kunstkamera.ru/>

exposition/kunst_hist/4/4_2?ysclid=lg169fgjzy617086973.

29. Akulova, N.A. Administrativno-territorialnoe delenie istoricheskoy Sankt-Peterburgskoj gubernii v 1703–1917 gg. / N.A. Akulova, S.V. Sementsov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 3(150). – S. 193–199.

© Н.А. Акулова, А.С. Королев, Ю.Ю. Гладчук, 2023

К ВОПРОСУ О КОНЦЕПЦИИ ВЗАИМОСВЯЗИ ИСКУССТВА И НАУКИ В АРХИТЕКТУРЕ

А.В. ГЛУХОВА, М.О. ХАРИТОНОВ

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

Ключевые слова и фразы: архитектура; наука; искусство; архитектурное проектирование; культура; архитектурное образование; точные науки.

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы влияния науки и искусства на формирование архитектурных решений зданий и сооружений, основывающихся на традиционном подходе создания искусственной среды и учитывающих новаторский взгляд на изменение структуры города. Целью является изучение процессов влияния творческой и научной составляющих архитектурной деятельности, являющихся неотъемлемой культурной традицией, влияющей на развитие процессов создания архитектурной среды. В результате раскрыты аспекты взаимодействия искусства и науки, отвечающего современным представлениям формирования комфортной среды с точки зрения визуального эффекта, функциональной наполненности и использования новейших технических решений строительной отрасли.

За свою историю становления наука и искусство преодолели время своего неделимого единства (античность и Возрождение), противопоставление и неразрешимые споры о противоположностях (Новое время и эпоха Просвещения), невообразимые временные скачки и все увеличивающееся ускорение всех процессов, придя к наивысшему синтезу, который наблюдается сегодня.

Визуальная экология – наука, которая изучает положительные и отрицательные факторы среды, воздействующие на физиологию человека. Мозгом подсознательно фиксируются зрительные образы, при этом их разнообразие действует благотворно, а однообразие, накапливаясь, раздражает. Поэтому человеку неосознанно привлекателен живой огонь, водная гладь или природный ландшафт.

В то же время в архитектуре существуют гомогенные структуры, которым свойственны повторяющиеся формы с использованием метрической системы, основанной на соотношениях, долях, пропорциях. Во всех архитектурных стилях – от готики и до модерна – использовались декоративные элементы, которые имитировали природные формы (орнаменты,

лепнина, украшение капителей ордерной системы и др.). Еще в Древнем Египте было известно, что на человека, его психику и самочувствие влияют его собственные творения.

Начиная с XX в. подобная визуальная среда стала заменяться средой, доминирующим признаком которой стал функционализм. Это выразилось в минимализме форм и пространств, простоте поверхностей, повторяемости однообразных элементов. Окончательно функционализм утвердился во второй половине века в так называемых объектах массовой застройки – типовых жилых зданиях – гомогенных структурах, тиражируемых в огромных количествах и различных конфигурациях.

По данным ученых, изучающих энцефалограммы головного мозга людей при демонстрации им различных изображений, если человек созерцает фото спального района или промышленной серой архитектуры, его энцефалограмма схожа с энцефалограммой больного эпилепсией. Статистика показывает, что большинство жителей нашей страны мечтают о переезде из районов с типовой застройкой, а жители исторического центра городов с богатым архитектурным наследием не желают переезжать на

окраины города, даже в более комфортные жилищные условия.

Подобное легкомыслие в отношении визуального облика городов приводит к колоссальной миграции населения из промышленных городов, отсутствию у большинства эстетического восприятия и системы ценностей. Неблагоприятные кварталы и районы ведут к повышению криминогенной обстановки и склонности населения к депрессии. Среда формирует мышление и поведение людей в отдельных кварталах, районах, городах. Архитектура является не только закодированной информацией об образе мыслей человечества в определенной эпохе, но и воздействует и программирует мысли и чувства человека, его рефлексию и способность к развитию [1].

Архитектор призван разрешать подобные вопросы с учетом запроса потребителя, используя огромный опыт культуры и научный потенциал. Зрительное восприятие базируется на физиологических особенностях зрения и поэтому непосредственно влияет на архитектурно-композиционное решение. Проектировщик должен учитывать аспекты формообразования, фактуру, цветовую составляющую при создании образа объекта, его отдельных частей и пространства внутри [3].

Эффект взаимодействия науки и искусства в архитектуре и одновременно их парадоксальность, пожалуй, выражается еще и в том, что, как бы отвечая на поставленные вопросы, они задают нам все больше загадок. Эффект искусства получается из противоречивости восприятия, но именно это противоречие становится инструментом овладения реальностью. Частью этого эффекта является также спорность внедрения новых взглядов на архитектуру и формирование пространства.

Противоборство новаторских концепций в архитектуре с традиционными формами и стилями – проблема, переходящая из десятилетия в десятилетие, из века в век. На сегодняшний день постройки XIX и начала XX вв., например, в центральной части Санкт-Петербурга, являются иконами стиля и живым воплощением истории, тогда как в момент их возведения они вызвали волну недовольства и критики: Исаакиевский собор, Дом Зингера, торговый дом Елисеевых и прочие.

Исторические знания учат осторожности в прогнозах, а время приводит к сдвигам в са-

мосознании и переосмыслению современных потребностей [2]. Различие образов города для различных групп населения неизбежно, однако если различие приобретает форму конфликта, резкого разрыва представлений, это опасно для среды города как среды обитания и препятствует дальнейшему ее развитию.

Взгляды на содержательную сторону профессии архитектора постоянно меняются. Конкретный подход к различным периодам истории архитектуры дает возможность понять, почему тот или иной объект был сделан так, а не иначе, и объясняет, почему были привлечены определенные художественные средства для решения композиционных задач [4]. Индивидуальная трактовка образа архитектурного решения в каждом проекте есть личностная задача автора.

Понятие «современное здание» можно трактовать по-разному. Целью проектировщика всегда было создание функционального, комфортного и долговечного здания, и архитекторы старались учесть в его образе тенденции и эстетические идеи своего времени, а технические возможности оказывали влияние в виде ограничений в соответствии с достижениями науки и техники [5].

Взаимодействие науки и искусства – трудоемкий процесс. В науке, требующей ума и логики, необходима также и фантазия, иначе наука становится сухой, обращается в схоластику. В искусстве с преобладанием фантазии требуется ум, так как без четкого систематического познания и методологии науки, профессионального мастерства и объективности невозможно подлинное искусство. Только взаимодействие науки и искусства может породить бурный прогресс и развитие человечества, когда появляются новые концепции и идеи воплощения архитектурных форм. Они являются плодом синтеза науки и искусства, в то же время сами способствуют сближению и взаимопроникновению искусства и науки, становясь универсальными носителями гармонии в новом художественном или архитектурном образе.

В наше время архитектура должна становиться все более мощной силой, превращаясь в величественную и победоносную философию и даже поэзию, находящую отражение в архитектурно-строительных формах, соответствующих современному запросу на визуальное воплощение и функциональную составляющую зданий и сооружений.

Литература

1. Глухова, А.В. Проблемы науки и искусства в архитектурном образовании / А.В. Глухова, М.О. Харитонов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 6(153). – С. 160–162.
2. Гутнов, А.Э. Мир архитектуры: Лицо города / А.Э. Гутнов, В.Л. Глазычев. – М. : Молодая гвардия, 1990. – 350 с.
3. Забалуева, Т.Р. Основы архитектурно-конструктивного проектирования : учебник / Т.Р. Забалуева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – М. : МГСУ, 2015. – 196 с.
4. Николаев, И.С. Профессия архитектора / И.С. Николаев. – СПб. : Стройиздат, 1984. – 384 с.
5. Соловьев, А.К. Архитектура зданий : учебник для студ. учреждений высш. образования / А.К. Соловьев, В.М. Туснина. – М. : Академия, 2014. – 336 с.

References

1. Glukhova, A.V. Problemy nauki i iskusstva v arkhitekturnom obrazovanii / A.V. Glukhova, M.O. Kharitonov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 6(153). – S. 160–162.
2. Gutnov, A.E. Mir arkhitektury: Litso goroda / A.E. Gutnov, V.L. Glazychev. – M. : Molodaya gvardiya, 1990. – 350 s.
3. Zabalueva, T.R. Osnovy arkhitekturno-konstruktivnogo proektirovaniya : uchebnik / T.R. Zabalueva; Ministerstvo obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii, Natsionalnyj issledovatel'skij Moskovskij gosudarstvennyj stroitelnyj universitet. – M. : MGSU, 2015. – 196 s.
4. Nikolaev, I.S. Professiya arkhitekтора / I.S. Nikolaev. – SPb. : Strojizdat, 1984. – 384 s.
5. Solovev, A.K. Arkhitektura zdaniy : uchebnik dlya stud. uchrezhdenij vyssh. obrazovaniya / A.K. Solovev, V.M. Tsnina. – M. : Akademiya, 2014. – 336 s.

© А.В. Глухова, М.О. Харитонов, 2023

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К КОМПЛЕКСНОМУ ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ВСЕХ СТАДИЯХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА (НЕДВИЖИМОСТИ)

И.В. СТОЛБОВ, С.В. ПРИДВИЖКИН

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

Ключевые слова и фразы: автоматизация строительного контроля; классификаторы строительной информации; среда общих данных; технологии информационного моделирования; *EIR*; 4D-моделирование.

Аннотация: BIM-технологии в России находятся на первом уровне зрелости, отставая от передовых в области технологий информационного моделирования (ТИМ) стран – Великобритании, США, Сингапура. В настоящее время только 15 % компаний, внедривших ТИМ, применяют информационные модели на стадии строительства и еще 5 % – на стадии эксплуатации [1]. Это приводит к нерациональному использованию цифровых информационных моделей (ЦИМ) (BIM-моделей), из-за чего снижается эффективность внедрения технологий информационного моделирования в экономике.

Целью настоящей работы является разработка мероприятий по комплексному внедрению технологий информационного моделирования на всех стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства. Для достижения заданной цели были поставлены следующие задачи: анализ существующих нормативных документов и регламентов в области технологий информационного моделирования; аудит бизнес-процессов строительной компании; разработка мероприятий по комплексному внедрению технологий информационного моделирования на всех стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства (ЖЦ ОКС), выделение особенностей нового подхода.

Гипотеза исследования: при комплексном внедрении технологий информационного моделирования в строительную компанию появляется возможность использовать ЦИМ для привлечения и привязывания клиентов к проекту.

Методы: обобщение и систематизация нормативных документов и литературных данных в области ТИМ, аудит существующих бизнес-процессов строительной компании, разработка мероприятий по комплексному внедрению ТИМ на всех стадиях ЖЦ ОКС.

В результате комплексного внедрения ТИМ в девелоперские компании, помимо раскрытия полного потенциала ЦИМ на всех стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства, появляется возможность привлечения потенциальных покупателей к формированию первого этажа, коммерческих помещений, обустройства каждой квартиры. Такой шаг способствует привлечению и привязыванию клиента к проекту. В результате исследования разработан подход по комплексному внедрению ТИМ на всех стадиях ЖЦ ОКС. Подход позволяет получать актуальные и достаточно реальные экономические параметры проекта, что способствует отслеживанию всей ситуации во время инвестиционно-строительного цикла объекта.

В настоящее время Россия переживает подъем уровня технологий информационного

моделирования (ТИМ) зданий, сооружений и территорий. Этому способствует как поддержка Правительством РФ развития новой технологии [2], так и все повышающиеся требования застройщиков к качеству проектных решений.

По разработанной сотрудниками компании *BIM Task Group* Мервином Ричардсом и Марком Бью диаграмме уровней зрелости *BIM* [3] можно сказать, что в России на сегодняшний день технологии информационного моделирования находятся на уровне зрелости 1 [4; 5]. Это означает, что проектные бюро, девелоперы и другие строительные компании частично или полностью используют 3D-моделирование в своей работе, но на дальнейших стадиях жизненного цикла проекта (производство, строительство, эксплуатация, ремонт и реконструкция) информационная модель объекта капитального строительства не применяется. Согласно исследованию *PwC*, в России только 15 % компаний, внедривших ТИМ, применяют информационные модели на стадии строительства и еще 5 % – на стадии эксплуатации [1].

На первом шаге происходит анализ существующих бизнес-процессов строительной компании.

На этом этапе необходимо в первую очередь выделить цели и задачи применения технологий информационного моделирования в компании. Исходя из этих данных разрабатываются ТИМ-сценарии, то есть порядок выполнения задачи с применением технологий информационного моделирования, который позволяет получить необходимый результат, основываясь на исходных данных [6].

После определения целей и задач применения ТИМ разрабатывается «дорожная карта» внедрения. В ней должны быть отражены основные этапы внедрения технологий информационного моделирования, сроки выполнения задач и ответственные за это участники.

В рамках разработки «дорожной карты» определяются необходимые для внедрения ресурсы. Требования к ресурсам можно разделить на:

- требования к квалификации сотрудников;
- требования к аппаратно-технической части;
- требования к программной части [7].

Здесь в первую очередь определяются участники, ответственные за процесс внедрения ТИМ в компанию. Они должны обладать

достаточными компетенциями, знаниями и опытом в области технологий информационного моделирования. Для этого в компании создаются новые должности – ТИМ-менеджера и ТИМ-координаторов [8]. На эти роли либо назначаются специалисты внутри компании, прошедшие переподготовку, либо специалисты набираются извне. Стоит отметить, что в настоящее время на рынке наблюдается дефицит квалифицированных кадров в области ТИМ [9; 10]. В решении заявленной проблемы помогают высшие учебные заведения нашей страны, в которых появляются кафедры, направленные на подготовку и выпуск новых качественных кадров в сфере ТИМ-моделирования и менеджмента.

После определения участников внедрения необходимо выбрать программные комплексы для автоматизированного проектирования и среду общих данных (СОД). В зависимости от выбора среды общих данных может потребоваться настройка отдельного сервера.

Далее выделяют участников инвестиционно-строительных проектов, участвующих в ТИМ-сценариях. Им необходимо провести обучение для обеспечения участников минимальными знаниями и компетенциями для выполнения связанных с ними ТИМ-задач.

Все автоматизированные места участников должны соответствовать базовым рекомендациям производителей программного обеспечения.

На втором шаге происходит проработка документа «Информационные требования Заказчика к разработке ЦИМ», он же *Employer's Information Requirements (EIR)* [11]. На базе этого документа разрабатываются различные технические задания на разработку цифровой информационной модели (ЦИМ) (здания, объекта или территории).

В стандарте определяют административные, коммерческие и технические аспекты производства информации в рамках проекта [12]. Это будет являться стандартом для всех проектировщиков. В *EIR* в рамках комплексного внедрения ТИМ необходимо предусмотреть возможность доведения ЦИМ от проектной до эксплуатационной модели.

Отдельным пунктом можно выделить возможность автоматизации валидации информационной модели в соответствии с «Информационными требованиями Заказчика». Это позволит исключить влияние человеческого фактора и сократить трудозатраты ТИМ-



Рис. 1. Система классификации информации

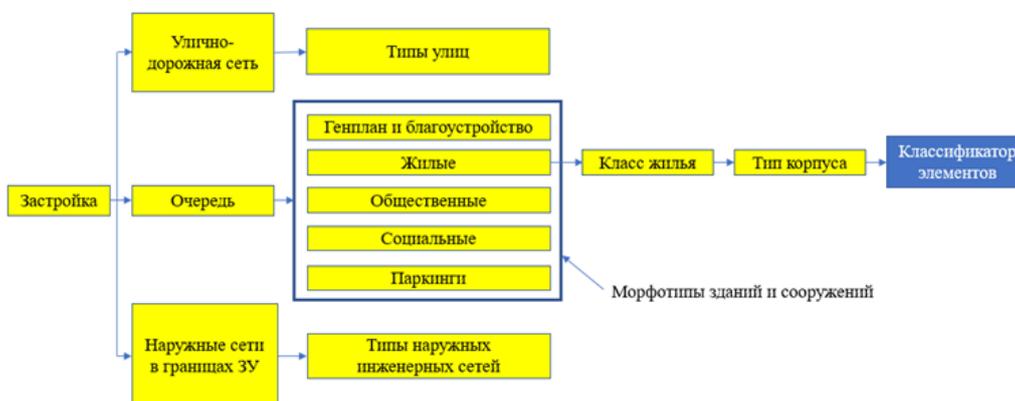


Рис. 2. Структура классификатора проекта планировки территорий (выделен желтым цветом)



Рис. 3. Структура классификатора элементов (выделен синим цветом)

специалистов на проверку информационной модели [13; 14].

Третий шаг – создание библиотеки элементов ЦИМ, разрабатываемой в соответствии с системой классификации. Библиотека элементов передается проектировщикам вместе с техническим заданием на ЦИМ для единообразного по правилам и по составу производства цифровой информационной модели. Это же позволит в дальнейшем автоматизировать процесс ценообразования и любые экономические расчеты.

Система классификации разрабатывается отдельно для каждого застройщика исходя из целей и задач применения технологий информационного моделирования в компании. На рис. 1 предлагается структура системы классификации для застройщика. В основе классификаторов использован иерархический метод классификации и последовательный метод ко-

дирования. Каждый следующий классификатор непосредственно связан с предыдущим.

На самом верхнем уровне классификации идет классификатор проекта планировки территории (рис. 2), который позволит автоматизировать работу по инвестиционному анализу и предварительному просчету инвестиционной привлекательности той или иной территории застройки.

Объектами классификации являются точечные, линейные и площадные объекты цифрового представления проектной ситуации, представленные проектируемыми реальными объектами – улично-дорожной сетью, зданиями и сооружениями, наружными сетями в границах земельного участка.

Классификатор элементов идет непосредственно за классификатором проекта планировки территории. Ключевой особенностью классификатора является подробная детализа-



Рис. 4. Структура классификатора материалов

ция элементов (рис. 3). По коду классификатора субэлемента можно понять, частью какого элемента он является. Например, несущая арматура будет иметь первую часть кода от железобетонного изделия, в котором находится, а вторую – собственный код несущей арматуры.

Код по классификатору материалов присваивается только конечному элементу. Структура классификатора материалов показана на рис. 4.

Таким образом, из элементов цифровой информационной модели ведется укрупнение блоков: первый уровень – типовые элементы АР и КР; второй уровень – «типовой» этаж; третий уровень – типовая секция (башня); аналогично по элементам генплана территории застройки.

Теперь при предварительном инвестиционном анализе изучаемого участка застройки появляется возможность расположить типовые составляющие застройки в виде кубиков и получить первичные данные по инсоляции (можно и с учетом окружающей застройки). Это позволяет оценить возможности площадки по размещению разных типов застройки, в том числе с учетом социальных объектов и их нормативных площадок.

При этом автоматически ведется расчет всех необходимых финансово-экономических параметров с указанием нескольких вводных: дисконт, инфляция, срок реализации, параметры кредитования (IRR , NPV , PI и т.д.).

Для этих же целей служит классификатор работ, в котором заказчик собирает все актуальные работы и расценки на них. Обычно этот классификатор остается у него и проектировщикам не передается, а используется заказчиком-инвестором для разработки смет любым из способов (базисно-индексным или ресурсным методом) (с выгрузкой, например, в гранд-смету или другую привычную сметную программу) или ведомости договорной цены (ВДЦ).

Планирование строительства и бюджета движения денежных средств для стройки является четвертым шагом внедрения ТИМ. На основании полученной на третьем шаге инфор-

мационной модели строится диаграмма Ганта и автоматизированно выводится потребность в финансировании. Это позволяет эффективно мониторить работы на объекте от начала до сдачи в эксплуатацию.

Исходя из этого, формируется задание для предприятий строительной индустрии, если они входят в контур группы компаний, или задание для отдела закупок.

На пятом шаге происходит автоматизация строительного контроля и подготовка актов КС-2 и КС-3. Полученное благодаря использованию лазерных сканеров облако точек соотносится с проектной цифровой информационной моделью. В этом случае выводится не только точный объем выполненных работ, но и определяется объем будущих работ по доведению результатов строительства до нормативных параметров.

На шестом шаге производится корректировка ЦИМ с проектной до исполнительной.

Седьмой шаг – доведение ЦИМ до эксплуатационной модели. На этом шаге происходит заполнение заготовленных «пустых окон» реальной информацией о смонтированном оборудовании, использованных материалах и т.д.

Результаты

Комплексное внедрение технологий информационного моделирования на всех стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства позволит реализовать новые функции для отдела продаж [15]. Занимаясь концептуализацией застройки, при этом имея типовые элементы этажа, квартиры, вентиляционные блоки, блоки санузлов, лифтов, лестниц, можно формировать необходимый набор квартир в будущем здании поэтажно. Это позволит создавать на самом первом этапе электронные альбомы квартир для отдела продаж, которые будут модернизироваться по мере разработки следующих стадий проекта и всегда будут актуальны в отделе продаж в электронном виде.

Кроме того, для формирования первого этажа, коммерческих помещений и работы с кли-

ентами по обустройству каждой квартиры можно реализовать следующие модули:

- интуитивное проектирование конечным потребителем с использованием VR-технологий;
- размещение оборудования, стенок и перегородок в коммерческих помещениях;
- покупатель квартиры размещает мебель из каталога, а связь VR-части с программой для автоматизированного проектирования позволяет получить рабочую документацию по сетям внутри данного помещения.

Также можно реализовать любые другие ожидания, которые позволили бы отделу продаж красиво и привлекательно работать с по-

тенциальными покупателями, в том числе привлечь их к благоустройству двора, выбору спортивных площадок, малых архитектурных форм и других элементов благоустройства, что также будет способствовать привлечению и привязыванию клиента к проекту.

В результате исследования разработан подход к комплексному внедрению технологий информационного моделирования на всех стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства. Подход позволяет получать актуальные и достаточно реальные экономические параметры проекта, что способствует отслеживанию всей ситуации во время инвестиционно-строительного цикла объекта.

Литература

1. PropTech в России: Обзор практики применения BIM-технологий и инновационных решений в области проектирования // ООО «ПрайсвогтерхаусКуперс Консультирование». – М. : PwC, 2020. – 15 с.
2. Михаил Мишустин подписал постановление об информационном моделировании в строительстве // Правительство России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://government.ru/news/40424>.
3. A report for the Government Construction Client Group. Building Information Modelling (BIM) Working Party strategy paper // Department for Business, Innovation and Skills. – London : Department for Business, Innovation and Skills, 2011. – 107 p.
4. Москвина, М.С. Оценка уровня развития BIM-технологий в российских регионах через призму потребности в специалистах данного профиля на региональных рынках труда / М.С. Москвина, В.А. Ларионова // XVII международная конференция «Российские регионы в фокусе перемен» : сборник докладов (Екатеринбург, 17–19 ноября 2022 г.). – Екатеринбург : Ажур, 2023. – С. 211–221.
5. Kassem, M. Macro BIM adoption: Comparative market analysis / M. Kassem, B. Succar // Automation in Construction. – 2017. – Vol. 81. – P. 286–299.
6. Кривой, С.А. Взаимосвязь BIM-сценариев в рамках инвестиционно-девелоперского проекта / С.А. Кривой, А.И. Семин, А.В. Попов, Б.О. Бебякин // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2017. – № 2. – С. 20–39.
7. BIM-СТАНДАРТ. Инфраструктура // КОНКУРАТОР. – М. : Autodesk, 2017. – 201 с.
8. Sampaio, A.Z. Project management in office: BIM implementation / A.Z. Sampaio // Procedia Computer Science. – 2022. – Vol. 196. – P. 840–847.
9. ТОП 3 проблемы проектирования по BIM технологиям в России в 2023 году // Недвижимость и строительство Петербурга [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://nsp.ru/35278-top-3-problemy-proektirovaniya-po-bim-technologiyam-v-rossii-v-2023-godu>.
10. Внедрение BIM в России // PlanRadar [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.planradar.com/ru/vnedrenie-bim-v-rossii>.
11. Employer's information requirements EIR // Institute Of Historic Building Conservation [Electronic resource]. – Access mode : https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Employer%27s_information_requirements_EIR.
12. Регламентирующие документы для ТИМ/БИМ // Инжиниринговый Центр РЕГИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ec-rs.ru/blog/drugoe/reglamentiruyushchie-dokumenty-dlya-tim-bim>.
13. Solihin, W. Classification of rules for automated BIM rule checking development / W. Solihin, C. Eastman // Automation in Construction. – 2015. – Vol. 53. – P. 69–82.

14. Логвинова, М.В. Автоматизация валидации информационной модели в ПО Autodesk Revit в соответствии со стандартом компании. Новые технологии управления и стандартизации в строительной отрасли / М.В. Логвинова, М.А. Шаламов, С.В. Придвижкин // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2022. – Т. 3. – № 5. – С. 39–46.

15. Тохтуев, А.М. Применение BIM-технологий в практике отдела продаж застройщика / А.М. Тохтуев, В.Б. Сальников, С.В. Придвижкин; под ред. А.А. Семенова // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры : материалы V Международной научно-практической конференции. – СПб., 2022. – С. 191–197.

References

1. PropTech v Rossii: Obzor praktiki primeneniya BIM-tekhnologij i innovatsionnykh reshenij v oblasti proektirovaniya // ООО «PrajsvoterkhausKupers Konsultirovanie». – М. : PwC, 2020. – 15 s.

2. Mikhail Mishustin podpisal postanovlenie ob informatsionnom modelirovanii v stroitelstve // Pravitelstvo Rossii [Electronic resource]. – Access mode : <http://government.ru/news/40424>.

4. Moskvina, M.S. Otsenka urovnya razvitiya BIM-tekhnologij v rossijskikh regionakh cherez prizmu potrebnosti v spetsialistakh dannogo profilya na regionalnykh rynkakh truda / M.S. Moskvina, V.A. Larionova // XVII mezhdunarodnaya konferentsiya «Rossijskie regiony v fokuse peremen» : sbornik dokladov (Ekaterinburg, 17–19 noyabrya 2022 g.). – Ekaterinburg : Azhur, 2023. – S. 211–221.

6. Krivoj, S.A. Vzaimosvyaz BIM-stsenarijev v ramkakh investitsionno-developerskogo proekta / S.A. Krivoj, A.I. Semin, A.V. Popov, B.O. Bebyakin // Stroitelstvo unikalnykh zdaniy i sooruzhenij. – 2017. – № 2. – S. 20–39.

7. BIM-STANDART. Infrastruktura // KONKURATOR. – М. : Autodesk, 2017. – 201 s.

9. TOP 3 problemy proektirovaniya po BIM tekhnologiyam v Rossii v 2023 godu // Nedvizhimost i stroitelstvo Peterburga [Electronic resource]. – Access mode : <https://nsp.ru/35278-top-3-problemy-proektirovaniya-po-bim-tekhnologiyam-v-rossii-v-2023-godu>.

10. Vnedrenie BIM v Rossii // PlanRadar [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.planradar.com/ru/vnedrenie-bim-v-rossii>.

12. Reglamentiruyushchie dokumenty dlya TIM/BIM // Inzhiniringovyy TSentr REGIONALNYE SISTEMY [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.ec-rs.ru/blog/drugoe/reglamentiruyushchie-dokumenty-dlya-tim-bim>.

14. Logvinova, M.V. Avtomatizatsiya validatsii informatsionnoj modeli v PO Autodesk Revit v sootvetstvii so standartom kompanii. Novye tekhnologii upravleniya i standartizatsii v stroitelnoy otrasti / M.V. Logvinova, M.A. SHalamov, S.V. Pridvizhkin // Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya. – 2022. – Т. 3. – № 5. – С. 39–46.

15. Tokhtuev, A.M. Primenenie BIM-tekhnologij v praktike otdela prodazh zastroyshchika / A.M. Tokhtuev, V.B. Salmnikov, S.V. Pridvizhkin; pod red. A.A. Semenova // BIM-modelirovanie v zadachakh stroitelstva i arkhitektury : materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – SPb., 2022. – S. 191–197.

РАЗВИТИЕ УМЕНИЙ ЧТЕНИЯ ГАЗЕТНО-ПУБЛИЦИСТИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО НЕМЕЦКОМУ ЯЗЫКУ

С.В. БЕСПАЛОВА, Л.Н. КУЗНЕЦОВА

*ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева»,
г. Саранск*

Ключевые слова и фразы: иностранный язык; навыки; умения; газетно-публицистический текст; задания; чтение; коммуникативная компетенция.

Аннотация: Цель данной статьи – раскрытие дидактического потенциала газетно-публицистического текста в обучении немецкому языку в языковом вузе. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: рассмотреть специфику и возможности применения газетно-публицистических текстов в обучении чтению на немецком языке, основные приемы работы с немецкоязычными газетно-публицистическими текстами. Гипотезой исследования является следующее предположение: газетно-публицистические тексты являются благодатным материалом для развития умений чтения и дальнейшего формирования лингвистической и коммуникативной компетенций обучающихся на практическом курсе немецкого языка. Результатами исследования служат разработанные упражнения, соотнесенные с формируемыми умениями и видами чтения.

Как известно, аутентичный текст является одним из основных средств обучения иностранным языкам. Одним из важных источников получения информации об актуальных явлениях и событиях современной картины общественно-политической жизни страны изучаемого языка является газетно-публицистический текст, специфика которого заключается в том, что он наиболее ярко отражает тенденции развития языка и является одной из самых распространенных форм коммуникации в современном обществе. В связи с тем, что газетно-публицистический стиль всегда оперативно реагирует на новые лингвистические явления, он представляет особый интерес с точки зрения его методического потенциала с позиции развития умений чтения на немецком языке у студентов лингвистических направлений подготовки [1]. Вместе с тем в современные учебно-методические комплексы как отечественных, так и зарубежных авторов не всегда включаются тексты такого жанра, либо в них не совсем четко прослеживается алгоритм развития умений различных видов чтения. Системе упражнений, нацеленных на развитие умений работы с данным типом текстов, на практических занятиях

по иностранным языкам в вузе следует уделять большее внимание. Все вышесказанное и определяет актуальность данного исследования, связанную с необходимостью поиска эффективных приемов и заданий в обучении чтению газетно-публицистических текстов.

Теоретико-методологической базой работы послужили исследования следующих авторов по вопросам: теории обучения чтению – Е.Н. Соловова (2002), С.К. Фоломкина (2005), Н.Д. Гальскова (2006), Н.И. Гез (2006); теории и методики обучения иностранным языкам – Е.Н. Соловова (2002), С.К. Фоломкина (2005), А.Н. Щукин (2011); языковым особенностям газетно-публицистических текстов – Н.А. Ахренова (2012), С.В. Беспалова, Л.Н. Кузнецова (2018).

К газетно-публицистическим текстам относятся статьи, репортажи, заметки и интервью, цель которых – сообщить читателю информацию в компактной, выразительной и яркой форме. В связи с новизной информации, представляемой газетой, язык в этом случае очень восприимчив к различным инновациям, владение которыми особо актуально для будущего профессионала в области лингвистики. Будучи

одним из ведущих средств сообщения информации и убеждения, рассчитанных на массовую и неоднородную аудиторию, газета должна возбудить и удержать интерес широкого круга читателя. Газетно-публицистический текст содержит большое количество топонимов, антропонимов, названий учреждений и организаций и т.д., высокий процент числительных, дат и слов, относящихся к лексико-грамматическому полю множественности, интернациональных слов, оценочной и экспрессивной лексики, фразеологизмов, характеризуется как наличием сочетания стилистически нейтральной лексики, так и наличием усложненного языка, приближенного к научному стилю.

Газетно-публицистический текст позволяет расширить словарный запас по определенной тематике, ознакомиться с фразеологическими и идиоматическими выражениями и клише. Наряду с этим «газетно-публицистические тексты, являясь одним из актуальнейших источников информации о современной жизни и культуре страны изучаемого языка, могут быть использованы в качестве материалов для работы над развитием коммуникативных навыков и формирования языковой компетенции» [2].

Несмотря на высокий лингводидактический потенциал газетно-публицистического текста, информационную насыщенность и интерес такого типа текстов, организация работы на занятии требует владения основами дидактики. Преподаватель должен четко осознавать, тренировка каких видов чтения является приоритетной на каждом этапе обучения, и в соответствии с этим, а также некоторыми индивидуальными характеристиками обучаемой группы и учебной программы при необходимости вносить изменения в текст и разрабатывать необходимые задания. Также следует учитывать, что обучение чтению в определенном формате и следование строгим рамкам, отработка ряда необходимых стратегий, когда мы отдаем предпочтение конкретному алгоритму и игнорируем другие пути достижения цели – владение умениями чтения на разных уровнях владения иностранным языком, – отчасти ограничивает свободу творчества в плане обучения чтению и подборе материалов. На наш взгляд, подготовка студентов в определенном формате с акцентом на те или иные умения должна осуществляться в комплексе с развитием умений чтения в целом, а также развитием остальных видов речевой деятельности. Работа в таком режиме по-

зволит добиться как кратковременных целей, так и глобальной – формирования иноязычной коммуникативной компетенции обучающихся.

Обращаясь к вопросу развития умений в различных видах чтения газетно-публицистического текста, мы опирались на концепции Е.А. Маслыко, П.К. Бабинской, А.Ф. Будько (2007), Е.Н. Солововой (2002), Н.Д. Гальсковой, Н.И. Гез (2006). Ниже представим перечень умений, которые следует развивать при чтении газетно-публицистического текста в соответствии с выделяемыми в методике видами чтения и представленными формулировками заданий.

Перечислим умения и задания для просмотрового чтения.

- Ориентироваться в тексте по заголовку: *Lesen Sie den Titel des Textes und bestimmen Sie zu welchem Genre er gehört. Argumentieren Sie Ihre Meinung. Lesen Sie den Titel des Textes und vermuten Sie, worum es im Text geht.*

- Соотносить заголовок текста с иллюстрацией: *Lesen Sie Überschriften dieser 2 Texte und ordnen Sie sie den Illustrationen zu. Argumentieren Sie Ihre Wahl.*

- Устанавливать предмет изложения текста по заголовку и аннотации: *Lesen Sie den Titel des Artikels und dann die Annotation. Wie meinen Sie, worum es im Text geht.*

- Ориентироваться на заключительные части текста: *Lesen Sie den letzten Satz des Textes. Wie verstehen Sie ihn?*

Далее перечислим умения и задания для ознакомительного чтения.

- Определять главную мысль текста и его частей: *Lesen Sie den Artikel und sondern Sie seinen Hauptgedanken aus. Lesen Sie den Artikel und betiteln Sie jeden Absatz. Beachten Sie dabei die Hauptgedanken jedes Abschnittes.*

- Отделять основную информацию от второстепенной в тексте: *Lesen Sie den Artikel und unterstreichen Sie die Sätze, die Hauptideen darstellen.*

- Отделять фактическую информацию от гипотетической: *Lesen Sie den ersten Absatz des Artikels und unterstreichen Sie nur diese Abschnitte, die tatsächliche Informationen beinhaltet.*

- Прогнозировать содержание текста: *Decken Sie den letzten Absatz des Textes zu und lesen Sie den ganzen Artikel. Machen Sie Hypothesen, welche Information könnte im letzten Teil dargestellt werden.*

- Суммировать содержание текста по ключевым словам: *Lesen Sie die fettgedruckten Wörter und übersetzen Sie den Inhalt des Textes mit Hilfe dieser Wörter.*

- Определять порядок изложенных фактов (событий) в тексте: *Lesen Sie den Artikel und ordnen Sie jeden Absatz den Punkten des Planes zu.*

- Делать выводы из прочитанного: *Formulieren Sie die Zusammenfassung des Autors des Textes und erklären Sie seinen Standpunkt.*

- Оценивать новизну, важность, достоверность фактов, изложенных в тексте: *Lesen Sie den Artikel und unterstreichen Sie die Sätze, die falsche Informationen darstellen.*

Перечислим умения и задания для изучающего чтения.

- Делать перифраз трудных для понимания слов (предложений): *Lesen Sie den Text und formulieren Sie die fettgedruckten Wörter und Sätze um.*

- Определять важность информации: *Unterstreichen Sie 5–6 Sätze, die am wichtigsten für das Verstehen des Textes sind.*

- Ставить вопросы к основной и второстепенной информации: *Stellen Sie die Fragen zum Hauptinhalt des Textes und schlagen Sie den Kommunikationspartnern vor, diese Fragen zu beantworten. Beantworten Sie die Fragen Ihrer Kommunikationspartner zur zweitrangigen Information.*

- Переводить текст полностью или выбо-

рочно: *Übersetzen Sie die bestimmten Abschnitte des Textes ins Russische.*

- Выявлять имплицитную информацию идеи автора: *Lesen Sie den unterstrichenen Satz und bestimmen Sie die Intention des Autors.*

- Понимать содержание текста, опираясь на фоновые знания, шрифтовые выделения: *Bestimmen Sie die Intention des fettgedruckten Satzes des Autors. Stützen Sie sich auf Ihr eigenes Wissen zum Thema des Artikels.*

- Выявлять значение новых слов, идиом из контекста: *Finden Sie Definitionen für die vorgeschlagenen Wörter und benutzen Sie sie in den Sätzen.*

- Предвосхищать дальнейшее развитие событий, действий: *Wie veränderte sich die Situation seit der Zeit, als der Artikel geschrieben wurde.*

Сочетание видов чтения, задействованных в рамках работы над газетно-публицистическим текстом, может варьироваться в зависимости от таких факторов, как объем текста, время на тренировку умений чтения, цели и задачи занятия, интересы обучающихся, уровень владения иностранным языком. Таким образом, газетно-публицистический дискурс имеет высокий методический потенциал, дает широкие возможности для развития умений различных видов чтения в содержании обучения немецкому и способствует формированию лингвистической, коммуникативной, а также лингвострановедческой компетенций обучающихся.

Литература

1. Ахренова, Н.А. К вопросу о классификации дискурса: интернет-дискурс / Н.А. Ахренова // Актуальные проблемы лингводидактики и теории языка : сб. науч. статей преп. – Коломна : МГОСГИ, 2012. – С. 7–13.
2. Беспалова, С.В. Новостной немецкоязычный текст онлайн-прессы и его грамматические особенности / С.В. Беспалова, И.В. Третьякова, Л.Н. Кузнецова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2018. – № 3(81). – Ч. 2. – С. 291–293.
3. Гальскова, Н.Д. Теория обучения иностранным языкам. Лингводидактика и методика : учеб. пособие / Н.Д. Гальскова, Н.И. Гез. – М. : Академия. – 2006. – 336 с.
4. Соловова, Е.Н. Методика обучения иностранным языкам: Базовый курс лекций / Е.Н. Соловова. – М. : Просвещение. – 2002. – 238 с.
5. Фоломкина, С.К. Обучение чтению на иностранном языке в неязыковом вузе / С.К. Фоломкина. – М. : Высшая школа, 2005. – 255 с.
6. Щукин, А.Н. Методика обучения речевому общению на иностранном языке : учеб. пособие для преподавателей и студентов языковых вузов / А.Н. Щукин. – М. : Икар, 2011. – 454 с.
7. Маслыко, Е.А. Настольная книга преподавателя иностранного языка / Е.А. Маслыко, П.К. Бабинская, А.Ф. Будько, С.И. Петрова. – М. : Высшая школа, 2004. – 263 с.

References

1. Akhrenova, N.A. K voprosu o klassifikatsii diskursa: internet-diskurs / N.A. Akhrenova // Aktualnye problemy lingvodidaktiki i teorii yazyka : sb. nauch. statej prep. – Kolomna : MGOSGI, 2012. – S. 7–13.
2. Bepalova, S.V. Novostnoj nemetskoyazychnyj tekst onlajn-pressy i ego grammaticheskie osobennosti / S.V. Bepalova, I.V. Tretyakova, L.N. Kuznetsova // Filologicheskie nauki. Voprosy teorii i praktiki. – 2018. – № 3(81). – CH. 2. – S. 291–293.
3. Galskova, N.D. Teoriya obucheniya inostrannym yazykam. Lingvodidaktika i metodika : ucheb. posobie / N.D. Galskova, N.I. Gez. – M. : Akademiya. – 2006. – 336 s.
4. Solovova, E.N. Metodika obucheniya inostrannym yazykam: Bazovyy kurs lektсий / E.N. Solovova. – M. : Prosveshchenie. – 2002. – 238 s.
5. Folomkina, S.K. Obuchenie chteniyu na inostrannom yazyke v neyazykovom vuze / S.K. Folomkina. – M. : Vysshaya shkola, 2005. – 255 s.
6. SHCHukin, A.N. Metodika obucheniya rechevomu obshcheniyu na inostrannom yazyke : ucheb. posobie dlya prepodavatelej i studentov yazykovykh vuzov / A.N. SHCHukin. – M. : Ikar, 2011. – 454 s.
7. Maslyko, E.A. Nastolnaya kniga prepodavatelya inostrannogo yazyka / E.A. Maslyko, P.K. Babinskaya, A.F. Budko, S.I. Petrova. – M. : Vysshaya shkola, 2004. – 263 s.

© С.В. Беспалова, Л.Н. Кузнецова, 2023

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ВИДЕОРЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕКСИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

С.В. БЕСПАЛОВА, Л.Н. КУЗНЕЦОВА, К.А. ДОНКОВА

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева»,
г. Саранск

Ключевые слова и фразы: иностранный язык; навыки; умения; видеоматериалы; задания; лексический навык.

Аннотация: Цель данной статьи – раскрытие методического потенциала видеоресурсов сети Интернет при формировании лексических навыков на иностранном языке. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: рассмотреть возможности и особенности применения немецкоязычных видеоматериалов сети Интернет при формировании лексических навыков, разработать методические рекомендации на каждом этапе работы с видео. Гипотезой исследования является следующее предположение: видеоматериалы эффективны для развития умений аудирования и дальнейшего формирования лексических навыков и коммуникативной компетенции обучающихся языковых направлений подготовки. Результатами исследования служат разработанные упражнения, которые направлены на формирование лексических навыков.

Современный этап развития общества характеризуется стремительными изменениями, затрагивающими все сферы деятельности, в том числе и образование. Это, безусловно, сказывается и на процессе обучения иностранному языку (ИЯ). Все эти изменения определяют переход общества на информационный этап научно-технического развития. Обращение к интернету и информационно-коммуникационным технологиям помогает в успешном достижении поставленных целей и позволяет дополнить образовательные программы аутентичными материалами в той форме, которая интересна молодому поколению, которое принято называть *digital*-поколением. В арсенале современного преподавателя, обучающего студентов языковых профилей подготовки, преобладают аудиовизуальные средства обучения, к которым относятся аутентичные видеоматериалы. Благодаря их использованию на занятиях по ИЯ наблюдаются тенденции увеличения доли самостоятельной, индивидуальной и групповой работы обучающихся, отхода от традиционного занятия с преобладанием объяснительно-иллюстративных методов обучения, увеличения объема практических и творческих работ поиско-

го и исследовательского характера.

Согласно Э.Г. Азимову, А.Н. Щукину, видеоматериалы характеризуются непосредственностью изображения действительности, естественностью и яркостью, а также являются эффективными ресурсами для повышения качества обучения, так как их особенность заключается в информативной ценности зрительно-слуховых образов, которые помогают воссоздать ситуации общения и окружающую действительность более полно и аутентично [1]. Важно учитывать и психологический аспект в обучении с применением видеоматериалов. Правильно подобранный на занятии видеоматериал восполняет недостаток аутентичной среды общения у обучающегося через эффект соучастия при просмотре видео. Следствием этого становится эмоциональный отклик и формирование личного мнения о данной ситуации. Данная точка зрения находит отклик в трудах Н.В. Изотовой и Е.Ю. Буглаевой, которые утверждают, что видеоматериалы представляют сообщения о картине мира иноязычной культуры в истинном и «сжатом» виде и являются одновременно визуальным стимулом общения [2].

На сегодняшний день самым распростра-

ненным источником аутентичных видеоматериалов является видеохостинг *YouTube*, который предоставляет свободный доступ к большому количеству видеороликов, передач, видеоблогов и учебных видеофильмов. Использование видеоматериалов *YouTube* на занятиях по ИЯ помогает решению следующих задач: повышение мотивации обучения ИЯ, интенсификация обучения, активизация каждого студента, интеллектуальная самостоятельная работа обучающихся, повышение уровня языковых знаний студентов. Таким образом, нельзя не согласиться с умозаключением Н.П. Каменецкой и М.И. Мятвой о том, что использование преподавателями во время образовательного процесса видеоматериалов способно совершенствовать процесс усвоения иноязычного материала, сделать его более живым, интересным, убедительным, эмоциональным и реальным, а также значительно повысить саму эффективность обучения [3].

Применение видеоматериалов в процессе обучения ИЯ позволяет формировать лексические навыки и навыки речевого общения, а также развивать умения аудирования. Стоит отметить, что процесс формирования лексических навыков в обучении ИЯ состоит из нескольких стадий, согласно А.Н. Щукину: восприятие слова, осознание значения слова, имитация слова, обозначение, комбинирование [6]. Согласно Г.В. Роговой, можно выделить следующие этапы работы над лексикой: ознакомление с новыми словами (словосочетаниями), тренировка, применение изучаемого материала в коммуникативных целях [5].

Работа, направленная на формирование лексических навыков с применением видеоматериалов, включает в себя три этапа, предложенные Е.А. Маслыко [4]. Для демонстрации возможного практического применения видеоматериалов сети Интернет нам представляется целесообразным обратиться к материалам немецкоязычного канала *Dinge erklärt-kurz gesagt*.

I. Преддемонстрационный этап.

Цели этапа: 1) мотивировать обучающихся, настроить их на выполнение задания и вовлечь в процесс обучения; 2) снять возможные трудности восприятия текста и подготовить к успешному выполнению задания. На данном этапе предлагаются такие задания: повторить изученные лексические единицы и ознакомиться с новыми – *Finden Sie Definitionen zu folgenden Wörter:*

- 1) *der Proband;*
- 2) *bewerten;*
- 3) *das Werkzeug;*
- 4) *betrachten;*
- 5) *das Wohlbefinden;*
- 6) *schäbig;*
- 7) *die Wahrnehmung;*
- 8) *fade.*

Definitionen:

- a) *die verschiedenen Hilfsmittel für eine bestimmte handwerkliche Tätigkeit;*
- b) *prüfend ansehen;*
- c) *(als Sinneseindruck) aufnehmen, bemerken, gewahren;*
- d) *bestimmen, etw. veranschlagen;*
- e) *Versuchs-, Testperson;*
- f) *geschmacklos, kraftlos, schal;*
- g) *gute (gesundheitliche) Verfassung;*
- h) *abgenutzt, ärmlich.*

На этом этапе предлагается задание: *Welche Assoziationen haben Sie mit dem Wort «Schönheit»?*

II. Демонстрационный этап.

Цель этапа: обеспечить дальнейшее развитие языковой, речевой или социокультурной компетенций обучающихся при формировании лексических навыков с учетом их реальных возможностей иноязычного общения. На данном этапе предлагается выполнить задание на ориентацию в порядке обсуждаемого материала: *Ordnen Sie die besprochenen Themen in die erstsprechende Reihenfolge zu.*

A) *Schönheit existiert nur in unseren Köpfen.*

B) *Die Muster der Symmetrie stammen alle aus der Natur.*

C) *Das Experiment mit den Alzheimer-Patienten.*

D) *Das Experiment mit den Probanden, die zwischen abstrakten Kunstwerken und abstrakten Gemälden von Kindern/Tieren unterscheiden sollen.*

E) *Der Mensch mag keine Monotonie.*

F) *Tägliche Auswirkung der Schönheit auf unser Glückslevel.*

Данное упражнение способствует развитию дискурсивных умений и умения устанавливать логико-смысловые связи в прослушиваемом тексте.

Наряду с этим можно выполнить задания тестового характера для контроля понимания и сформированности лексических навыков.

1. *Sind die Aussagen falsch oder richtig? Wir empfinden etwas als nicht anziehend, wenn*

uns seine Farbe, Proportion oder Form nicht anspricht (falsch/richtig). Die Menschen hätten ihre Werkzeuge zapfenförmig gestaltet, weil es ihnen einfach besser gefiel (falsch/richtig).

2. Wählen Sie die richtige Antwort.

1) Wohlbefinden und Schönheit kamen sogar vor...

A) Sorglosigkeit und Siegmächtigkeit.

B) Selbständigkeit und Sicherheit.

C) Sicherheit und Sauberkeit.

2) Das Hauptprinzip der ... ist: "Alles ist so, wie es sein soll."

A) Ideologie.

B) Symmetrie.

C) Philosophie.

III. Послелемонстрационный этап.

Цель этапа: обеспечить дальнейшее развитие языковой, речевой или социокультурной компетенций в процессе формирования лексических навыков обучающихся с учетом их реальных возможностей иноязычного общения и использовать исходный видеоматериал в качестве основы и опоры для развития продуктивных умений в устной или письменной речи.

На данном этапе предлагается включить такие задания и приемы, которые помогут закрепить изученный новый лексический материал и применить его в устной речи с творческим подходом: построить монологическое высказывание с демонстративным материалом по заданной теме (*Äußern Sie Ihre Meinung zu dem folgenden Thema: «Schönheit von außen – Schönheit im Innern»*); снять видео по заданной теме (*Machen Sie ein Video zu dem folgenden Thema: «Schönheit ist überall um uns herum»*).

Резюмируя вышесказанное, следует отметить, что видеоматериалы характеризуются актуальным лексическим материалом, способствуют расширению и использованию иноязычного словаря и удовлетворяют различному спектру интересов студентов. Использование в содержании обучения ИЯ аутентичных видеоматериалов при формировании лексических навыков обучающихся языковых вузов помогает при формировании лексических навыков и в достижении высокого уровня иноязычной коммуникативной компетенции обучающихся.

Литература

1. Азимов, Э.Г. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) / Э.Г. Азимов, А.Н. Щукин. – М. : Икар, 2009. – 448 с.
2. Изотова, Н.В. Система средств визуализации при обучении иностранному языку / Н.В. Изотова, Е.Ю. Буглаева // Вестник Брянского государственного университета. – 2015. – № 2. – С. 70–74.
3. Каменецкая, Н.П. Использование видеофильмов при обучении иностранному языку в средней общеобразовательной школе / Н.П. Каменецкая, М.И. Мятава // Иностранные языки в школе. – 2006. – № 4. – 151 с.
4. Маслыко, Е.А. Настольная книга преподавателя иностранного языка / Е.А. Маслыко, П.К. Бабинская, А.Ф. Будько, С.И. Петрова. – М. : Высшая школа, 2004. – 263 с.
5. Рогова, Г.В. Методика обучения английскому языку : учеб. пособие для пед. ин-тов и фак. иностр. яз. [на англ. яз.] / Г.В. Рогова. – Ленинград : Просвещение, 1975. – 312 с.
6. Щукин, А.Н. Методика обучения речевому общению на иностранном языке : учеб. пособие для преподавателей и студентов языковых вузов / А.Н. Щукин. – М. : Икар, 2011. – 454 с.

References

1. Azimov, E.G. Novyj slovar metodicheskikh terminov i ponyatij (teoriya i praktika obucheniya yazykam) / E.G. Azimov, A.N. SHCHukin. – M. : Ikar, 2009. – 448 s.
2. Izotova, N.V. Sistema sredstv vizualizatsii pri obuchenii inostrannomu yazyku / N.V. Izotova, E.YU. Buglaeva // Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2015. – № 2. – S. 70–74.
3. Kamenetskaya, N.P. Ispolzovanie videofilmov pri obuchenii inostrannomu yazyku v srednej obshcheobrazovatelnoj shkole / N.P. Kamenetskaya, M.I. Myatova // Inostrannye yazyki v shkole. – 2006. – № 4. – 151 s.
4. Maslyko, E.A. Nastolnaya kniga prepodavatelya inostrannogo yazyka / E.A. Maslyko, P.K. Babinskaya, A.F. Budko, S.I. Petrova. – M. : Vysshaya shkola, 2004. – 263 s.

5. Rogova, G.V. Metodika obucheniya anglijskomu yazyku : ucheb. posobie dlya ped. in-tov i fak. inostr. yaz. [na angl. yaz.] / G.V. Rogova. – Leningrad : Prosveshchenie, 1975. – 312 s.

6. SHCHukin, A.N. Metodika obucheniya rechevomu obshtcheniyu na inostrannom yazyke : ucheb. posobie dlya prepodavatelej i studentov yazykovykh vuzov / A.N. SHCHukin. – M. : Ikar, 2011. – 454 s.

© С.В. Беспалова, Л.Н. Кузнецова, К.А. Донкова, 2023

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

Н.В. ВАСЕНКОВ, А.И. ИМАМИЕВ, В.Э. ЛИХАЧЕВ, Р.Р. САЛАХИЕВ

*ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»;
Казанский филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия»;
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,
г. Казань*

Ключевые слова и фразы: физическая культура; мотивация; посещение занятий; студент; социологический опрос; учебное занятие; спорт.

Аннотация: Проблематика данной научной статьи связана с отсутствием мотивации у студентов к занятиям физической культурой. Актуальность заключается в том, что при быстром темпе современной жизни и большой учебной нагрузке обучающимся сложно уделять время на спорт. Методами исследования являются социологический опрос студентов и анализ литературных источников. Целью исследования является выявление возможных и самых распространенных причин отсутствия мотивации у студентов к занятиям физической культурой. Сделаны следующие выводы: большая часть (59,8 %) студентов регулярно посещают занятия физической культурой. Основной причиной посещения занятий является боязнь появления отметки отсутствия в журнале. Самостоятельные занятия в спортивном зале являются основной формой физического воспитания студентов, пропускающих учебные занятия. Даны практические рекомендации для решения проблемы отсутствия мотивации студентов на посещение учебных занятий по физической культуре.

Оказание положительного влияния занятий физической культурой является аксиомой и не порождает дискуссий в науке [1; 2]. Ведь такие занятия являются пропагандой здорового образа жизни и способствуют совершенствованию как физических, так и духовных, умственных способностей студента [3; 4]. Кроме того, спорт воспитывает в человеке силу воли, что проявляется в процессе функционирования во всех сферах жизни. Однако исследованию подвергается множество вопросов, тесно связанных с физической культурой.

Проблематика данной научной статьи связана с отсутствием мотивации у студентов к занятиям физической культурой. Актуальность заключается в том, что при быстром темпе современной жизни и большой учебной нагрузке обучающимся сложно уделять время на спорт.

Методы исследования – социологический опрос студентов и анализ литературных источников. В исследовании приняли участие

студенты Казанского филиала Российского государственного университета правосудия (КФ РГУП) и Казанского (Приволжского) федерального университета (КФУ).

Целью исследования является выявление возможных и самых распространенных причин отсутствия мотивации у студентов к занятиям физической культурой.

Физическая культура – дисциплина, в рамках которой изучаются способы укрепления физических и духовных начал человека. Предмет изучения также составляют знания, умения и навыки в области оздоровительно-спортивной деятельности [5; 6]. Данная дисциплина входит в программу обучения большинства образовательных учреждений. Однако показатели посещений студентами занятий по физической культуре часто отрицательны.

Проанализировав статистику посещения занятий по физической культуре студентов (КФ РГУП и КФУ) с 1 по 5 курсы, полученную по-

Посещаете ли вы занятия по физической культуре в образовательной организации?

127 ответов

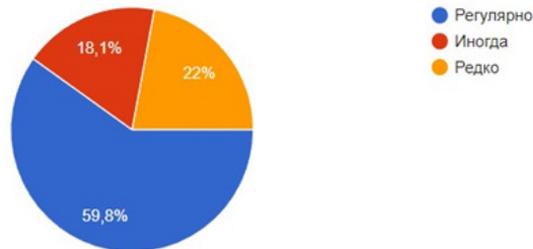


Рис. 1. Как часто студенты посещают занятия по физической культуре

Если посещаете РЕГУЛЯРНО, что является мотивацией?

94 ответа

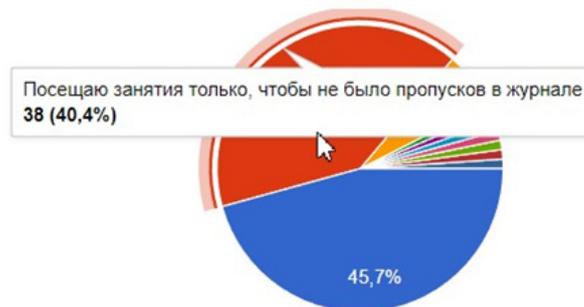


Рис. 2. Причины посещения занятий по физической культуре

средством социального опроса, участниками которого стали 127 студентов, мы выявили следующее.

Отсутствие мотивации не всегда влечет пропуски занятий, однако отрицательно влияет на эффективность проведенного занятия, ведь студент при занятии спортом не осознает всю полезность упражнений и в общем всего процесса, а руководствуется тем, что это его обязанность и он, будучи студентом, должен посещать занятия по физической культуре, вследствие чего тренируется не в полную силу. Кроме того, неосознанность в спортивной жизни сопровождается несбалансированным питанием, что непосредственно ухудшает здоровье человека и оказывает негативное влияние на его способности.

Из рис. 1 видно, что 59,8 % обучающихся высказались за то, что посещают занятия по физической культуре регулярно. Из рис. 2 ви-

дим, что из тех, кто регулярно посещает занятия, 40,4 % занимаются физической культурой только потому, что это их обязанность как студентов, и за это они получают определенные баллы, что отразится при сдаче зачетов по дисциплине.

Большинство тех, кто посещает занятия реже, поделились мнением, что самостоятельные занятия в спортивном комплексе более эффективны. Данный вывод следует из рис. 3.

На наш взгляд, способом разрешения данных проблем, влияющих на понижение мотивации, является следующее:

- 1) направленность занятий на точечную работу со студентами в зависимости от их потребностей;
- 2) разработка программы занятия по конкретным направлениям, более индивидуальным;
- 3) разнообразие занятия посредством ве-

Если посещаете **ИНОГДА** или **РЕДКО**, почему?

71 ответ

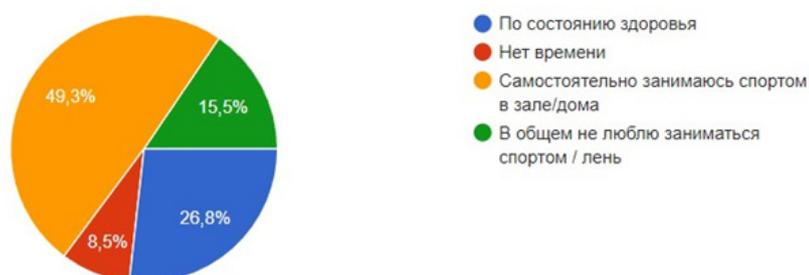


Рис. 3. Причины отсутствия студентов на занятиях

дения интерактивов (конкурсы среди студентов) и упражнений по взаимодействию с другими студентами;

4) возможность студентов самим выбрать упражнения или спортивные игры;

5) делать упор больше на практическую часть, нежели на теоретическую;

6) посещать спортивные мероприятия с академической группой с целью повышения их заинтересованности в спорте и осознанности;

7) усовершенствовать расписание, ведь зачастую студенты не успевают подготовиться к

следующему занятию из-за нехватки времени.

Выводы

Большая часть (59,8 %) студентов регулярно посещают занятия физической культурой. Основной причиной посещения занятий является боязнь появления отметки отсутствия в журнале. Самостоятельные занятия в спортивном зале являются основной формой физического воспитания студентов, пропускающих учебные занятия.

Литература

1. Васенков, Н.В. Физическое здоровье современных студентов / Н.В. Васенков, Д.Г. Кузьмичева, Е.М. Софронова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 4(97). – С. 59–61.
2. Васенков, Н.В., Баскетбол как средство формирования компетенций командной работы студентов / Н.В. Васенков, В.А. Данилов, М.И. Рахимов, Р.И. Сунгатуллин // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 12(105). – С. 88–91.
3. Ибрагимов, И.Ф. Обучение основам влияния физических упражнений на сердечно-сосудистую систему в процессе занятий физической культурой и спортом в рамках заседания научного кружка в вузе / И.Ф. Ибрагимов, Э.Ш. Миннибаев, Н.М. Закирова, Н.Ю. Камалиева // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2018. – № 11(92). – С. 17–20.
4. Лопатин, Л.А. Пути решения проблемы повышения мотивации к занятиям физической культурой / Л.А. Лопатин, Н.В. Васенков, Т.П. Шарыпова, Л.И. Биккинина, И.К. Рихтер // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 3(205). – С. 239–241.
5. Хайруллин, И.Т. Роль средств физической культуры в повышении работоспособности студентов / И.Т. Хайруллин, Р.Р. Галиев, Р.М. Валиев, Р.И. Сунгатуллин // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2020. – № 4(109). – С. 79–82.
6. Фазлеева, Е.В. Воспитание толерантности студентов в процессе подготовки и реализации деятельности спортивного волонтера-болельщика / Е.В. Фазлеева, Н.В. Васенков, Л.А. Лопатин // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2014. – № 5. – С. 11–15.

References

1. Vasenkov, N.V. Fizicheskoe zdorove sovremennykh studentov / N.V. Vasenkov, D.G. Kuzmicheva, E.M. Sofronova / Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2019. – № 4(97). – S. 59–61.
2. Vasenkov, N.V., Basketbol kak sredstvo formirovaniya kompetentsij komandnoj raboty studentov / N.V. Vasenkov, V.A. Danilov, M.I. Rakhimov, R.I. Sungatullin // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2019. – № 12(105). – S. 88–91.
3. Ibragimov, I.F. Obuchenie osnovam vliyaniya fizicheskikh uprazhnenij na serdechno-sosudistuyu sistemu v protsesse zanyatij fizicheskoy kulturoj i sportom v ramkakh zasedaniya nauchnogo kruzhka v vuze / I.F. Ibragimov, E.SH. Minnibaev, N.M. Zakirova, N.YU. Kamaliev // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2018. – № 11(92). – S. 17–20.
4. Lopatin, L.A. Puti resheniya problemy povysheniya motivatsii k zanyatiyam fizicheskoy kulturoj / L.A. Lopatin, N.V. Vasenkov, T.P. SHarypova, L.I. Bikkinina, I.K. Rikhter / Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2022. – № 3(205). – S. 239–241.
5. KHajrullin, I.T. Rol sredstv fizicheskoy kultury v povyshenii rabotosposobnosti studentov / I.T. KHajrullin, R.R. Galiev, R.M. Valiev, R.I. Sungatullin // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2020. – № 4(109). – S. 79–82.
6. Fazleeva, E.V. Vospitanie tolerantnosti studentov v protsesse podgotovki i realizatsii deyatelnosti sportivnogo volontera-bolelshchika / E.V. Fazleeva, N.V. Vasenkov, L.A. Lopatin // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2014. – № 5. – S. 11–15.

© Н.В. Васенков, А.И. Имамиев, В.Э. Лихачев, Р.Р. Салахиев, 2023

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

С.Г. ВИШЛЕНКОВА

*ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»,
г. Саранск*

Ключевые слова и фразы: цифровизация образования; иностранный язык; цифровая грамотность; цифровые технологии; веб-квест технология; веб-квест; профессиональная подготовка.

Аннотация: Цель исследования – раскрыть дидактические возможности использования веб-квест технологии в процессе формирования цифровой грамотности у будущих учителей иностранного языка. Задачи исследования: описать значимость формирования цифровой грамотности в процессе профессиональной подготовки будущих учителей иностранного языка; обосновать использование цифровых технологий обучения в процессе формирования цифровой грамотности у студентов языковых факультетов педвузов; охарактеризовать веб-квест технологию; описать веб-квест для формирования цифровой грамотности у будущих учителей иностранного языка. Гипотеза исследования: применение веб-квест технологии позволит оптимизировать процесс формирования цифровой грамотности у будущих учителей иностранного языка. В процессе проведения исследования использовались методы теоретического анализа и синтеза, наблюдения за учебным процессом. Результатом исследования выступает практическая разработка веб-квеста, направленного на формирование цифровой грамотности у будущих учителей иностранного языка.

Динамичное развитие цифрового образовательного пространства, готовность педагогического сообщества к его цифровизации, способность педагогов эффективно использовать новые цифровые технологии в образовательном процессе определяют новые требования к качественной профессиональной подготовке выпускников языковых профилей обучения педагогического вуза, основанной на формировании цифровой грамотности у будущих учителей иностранных языков. На сегодняшний день «выпускникам необходимо владеть не только профессиональными компетенциями в рамках ранее выбранного направления и профиля подготовки, но и дополнительными, чаще всего связанными с владением цифровыми навыками» [8, с. 90].

В научно-методической литературе предлагаются различные трактовки понятия «цифровая грамотность». Мы же остановимся на определении Д.С. Щедрина, который под цифровой грамотностью понимает универсальную способность человека уверенно владеть современ-

ными цифровыми технологиями на рабочем месте и в жизни, искать и оценивать информацию, получаемую из нескольких источников [7].

Таким образом, изучение сущности понятия «цифровая грамотность» позволяет определить цифровую грамотность будущего учителя иностранных языков как систему знаний, навыков и установок, позволяющих максимально эффективно использовать все возможности цифровой образовательной среды в профессиональной деятельности.

К ключевым показателям цифровой грамотности относятся:

- информационная грамотность (умение осуществлять поиск и отбор необходимой информации на разных ресурсах);
- компьютерная грамотность (владение навыками использования различных цифровых устройств);
- медиаграмотность (умение находить новости и информационные сообщения в различных источниках, критически оценивать их достоверность);

– коммуникативная грамотность (умение осуществлять коммуникацию в социальных сетях, мессенджерах с учетом особой этики и норм общения в цифровой среде);

– отношение к технологическим инновациям (готовность работать с новыми приложениями, гаджетами) [5, с. 191].

Анализ научной и методической литературы по проблематике исследования [1; 3; 4; 5; 6; 7] позволяет прийти к выводу о том, что одним из главных условий успешного и эффективного формирования цифровой грамотности обучающихся в процессе профессиональной подготовки является обеспечение максимально полного использования дидактического потенциала цифровых технологий.

Как отмечают авторы «Дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения», «многие цифровые технологии обладают педагогически значимыми дидактическими свойствами (интерактивность, мультимедийность, гипертекстовость, персональность, субкультурность и др.), которые обеспечивают возможность их использования для построения образовательного процесса, ориентированного на учет особенностей цифрового общества» [2, с. 5].

Одной из цифровых технологий, обладающей образовательно значимыми характеристиками в процессе формирования цифровой грамотности у будущих учителей иностранных языков, вне всякого сомнения, можно считать веб-квест технологию.

Понятие «веб-квест» как образовательную технологию впервые ввели в 1995 г. американские ученые Б. Додж и Т. Марч. Они описывают веб-квест как модель обучения, которая делает информацию из интернета полезной и доступной для обучающихся. Оба ученых придерживались тривиального убеждения, что знания можно получить только с помощью действий. В этом контексте наиболее важной целью веб-квест технологии является самостоятельное присвоение и представление знаний.

В статье образовательный веб-квест понимается как педагогическая технология, которая направляет обучающихся к решению проблемы выбора правильного варианта действий, проводится в условиях неопределенности будущего, содержит игровые элементы и поддерживается цифровыми технологиями. Система игровых элементов является дополнением в поиске информации, принятии решений и действиях в со-

ответствии с проблемной ситуацией. Информация, представленная в таком веб-квесте, будет использована на практике. Это повышает уровень игрока и, следовательно, социальный уровень участника.

Основными критериями качества веб-квестов являются: соответствие нормам информационной безопасности, оригинальность, последовательность и согласованность; следование определенному сюжету, создание атмосферы игрового пространства.

В качестве примера по использованию метода веб-квеста как средства формирования цифровой грамотности у будущих учителей иностранных языков может служить опыт работы автора статьи. Так, для студентов 5 курса факультета иностранных языков МГПУ им. М.Е. Евсевьева направления «Педагогическое образование» профиля подготовки «Иностранный язык (английский, немецкий)» по дисциплине «Практический курс немецкого языка» нами была разработана и успешно реализуется серия веб-квестов: «Выбор профессии» (*Die Berufswahl*), «Профессия учителя – профессия будущего» (*Der Lehrerberuf ist der Beruf der Zukunft*), «Система школьного образования в ФРГ» (*Das Schulsystem in der BRD*), «Высшее образование в Германии и России» (*Die Hochschulausbildung in Deutschland und Russland*), «Сделаем мир чище» (*Machen wir die Welt sauberer*).

Данные веб-квесты разработаны на основе цифрового инструмента *Zunal WebQuest Maker* [9] и имеют четкую структуру.

1. Введение, которое необходимо для подготовки к основной работе над веб-квестом и получения базовой информации по теме. Здесь же обозначается осуществимая и интересная задача.

2. Процесс, т.е. описание каждого этапа работы над веб-квестом.

3. Оценка.

4. Выводы.

Рассмотрим один из вышеназванных веб-квестов, разработанных по теме *Umweltschutzprobleme* («Проблемы окружающей среды»).

Machen wir die Welt sauberer
(«Сделаем мир чище»)

Введение

Das Thema der vorgeschlagenen Web-Suche beschäftigt sich mit den Problemen des Umweltschutzes und der Einstellung zur

Umweltsituation in Deutschland. Sie sind Mitglieder des Bundesfreiwilligendienstes beim Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland. Bei der Web-Suche können Sie das Problem der Müllverwertung in Deutschland untersuchen, die notwendigen Informationen suchen, analysieren und zusammenfassen, um ein neues Konzept zur Müllvermeidung zu erarbeiten. Führen Sie die vorgeschlagene Web-Suche aus. Befolgen Sie die Anweisungen auf der Seite in diesem Abschnitt, indem Sie Aufgaben ausführen und auf die Links zu den entsprechenden Websites klicken. (Тема предлагаемого веб-квеста связана с проблемами защиты окружающей среды и отношением к экологической ситуации в Германии. Вы являетесь членами Федеральной службы волонтеров при Союзе охраны окружающей среды и защиты природы Германии. При выполнении веб-квеста вы сможете исследовать проблему переработки мусора в Германии, осуществить поиск, анализ и обобщение необходимой информации с целью разработки новой концепции по предотвращению образования мусора. Выполните предложенный веб-квест. Следуйте инструкциям на странице данного раздела, выполняя задания и переходя по ссылкам на соответствующие веб-сайты.)

Процесс

Aufgabe 1. Hier gibt es einige Bilder von Gegenständen. Nennen Sie diese Dinge und Gegenstände und beantworten Sie. (Посмотрите пожалуйста, какие изображения предметов вы видите? Назовите их и ответьте на вопросы.)

1. *Wie oft verbrauchen und benutzen Sie sie im Alltagsleben?*

2. *Was machen Sie mit ihnen nach ihrem Verbrauch?*

3. *Wie beeinflusst ihr Verbrauch und ihre Benutzung die Umwelt und den Umweltschutz?*

Aufgabe 2. „Mülltrennung“. Ordnen Sie das Wort dem Bild zu. («Сортировка мусора». Соотнесите слово с изображением.) [10].

Aufgabe 3. Sortieren Sie, was umweltfreundlich oder umweltschädlich ist. (Распределите, что является экологически чистым или вредным для окружающей среды.) [11].

Aufgabe 4. Hören Sie sich den Text „Recycling“ an und füllen Sie die Lücken. (Послушайте текст «Переработка отходов» и заполните пропуски в тексте.) [12].

Следующий этап нашей работы – просмотр видеофрагмента *Müll* («Мусор») [13] и выполнение заданий № 5–6.

Aufgabe 5. Welcher Müll wird in Deutschland recycelt und wie funktioniert das eigentlich? Beantworten Sie die Fragen. (Какой мусор перерабатывается в Германии и как это на самом деле работает? Ответьте на вопросы.)

a) *Kommen alle Dinge in den gleichen Behälter?*

b) *Wie heißen die Behälter oder die Sammelstellen für unterschiedliche Müllsorten in Deutschland?*

c) *Entscheiden Sie, wo der „Müll“, den Sie im Cluster gesammelt haben, hinkommt. (Решите куда идет „мусор“, который вы собрали в кластере.)*

Aufgabe 6. Wie finden Sie die Idee eines „verpackungsfreien“ Supermarktes? Würde ein solcher Supermarkt auch in eurem Land funktionieren? Beschreiben Sie die Vor- und Nachteile eines «verpackungsfreien» Supermarktes. (Как вы находите идею супермаркета «без упаковок»? Будет ли такой супермаркет работать и в вашей стране? Опишите преимущества и недостатки супермаркета «без упаковок».)

Aufgabe 7. Also in den vorangehenden Aufgaben haben Sie viel über die Mülltrennung in Deutschland und die Idee eines „verpackungsfreien“ Supermarktes erfahren. Gibt es noch andere Methoden der Müllvermeidung? Machen Sie Ihre Vorschläge für die Müllvermeidung. (Итак, в предыдущих заданиях вы многое узнали о разделении мусора в Германии и идее супермаркета «без упаковок». Существуют ли какие-либо другие методы предотвращения образования мусора? Внесите свои предложения.)

Aufgabe 8. Wählen Sie einen Partner aus den Spielern und besprechen Sie mit ihm die gesammelten Vorschläge und die optimalen Maßnahmen für die Entsorgung von Müll. Erarbeiten Sie gemeinsam ein neues Konzept zur Müllvermeidung und präsentieren das in Form einer PowerPoint Präsentation. (Выберите партнера из числа игроков и обсудите с ним собранные предложения и оптимальные меры по утилизации мусора. Разработайте новую концепцию по предотвращению образования мусора и представьте ее в форме презентации PowerPoint.)

Aufgabe 9. Erarbeiten Sie als Deutschlehrer/in für die Schüler der 10. Klasse eine ähnliche Web-Suche zum Thema „Probleme des Umweltschutzes in Deutschland und Russland“. Versuchen Sie

in Ihrer Web-Quest verschiedene Aufgaben zu verwenden, einschließlich digitaler Tools und Internetressourcen, zum Beispiel learningapps.org, voki.com, quizlet.com. Stellen Sie Ihre Webquests im Plenum vor. (В роли учителя немецкого языка разработайте для учеников 10 класса подобный веб-квест по теме «Проблемы защиты окружающей среды в Германии и России». В своем веб-квесте постарайтесь использовать различные задания, в том числе с использованием цифровых инструментов и ресурсов интернета, например, *learningapps.org, voki.com, quizlet.com*. Представьте веб-квесты в пленарной работе.)

Примечательно, что данное задание носит практико-ориентированный характер, поскольку обучающиеся в роли учителей смогут продемонстрировать умения разработки дидактических материалов с использованием цифровых ресурсов.

Оценка

Machen Sie sich mit den Bewertungskriterien bekannt (sieh: Angehängte Dateien). Wenn Sie diese Kriterien erfüllen, können Sie Ihr Ergebnis während des Abschlusses von Quest-Aufgaben

verbessern. Die maximale Punktzahl beträgt 100 Punkte. (Познакомьтесь с критериями оценки (см. прикрепленные файлы). При соблюдении данных критериев вы можете улучшить свой результат в процессе выполнения заданий квеста. Максимальное количество баллов составляет 100 баллов.)

Выводы

В данном разделе подводятся итоги по работе над веб-квестом, указываются результаты обучающихся.

Обобщая сказанное выше, можно сделать следующие выводы. Формирование цифровой грамотности у будущих учителей иностранных языков рассматривается как одна из целей их качественной профессиональной подготовки. Развитию цифровой грамотности способствуют:

- 1) эффективное использование новых цифровых технологий в образовательном процессе;
- 2) формирование готовности к организации учебного процесса с применением цифровых образовательных ресурсов;
- 3) развитие готовности обеспечить обучающимся освоение цифровых платформ и ресурсов с целью получения новых знаний.

Исследование выполнено в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности МГПУ им. М.Е. Евсевьева по теме «Формирование цифровой грамотности у будущих учителей иностранных языков».

Литература

1. Берман, Н.Д. К вопросу о цифровой грамотности / Н.Д. Берман // Russian Journal of Education and Psychology. – 2017. – № 6–2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-tsifrovoy-gramotnosti>.
2. Блинов, В.И. Основные идеи дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения / В.И., Блинов, И.С. Сергеев, Е.Ю. Есенина. – М. : Перо, 2019. – 24 с.
3. Вишленкова, С.Г. Формирование цифровых компетенций будущего учителя иностранного языка (на примере использования онлайн-доски Miro) / С.Г. Вишленкова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 7(142). – С. 85–89.
4. Колыхматов, В.И. Цифровая грамотность и навыки современного педагога / В.И. Колыхматов // Ученые записки университета Лесгафта. – 2020. – № 8(186) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-gramotnost-i-navyki-sovremennogo-pedagoga>.
5. Кизрина, Н.Г. Формирование специальной предметной педагогической цифровой компетенции будущего учителя иностранных языков / Н.Г. Кизрина, Е.А. Левина, С.Г. Вишленкова // Перспективы науки и образования – 2022. – № 2(56). – С. 183–199.
6. Левина, Е.А. Формирование профессиональной компетенции будущего учителя иностранного языка в области использования цифровых технологий / Е.А. Левина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 7 (142). – С. 95–97.
7. Щедрин, Д.С. Педагогика и образование в современном мире. Дополнительные материалы к дисциплине «Педагогика» / Д.С. Щедрин // Официальный сайт ГБПОУ «СОУОР» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://souor.siteedu.ru/partition/47915>.
8. Яшин, Е.Е. Проект «Цифровая кафедра» как средство формирования профессиональной

мобильности выпускника вуза / Е.Е. Яшин // Гуманитарные науки и образование. – 2023. – Т. 14. – № 1(53). – С. 88–94.

9. Веб-квест Зунал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://zunal.com>.
10. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://learningapps.org/watch?v=peeejye1322>.
11. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://learningapps.org/view15963396>.
12. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://learningapps.org/display?v=psbigmmc523>.
13. MÜLL [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.goethe.de/de/spr/ueb/dlb/mue.html>.

References

1. Berman, N.D. К вопросу о цифровой грамотности / N.D. Berman // Russian Journal of Education and Psychology. – 2017. – № 6–2 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-tsifrovoy-gramotnosti>.
2. Blinov, V.I. Osnovnye idei didakticheskoy kontseptsii tsifrovogo professionalnogo obrazovaniya i obucheniya / V.I., Blinov, I.S. Sergeev, E.YU. Esenina. – М. : Pero, 2019. – 24 s.
3. Vishlenkova, S.G. Formirovanie tsifrovyykh kompetentsiy budushchego uchitelya inostrannogo yazyka (na primere ispolzovaniya onlajn-doski Miro) / S.G. Vishlenkova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 7(142). – S. 85–89.
4. Kolykhmatov, V.I. TSifrovaya gramotnost i navyki sovremennogo pedagoga / V.I. Kolykhmatov // Uchenye zapiski universiteta Lesgafta. – 2020. – № 8(186) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-gramotnost-i-navyki-sovremennogo-pedagoga>.
5. Kizrina, N.G. Formirovanie spetsialnoj predmetnoj pedagogicheskoy tsifrovoy kompetentsii budushchego uchitelya inostrannykh yazykov / N.G. Kizrina, E.A. Levina, S.G. Vishlenkova // Perspektivy nauki i obrazovaniya – 2022. – № 2(56). – S. 183–199.
6. Levina, E.A. Formirovanie professionalnoj kompetentsii budushchego uchitelya inostrannogo yazyka v oblasti ispolzovaniya tsifrovyykh tekhnologij / E.A. Levina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 7 (142). – S. 95–97.
7. SHCHedrin, D.S. Pedagogika i obrazovanie v sovremenном mire. Dopolnitelnye materialy k distsipline «Pedagogika» / D.S. SHCHedrin // Ofitsialnyj sayt GBPOU «SOUOR» [Electronic resource]. – Access mode : <https://souor.siteedu.ru/partition/47915>.
8. YAshin, E.E. Proekt «TSifrovaya kafedra» kak sredstvo formirovaniya professionalnoj mobilnosti vypusknika vuza / E.E. YAshin // Gumanitarnye nauki i obrazovanie. – 2023. – Т. 14. – № 1(53). – С. 88–94.
9. Veb-kvest Zunal [Electronic resource]. – Access mode : <https://zunal.com>.
10. [Electronic resource]. – Access mode : <https://learningapps.org/watch?v=peeejye1322>.
11. [Electronic resource]. – Access mode : <https://learningapps.org/view15963396>.
12. [Electronic resource]. – Access mode : <https://learningapps.org/display?v=psbigmmc523>.

© С.Г. Вишленкова, 2023

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ВУЗОВ

Э.А. ДОРЖИЕВА

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,
г. Хабаровск

Ключевые слова и фразы: инновационные методы; метод проектов; цифровые ресурсы; иноязычная коммуникативная компетенция.

Аннотация: Целью данной работы является представление особенностей применения инновационных методов, таких как цифровые ресурсы сети Интернет и метод проектов при обучении иностранным языкам на неязыковых специальностях вуза. Задачей является описание проектного метода как одного из эффективных методов при личностно ориентированном обучении. В процессе исследования использовался метод анализа научной литературы. В ходе исследования выявлено, что проектный метод формирует деятельностный подход в усвоении учебного материала, позволяет основательно изучить тему исследования, обеспечивает интеллектуальное, нравственное, творческое развитие личности.

В послании Федеральному собранию в 2022 г. Президент РФ анонсировал реформу высшего образования с переходом на традиционную систему подготовки специалистов с высшим образованием. Реформирование высшего образования является одним из важнейших условий интеллектуального, нравственного и творческого развития личности. Изменения в системе высшего образования не должны сказаться на качестве образования. Высокое качество образования может быть достигнуто тогда, когда студенты стремятся сами расширить свои познания в различных областях. Сегодня специалист должен быть не только высококвалифицированным в профессиональной сфере, но и готов решать профессиональные задачи в условиях иноязычной коммуникации.

С развитием инновационных научных технологий, а также в связи с необходимостью дистанционного обучения из-за карантина, связанного с вирусом *Covid-19*, каждое образовательное учреждение имеет электронно-информационную образовательную среду. Такое цифровое образовательное пространство оказывает положительное влияние на содержание, средства и методы обучения иностранным языкам в вузе.

Сеть Интернет, электронные ресурсы и информационные сервисы как средства обучения иностранному языку были использованы при выполнении проекта *Travelling around the Far East and Penza Sightseeing* студентами Института архитектуры и дизайна Тихоокеанского государственного университета совместно со студентами Пензенского государственного университета архитектуры и строительства (ПГУАС) в 2022 г.

Проектный метод также является инновационным, эффективным методом при обучении иностранному языку в вузе. Е.С. Полат рассматривает метод проектов как «определенным образом организованную поисковую, исследовательскую деятельность учащихся, индивидуальную или групповую, которая предусматривает не просто достижение того или иного результата, оформленного в виде конкретного практического выхода, но организацию процесса достижения этого результата» [2, с. 82]. При выполнении проектов используются межпредметные связи, которые способствуют формированию у студентов умений устанавливать и применять связи между знаниями из разных предметов. А данный проект также способствует установлению навыков межвузовского со-

трудничества.

В процессе изучения иностранного языка метод проектов объединяет различные виды иноязычного общения для решения определенных практических, информационных и исследовательских задач. Эти задачи ориентированы на создание творческих продуктов, а данный проект – творческий с использованием краеведческого материала для формирования над-профессиональных компетенций и навыков, которые помогают решать жизненные задачи, а также работать с другими людьми. Организация и проведение подобных мероприятий с другими вузами по актуальным проблемам современного лингвообразования способствуют развитию коммуникативных компетенций у обучающихся, а также повышению конкурентоспособности студентов и выпускников на рынке труда посредством приобретения навыков профессионально ориентированного перевода.

Работа над проектом *Travelling around the Far East and Penza sightseeing* разделена на несколько этапов. На первом этапе определяются цели и задачи проекта, происходит погружение в проект, при этом заметно усиление личностной мотивации выбора, что доказывает, что метод проекта является эффективным в личностно ориентированном обучении иностранному языку. Результатом проекта планируется телемост между кафедрой «Иностранные языки» Тихоокеанского государственного университета и кафедрой «Иностранные языки» Пензенского государственного университета архитектуры и строительства с целью формирования навыков живого общения между студентами на английском языке и установления регулярных межвузовских связей, а также творческие презентации по заявленной теме.

На втором этапе студенты выбирают вид работы: преподавателями было принято решение, что студенты будут иметь возможность выбора работы над проектом – индивидуаль-

но или в групповой форме, т.к. существует ряд причин, по которым студент предпочитает выбрать ту или иную формы работы. Например, хороший уровень владения иностранным языком позволит выполнить всю работу самостоятельно – и исследовательскую, и презентационную на телемосте. А студентам, не уверенным в знаниях иностранного языка, будет легче работать в группе.

Третий этап связан с активной работой студентов в соответствии с поставленной задачей. Были выбраны следующие темы архитектурных стилей г. Хабаровска: кирпичное узорочье, сталинский ампи́р, хабаровская архитектура конструктивизма, современная архитектура Хабаровска. Для будущих архитекторов темы интересные и актуальные с точки зрения профессионального роста. Две работы были выполнены индивидуально, остальные – в групповом формате. Студенты консультируются друг с другом и с преподавателем, трудности замечены при поиске необходимой информации именно архитектурной направленности, с архитектурными описаниями, но сложнее всего дается перевод с русского на английский, поэтому на данном этапе преподаватель помогает студентам рассмотреть лексические и грамматические особенности перевода текстов архитектурной направленности. Студенты ПГУАС готовят сообщения на тему «Достопримечательности Пензы».

На завершающем этапе студенты представляют презентации во время телемоста в формате круглого стола: выступления, отчеты о полученных результатах, вопросы, обсуждения.

Значение результата рассматривается в развитии мобильности и гибкости в приобретении студентами языковых коммуникативных навыков, в выработке таких качеств, как самостоятельность, инициатива, творчество, умение работать в группе, в реализации междисциплинарных связей, в установлении связей с вузом-партнером.

Литература

1. Воробьева, И.А. Возможности электронной информационно-образовательной среды как средство мотивации студентов при обучении иностранному языку в неязыковом вузе / И.А. Воробьева // Социально-педагогические технологии в социализации будущего профессионала : сб. статей. – Хабаровск, 2021. – С. 128–136.
2. Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат. – М., 1998. – 224 с.
3. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся : практ. пособие для ра-

ботников общеобразоват. учрежд.; 2-е изд., испр и доп. / И.С. Сергеев. – М. : АРКТИ, 2005. – 80 с.

4. Тельнова, С.В. Реализация проектной деятельности как способ повышения эффективности формирования коммуникативных умений при обучении иностранному языку в неязыковых вузах / С.В. Тельнова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 5(152). – С. 156–158.

References

1. Vorobeva, I.A. Vozmozhnosti elektronnoy informatsionno-obrazovatelnoy sredy kak sredstvo motivatsii studentov pri obuchenii inostrannomu yazyku v neyazykovom vuze / I.A. Vorobeva // Sotsialno-pedagogicheskie tekhnologii v sotsializatsii budushchego professionala : sb. statej. – Khabarovsk, 2021. – S. 128–136.

2. Polat, E.S. Novye pedagogicheskie i informatsionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya / E.S. Polat. – M., 1998. – 224 s.

3. Sergeev, I.S. Kak organizovat proektnuyu deyatelnost uchashchikhsya : prakt. posobie dlya rabotnikov obshcheobrazov. uchrezhd.; 2-e izd., ispr i dop. / I.S. Sergeev. – M. : АРКТИ, 2005. – 80 с.

4. Telnova, S.V. Realizatsiya proektnoj deyatelnosti kak sposob povysheniya effektivnosti formirovaniya kommunikativnykh umenij pri obuchenii inostrannomu yazyku v neyazykovykh vuzakh / S.V. Telnova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 5(152). – S. 156–158.

© Э.А. Доржиева, 2023

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОМПЛЕКСА НОРМ «БУДЬ ГОТОВ К ТРУДУ И ОБОРОНЕ»

С.В. КОРНЕВ

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,
г. Петрозаводск*

Ключевые слова и фразы: спортивный комплекс «Будь готов к труду и обороне» (БГТО); нормы; физическая культура; пионеры и школьники.

Аннотация: В 1934 г. в Союзе Советских Социалистических Республик (СССР) при Всесоюзном совете физической культуры (ВСФК) для пионеров и школьников был сформирован комплекс «Будь готов к труду и обороне» (БГТО). Целью статьи является проведение анализа возникновения и качества деятельности комплекса БГТО в СССР. Основной задачей данной работы является изучение истории возникновения спортивного комплекса БГТО в довоенные годы, качества организационной работы по внедрению данного комплекса среди пионеров и школьников Советского Союза, выделение интересных фактов того времени для дальнейшего сравнения с современной организацией проведения аналогичной деятельности. Основные методы исследования: теоретический разбор и обобщение научно-методической литературы, исследование архивных материалов. Результаты проведенного исследования, по итогам изучения архивных данных, позволяют сделать соответствующие выводы о том, что в довоенные годы сдачи норм БГТО среди пионеров и школьников проводились массово, профессионально и эффективно.

Первое упоминание о комплексе «Будь готов к труду и обороне» (БГТО), которое мы обнаружили в национальном архиве, было в 1934 г. Этот документ называется «Инструктивное письмо по охвату пионеров и школьников систематической учебой и сдачей норм на значок «Будь готов к труду и обороне» и дает подробную информацию об организации данного комплекса в довоенное время.

В начале 1934 г. Всесоюзный совет физической культуры (ВСФК) СССР утвердил награждение пионеров и школьников, овладевших определенным комплексом физкультурных навыков, единым значком БГТО. В этой связи всем местным советам физической культуры было предложено немедленно приступить к систематической работе по охвату пионеров и школьников массовой учебой, подготовкой и сдачей норм на значок БГТО.

Было решено, что для обеспечения массового вовлечения пионеров и школьников в спортивную учебу, тренировку и сдачу норм БГТО местным организациям надлежит развернуть следующие мероприятия.

1. Ознакомить всех пионеров, работников по физической культуре об утвержденных нормах и положениях о значке БГТО, использовать для этой цели: радио, печать, афиши.

2. Советам физической культуры при всех спортивных базах, на стадионах, физкультурных городках, парках культуры и отдыха, спортивных площадках, водных станциях и т.п. организовать комиссии по учебе, тренировке и приеме от пионеров и школьников норм на значок БГТО. Во всех пионерских лагерях и пионерских организациях создать подобные комиссии по приему норм БГТО. Комиссии должны подчиняться соответствующим районным советам физической культуры.

3. В связи с постановлением Президиума Всесоюзного центрального совета профессиональных союзов (ВЦСПС) от 14 июня 1934 г. о предоставлении всех профсоюзных стадионов ежедневно в бесплатное пользование с 10:00 до 17:00 пионерам и школьникам, всем бюро физической культуры при советах профсоюзов надлежит на данных стадионах обеспечить для массовой учебы, тренировки и сдачи пи-

онерами и школьниками норм БГТО соответствующие условия: инвентарь, оборудование, удешевленные буфеты, души, раздевалки и т.п. Прикрепить инструкторов и значкистов для развертывания специальной работы с детьми, установить плановые систематические занятия.

4. Органам народного образования, руководствуясь указаниями Народного комиссариата просвещения СССР (**Наркомпрос**) и местных советов физической культуры, проработать по школам план охвата пионеров и школьников подготовкой и сдачей норм на значок БГТО и представить в совет физической культуры на утверждение:

а) учитывая подготовку школьников и преподавателей физической культуры к новому учебному году, проработать на конференциях план и учет учебной и самостоятельной физкультурной работы для каждой школы по каждому классу;

б) с начала учебного года создать в школах комиссии по приему норм БГТО;

в) обеспечить школы необходимым учебным спортивным инвентарем.

В довоенные годы в СССР вели активную деятельность так называемые самостоятельные кружки физической культуры, которым советское правительство оказывало всестороннюю помощь. В инструктивном письме по охвату пионеров и школьников систематической учебой и сдачей норм на значок БГТО им также было уделено пристальное внимание. Местным организациям были даны указания: обеспечить плановые занятия самостоятельных кружков физической культуры в школах, прикрепив для усиления их работы значкистов из коллективов физкультуры шефствующих предприятий. А также в случае отсутствия в школах обеспечить материально-технические условия для работы кружка физкультуры, закрепить его за соответствующими спортивными базами на основе полной договоренности о планах занятий.

И одно из важных решений в содержании инструктивного письма ВСФК СССР, кроме материального обеспечения кружков физкультуры, – это обеспечение почасовой оплаты школьных преподавателей физической культуры, работающих во внеучебное время в кружках физкультуры, тем самым стимулирующее труд педагога.

Также ВСФК СССР отметил важность массовой работы и улучшения охвата подготов-

ки и сдачи норм БГТО в пионерских отрядах и лагерях, в этой связи была усилена работа с вожатыми, которые были обязаны сдать нормы БГТО 1-й ступени.

Интересный факт, что для увеличения популярности сдачи норм значка БГТО было принято знаковое решение: три раза в год (в осенний, зимний и весенний периоды) проводить школьно-пионерские праздники с соревнованиями по комплексу на значок БГТО с демонстрацией высокой спортивной техники юными и взрослыми мастерами по отдельным видам спорта.

Любому ребенку очень важно получить приз или награду за качественно исполненную работу, а тем более в спортивных состязаниях любого уровня, в этой связи организаторы мероприятия к получению значков БГТО достойными участниками относились тщательно и требовательно. Велся строгий контроль над незаконным получением значка БГТО пионеров и школьников, не сдавших соответствующие нормы, а также за разрешением медицинского работника к участию детей в данных соревнованиях. А самое интересное, что комиссия по допуску к сдаче норм БГТО рассматривала даже отношение к учебе и в противном случае не допускала нерадивого ученика к участию в мероприятии.

В городах и крупных промышленных центрах для лучших значкистов, пионеров и школьников, показавших высокие результаты при сдаче норм на БГТО, бюро физической культуры при советах профсоюзов организовывало общегородские детские школы по отдельным видам спорта с повышенной программой, пригласив высококвалифицированных преподавателей и мастеров спорта.

Средства на приобретение значков БГТО для школьно-физкультурных кружков получали из ассигнований шефствующих организаций, сумм на внешкольную работу, а также привлекаемая средства из профсоюзных и общественных организаций. А стоимость значка составляла ни много ни мало 3 рубля. Для получения значков кружок физической культуры должен был представить через инструктора физкультуры в районный совет оформленные учетные карточки строго по прилагаемой форме на удовлетворяющих всем требованиям пионеров и школьников. Обо всем количестве проведенных мероприятий по развертыванию работы по значку БГТО всем областным, краевым, автономным, респу-

бликанским советам физической культуры необходимо было отчитаться до 1 октября 1934 г. в ВСФК СССР.

Подводя итоги, необходимо отметить про-

фессиональную и массовую деятельность организаторов по приему норм БГТО, мощную и всестороннюю поддержку правительства СССР в данном направлении.

Литература

1. Солодовник, Е.М. История развития проведения соревнований по баскетболу в Карелии / Е.М. Солодовник // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 10(139). – С. 122–125 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/139/g-n-p-10\(139\)-main.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/139/g-n-p-10(139)-main.pdf).

2. Кремнева, В.Н. Анализ уровня физической подготовленности студентов-первокурсников ПетрГУ к сдаче нормативов ВФСК ГТО / В.Н. Кремнева, Л.А. Неповинных, Е.М. Солодовник // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 5(98). – С. 81–85 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/98/g-n-p-5\(98\)](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/98/g-n-p-5(98)).

3. Национальный архив Республики Карелия. – Раздел Р-860. – Описание № 1.

References

1. Solodovnik, E.M. Istoriya razvitiya provedeniya sorevnovanij po basketbolu v Karelii / E.M. Solodovnik // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 10(139). – S. 122–125 [Electronic resource]. – Access mode : [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/139/g-n-p-10\(139\)-main.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/139/g-n-p-10(139)-main.pdf).

2. Kremneva, V.N. Analiz urovnya fizicheskoj podgotovlennosti studentov-pervokursnikov PetrGU k sdache normativov VFSK GTO / V.N. Kremneva, L.A. Nepovinnykh, E.M. Solodovnik // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2019. – № 5(98). – S. 81–85 [Electronic resource]. – Access mode : [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/98/g-n-p-5\(98\)](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/98/g-n-p-5(98)).

3. Natsionalnyj arkhiv Respubliki Kareliya. – Razdel R-860. – Opis № 1.

© С.В. Корнев, 2023

ДИСТАНЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ НА ЯЗЫКОВОМ ФАКУЛЬТЕТЕ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Е.А. ЛЕВИНА

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»,
г. Саранск

Ключевые слова и фразы: дистанционное сопровождение; обучение иностранному языку; цифровые инструменты; грамматические навыки; дистанционный курс.

Аннотация: Цель исследования – раскрыть потенциал дистанционных занятий в области обучения иностранному языку в контексте модернизации российского образования. Задачи исследования: проанализировать функциональные возможности цифровых ресурсов для организации дистанционного сопровождения обучения иностранному языку, разработать и описать дистанционный курс для формирования навыков грамматически правильного оформления письменной и устной речи в рамках конкретной темы. Гипотеза исследования: процесс обучения иностранному языку можно оптимизировать посредством применения цифровых ресурсов, имеющих функциональные возможности создания дистанционных курсов. В ходе исследования были применены методы теоретического анализа и синтеза, наблюдения за процессом обучения. Результатом исследования является описание дидактических возможностей цифровых ресурсов, позволяющих организовать дистанционное сопровождение обучения иностранному языку, разработка и описание дистанционного курса.

Современное общество, интенсивно меняющееся и развивающееся, глобальный процесс ее информатизации, проблема пандемии, прогресс в сфере информационно-коммуникационных технологий неизбежно сказываются на современной системе образования, которая в первую очередь должна быть качественной, действенной и прорывной, что подтверждает национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7. В рамках семи базовых направлений программы реализуется федеральный проект «Кадры для цифровой экономики», где речь идет об образовательных организациях как об основе кадрового обеспечения цифровой экономики [3]. Глобальные изменения, вызванные переходом высшего образования на онлайн-формат, отражаются на гуманитарной,

в том числе языковой, подготовке студентов [4, с. 29].

Актуальность представленной статьи обусловлена тем, что обучение иностранным языкам с помощью цифровых инструментов в наши дни считается одной из самых перспективных технологий в связи со своей универсальностью и доступностью [2, с. 95]. В современных условиях становится реальной практикой внедрение цифровых технологий в процесс подготовки специалистов в области иноязычного образования [5, с. 92].

Совершенно очевидно, что с развитием цифровых ресурсов параллельно должны быть выработаны дистанционные образовательные технологии. На этапе получения образования в педагогическом вузе студенты-бакалавры достаточно хорошо владеют информационно-коммуникационными технологиями, что позволяет организовать обучение иностранному языку с помощью дистанционных образовательных тех-

нологий.

Обучение в дистанционной форме – это образовательный процесс, при котором взаимодействие между преподавателем и обучающимися, а также самими обучающимися происходит на расстоянии как синхронно, так и асинхронно. Дистанционное обучение включает все традиционные компоненты (цели, содержание, методы, формы организации, средства обучения), которые реализуются с помощью определенных цифровых ресурсов или других средств, предназначенных для организации постоянного взаимодействия всех обучающихся между собой и с преподавателем [1, с. 7].

В то же время современная система образования требует, чтобы каждому обучающемуся была предоставлена альтернативная траектория в образовательном пространстве в зависимости от предпочтений и индивидуальных особенностей, при этом важно обеспечить лично ориентированный подход в контексте коллективного приобретения знаний.

Внедрение дистанционных технологий в вузовское пространство позволит получить качественно новый образовательный результат. Доступ к мировым источникам информации, расширение образовательной среды, появление новых возможностей общения студентов и преподавателей с единомышленниками из других вузов и стран способствует повышению мотивации к обучению, совершенствованию умений и навыков работы с цифровыми ресурсами, что является необходимым условием жизни в информационном обществе.

Использование дистанционного обучения в высшем образовании будет эффективным только в том случае, если соответствующие технологии не являются дополнением к существующей системе обучения, а разумно и гармонично интегрированы в этот процесс, предоставляя новые возможности как преподавателям, так и обучающимся.

В настоящее время существует мнение, что наиболее перспективной для будущей системы образования будет интеграция очного и дистанционного обучения [1]. Одним из главных путей интеграции дистанционных технологий является разработка преподавателем дистанционного курса по конкретной дисциплине, например, по грамматике.

Для того чтобы интегрировать дистанционные технологии при обучении грамматике, преподавателю необходимо ознакомиться

с цифровыми ресурсами, провести анализ их возможностей и соответствия требованиям преподавателя для эффективного обучения, доступности их использования обучающимися и простоты в применении. Такими ресурсами являются *moodle.org*, *classroom.google.com*, *stepik.org* другие.

Многие вузы используют при организации дистанционного обучения цифровой ресурс *stepik.org*, который является образовательной платформой и конструктором онлайн-курсов. На сайте есть возможность организовать (разместить) все необходимые материалы для занятия, дополнительные задания для самостоятельного решения в электронной форме в одном месте. Каждый студент может прикрепить свою работу, а преподаватель – прокомментировать и оценить. Платформа оснащена системой автоматизированной проверки заданий, которая помогает преподавателю рассчитать баллы и выставить оценки. Преподаватель имеет доступ к отслеживанию прогресса каждого студента, наблюдению за ходом выполнения заданий.

На сайте *stepik.org* курсы представлены в виде модулей, которые, в свою очередь, состоят из отдельных занятий, включающих в себя не более 16 шагов (или степов – *steps*). После выполнения студентом всех заданий преподаватель может загрузить сертификат, который автоматически будет предоставлен обучающемуся. Такой аспект может работать как дополнительная мотивация к обучению на цифровом ресурсе. Также есть возможность поставить дедлайны на выполнение заданий, которые будут стимулировать обучающихся выполнять все назначения в срок. Таким образом, указанный ресурс соответствует всем функциональным аспектам для внедрения в систему вузовского образования.

В рамках дистанционного сопровождения процесса формирования иноязычных грамматических навыков у обучающихся был разработан дистанционный курс на основе цифровой платформы *stepik.org* [6].

Целью дистанционного курса является систематизация знаний по грамматической теме «Условные предложения в английском языке» и в формировании навыков грамматически правильного оформления письменной и устной речи в рамках обозначенной темы. Разработанный курс следует использовать для совершенствования грамматических навыков в процессе самостоятельной работы обучающихся.

Всего в дистанционном курсе представлено три раздела: *Conditional I, Conditional II, Conditional III*. В каждом разделе есть два блока: правила и практика. Студенты повторяют каждый тип условного предложения в разделе *Rules* и затем приступают к практике в разделе *Practice*. Разделы *Conditional II, Conditional III* содержат также задания для сравнения различных типов условных предложений. Первым этапом в каждом разделе является повторение грамматических конструкций, выражающих условные предложения. Для студентов представлены обучающие видео продвинутого уровня с объяснениями употребления, построения условного предложения и примеры. Также есть возможность изучить методическую таблицу в каждом разделе, в которой кратко изложены случаи употребления и исключения из правил по каждому типу условного предложения. Далее следуют задания, формирующие навыки грамматически правильного оформления письменной и устной речи в рамках обозначенной темы. Контрольный этап состоит из заданий на сравнение и закрепление всех трех типов условных предложений.

При выполнении назначений обучающиеся видят уровень своего прогресса, выполненные и невыполненные задания, количество баллов и ошибки. При правильном выполнении задания начисляются баллы, которые дальше используются для выставления оценки по пройденному

курсу. Преподаватель, в свою очередь, следит за прогрессом выполнения заданий всех студентов и оставляет комментарии.

Применяя цифровой ресурс *stepik.org*, преподаватель меняет свою роль и переходит на позиции, которые предусматривают поддержку и руководство творческими поисками обучающихся. В условиях сотрудничества и совместного творчества неизбежен пересмотр форм организации образовательной деятельности. Увеличивается объем самостоятельной индивидуальной и групповой деятельности, традиционное обучение с преобладающими разъяснительными и иллюстративными методами заменяется практической и творческой работой поискового и исследовательского характера.

Используя цифровые ресурсы, можно решить ряд задач, а именно: активизировать обучающихся; повысить мотивацию к изучению дисциплины; организовать самостоятельную работу; выстроить индивидуальную траекторию обучения; совершенствовать навыки работы с цифровыми ресурсами.

Цифровые ресурсы для организации дистанционного обучения – это не только передовые технические средства, но и новые формы и методы преподавания, новый подход к процессу обучения. Внедрение цифровых ресурсов в педагогический процесс развивает профессиональные компетенции будущих учителей.

Исследование выполнено в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (УлГПУ и МГПУ) по теме «Дистанционное сопровождение процесса обучения иностранным языкам в педагогическом вузе».

Литература

1. Бутенкова, Е.В. Интеграция очной и дистанционной форм обучения в старших классах общеобразовательной школы / Е.В. Бутенкова // Вестник Московского государственного открытого университета. Серия: Педагогика. – 2007. – № 2. – С. 3–7.
2. Левина, Е.А. Формирование профессиональной компетенции будущего учителя иностранного языка в области использования цифровых технологий / Е.А. Левина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 7(142). – С. 95–98.
3. Паспорт национального проекта Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/72296050>.
4. Подстрахова, А.В. Дистанционное обучение иностранному языку в сфере профессиональной коммуникации (из опыта применения цифрового видеоконтента) / А.В. Подстрахова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 2(137). – С. 26–31.
5. Левина, Е.А. Обучение говорению на иностранном языке студентов-бакалавров посред-

ством учебных подкастов [на англ.] / Е.А. Левина, Е.В. Костина // Гуманитарные науки и образование. – 2016. – № 2 (26). – С. 92–96.

6. Курс English grammar. Conditional types [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://stepik.org/course/175741>.

References

1. Butenkova, E.V. Integratsiya ochnoj i distantsionnoj form obucheniya v starshikh klassakh obshcheobrazovatelnoj shkoly / E.V. Butenkova // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo otkrytogo universiteta. Seriya: Pedagogika. – 2007. – № 2. – С. 3–7.

2. Levina, E.A. Formirovanie professionalnoj kompetentsii budushchego uchitelya inostrannogo yazyka v oblasti ispolzovaniya tsifrovyykh tekhnologij / E.A. Levina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 7(142). – С. 95–98.

3. Passport natsionalnogo proekta Natsionalnaya programma «TSifrovaya ekonomika Rossijskoj Federatsii» (utv. protokolom zasedaniya prezidiuma Soveta pri Prezidente Rossijskoj Federatsii po strategicheskomu razvitiyu i natsionalnym proektam ot 4 iyunya 2019 g. № 7) [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/72296050>.

4. Podstrakhova, A.V. Distantsionnoe obuchenie inostrannomu yazyku v sfere professionalnoj kommunikatsii (iz opyta primeneniya tsifrovogo videokontenta) / A.V. Podstrakhova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 2(137). – С. 26–31.

5. Levina, E.A. Using educational podcasts to teach the bachelors speaking in foreign language / E.A. Levina, E.V. Kostina // Gumanitarnye nauki i obrazovanie. – 2016. – № 2 (26). – С. 92–96.

6. Kurs English grammar. Conditional types [Electronic resource]. – Access mode : <https://stepik.org/course/175741>.

© Е.А. Левина, 2023

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛЕЙ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

Ш.Х. МУТАЛИЕВА, Р.И. АГАЛАРОВА

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»,
г. Махачкала

Ключевые слова и фразы: модели обучения; технологии обучения; смешанное обучение; цифровые образовательные платформы; системы управления обучением.

Аннотация: Целью исследования является определение целесообразности использования технологий смешанного обучения в старшей школе. Задачи исследования: анализ отечественной и зарубежной учебно-методической литературы, разработка и реализация модели обучения иностранному языку на основе цифровых интернет-платформ в старшей школе, рассмотрение общепринятой классификации моделей смешанного обучения, преимуществ и недостатков их применения при обучении иностранному языку, обзор актуальных образовательных цифровых платформ и систем управления обучением, способы их применения при изучении различных аспектов иностранного языка. Гипотеза исследования: технологии смешанного обучения позволяют оптимизировать учебный процесс в школе, организовать самостоятельную и внеклассную работу учащихся, повысить навыки использования инновационных технологий в учебном процессе. Методы исследования: анализ методической литературы, наблюдение, изучение и обобщение практического опыта. В результате исследования представлены способы повышения мотивации учащихся не только к изучению иностранных языков, но и к обучению в принципе.

Система отечественного образования не ограничивается обычными занятиями в школах или вузах, на которых обучающиеся получают информацию из книжных источников и от преподавателей. Современное обучение подразумевает комбинирование различных методов и способов, при этом интернет-ресурсы становятся не только дополнительным источником информации, но и средством, в частности, при использовании моделей смешанного обучения.

В отечественной методике традиционно под смешанным обучением подразумевается модель, интегрирующая в себе традиционную очную форму обучения и электронное или дистанционное обучение и предполагающая замещение части традиционных учебных занятий различными видами учебного взаимодействия в электронной среде [2].

Зарубежные ученые определяют смешанное обучение как сочетание методов, включая

наиболее распространенное очное обучение, с асинхронными и (или) синхронными компьютерными технологиями [4; 5].

Смешанное обучение – это сложный процесс, при котором принимают активное участие все субъекты учебного процесса – как педагоги, так и обучающиеся, т.е. обучение реализуется в двух аспектах: лично значимая учебная деятельность студента (самостоятельная и аудиторная) и организация этой деятельности преподавателем в электронном и традиционном форматах [3].

Наиболее известная типология моделей смешанного обучения была разработана в 2012 г. сотрудниками американского института Кристенсена (*Christensen Institute*) Х. Стейкером и М. Хорном и включает в себя шесть моделей, которые широко представлены и в отечественной методике [7].

1. Модель *Face-to-Face Driver* (варианты

перевода: «драйвер лицом к лицу», «аудиторное обучение с онлайн-поддержкой», «очное обучение с частичным применением технологий») используется учителями для передачи инструкций с помощью цифровых носителей [4]. Для реализации модели «Драйвер лицом к лицу» преподаватели могут использовать системы управления обучением или подобные им платформы, такие как *Microsoft Teams*, *Yammer*, *Moodle*, *Edmodo*, *GoogleClassroom* для совместного использования и назначения заданий учащимся на самостоятельное выполнение.

2. Модель *Rotation* («ротационная модель», «модель чередования») включает в себя чередование обучения при помощи аудиторных занятий или лекций и технологии онлайн-обучения. После получения информации на занятиях или лекциях обучающимся назначаются задания для выполнения в онлайн-режиме. Модель ротации может быть дополнительно разделена на различные способы передачи контента и обучения. Аналогичным образом учитель может использовать подход «перевернутого класса» (*flipped classroom*), который предлагает поменять местами классную и домашнюю работу, предоставляя учащимся учебный материал (видео, статьи, тексты) на самостоятельное изучение и последующую его проработку на следующем уроке в классе.

3. Гибкая модель (*Flex*) позволяет всем желающим, но загруженным дополнительной учебной или рабочей деятельностью или проживающим в отдаленных территориях, получать сертификаты об образовании при помощи созданных в различных странах так называемых виртуальных университетов. Согласно данной модели большая часть контента предоставляется через цифровые платформы с индивидуальной поддержкой учащихся.

4. При модели *Online Labs* («онлайн-лаборатории») реализация всей учебной программы осуществляется с использованием цифровых платформ, но с некоторым количеством традиционных аудиторных занятий в стенах учебного заведения [6].

5. Модель *Self-Blend* («самостоятельное смешивание») привлекательна для желающих проходить обучение вне стен учебного заведения. Примерами такого подхода могут служить образовательные курсы *Lynda* и *Nugget Lab*, предоставляющие серию курсов премиум-класса, в основе которых лежит изучение дисциплин с помощью информационных видеоро-

ликов.

6. Модель *Online Driver* («онлайн-драйвер»), подобно модели самостоятельного смешивания, подразумевает обучение на основе онлайн-курсов. Время от времени могут подключаться и учителя, чтобы контролировать процесс обучения, однако весь процесс реализуется при помощи дидактических онлайн-инструментов.

Электронные средства успешно применяются для окончательной отработки учебного материала с целью актуализации сформированных навыков и умений учащихся, а традиционные – для объяснения темы, проведения дискуссий, обсуждения сложных вопросов, применения изученного материала в практике письменной или разговорной речи.

Одними из эффективных инструментов при организации демонстрации учебного материала являются ресурсы *Visme*, *Chegg*, *Quizlet*, *StudyStack*, *FreeFlashcardOnline*, *Flashcard Machine*, *Cram* и другие, позволяющие создавать электронные карточки (*flashcards*) для демонстрации и первичного закрепления учебного материала урока. На этапе активизации учебного материала (лексики и грамматики) в помощь учителю приходят такие специализированные ресурсы, как *Wordwall*, *Quizziz*, *Mnemonic Words*, которые представляют собой многофункциональные инструменты для создания интерактивных мультимедийных упражнений, заданий и проведения занятий в игровой форме с элементами телевизионного шоу. Сервисы позволяют проводить викторины как в синхронном, так и в асинхронном режиме, когда устанавливаются сроки выполнения учебных заданий: время открытия заданий, получения доступа к заданиям и время окончания.

В качестве дополнительного инструмента для изучения лексики английского языка эффективным электронным средством, на наш взгляд, является ресурс *Mnemonic Words*, предлагающий различные методы закрепления учебного материала как на начальном, так и на завершающем этапах обучения. Методика запоминания, в частности, подразумевает интервальное повторение слов; использование календаря интервальных повторений, который помогает определить, когда и какие слова необходимо повторить; дополнительное повторение слов, в которых допускаются ошибки. Глоссарии ресурса содержат блоки с лексикой по уровням от *Elementary* до *Advanced*, тематические глосса-

рии, фразовые глаголы и идиомы.

Многие из вышеперечисленных ресурсов предоставляют возможность взаимодействовать с платформами, схожими по принципу организации обучения с упомянутыми выше «системами управления обучением», такими как *Edmodo* или *Google classroom*, для организации самостоятельной, индивидуальной работы учащихся вне учебного заведения с возможностью работы в асинхронном режиме. Подобные платформы содержат полный пакет программного обеспечения для организации веб-ресурсов, распределения их между учащимися через виртуальный класс с возможностью интеграции в процессе обучения всех встроенных инструментов, позволяющих решать разнообразные учебные

задачи как в классе, так и во внеклассной деятельности.

Смешанное обучение предлагает совершенно новый мир возможностей для обучения и карьерного роста. Многие могут воспользоваться курсами смешанного обучения для приобретения новых знаний, повышения собственных знаний относительно меняющихся тенденций в определенной сфере деятельности. Однако смешанное обучение не обязательно является лучшим и подходящим способом обучения для всех. Нельзя полагаться только на модели смешанного обучения, которые могут оказаться гораздо более эффективным инструментом, когда они дополняют традиционные методы обучения.

Литература

1. Агаларова, Р.И. Развитие иноязычных языковых навыков учащихся на средней ступени обучения посредством аутентичного песенного материала / Р.И. Агаларова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 12(129). – С. 54–58.
2. Велединская, С.Б. Смешанное обучение: секреты эффективности / С.Б. Велединская, М.Ю. Дорофеева // Высшее образование сегодня. – 2014. – № 8. – С. 8–13.
3. Крылова, Е.А. Технология смешанного обучения в системе высшего образования / Е.А. Крылова // Вестник ТГПУ. – 2020. – № 1(207) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-smeshannogo-obucheniya-v-sisteme-vysshego-obrazovaniya>.
4. Bonk, C.J. Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs / C.J. Bonk, C.R. Graham. – San Francisco, CA : Pfeiffer Publishing, 2005. – 624 p.
5. Wentao, C. How to Optimize the Students' Engagement in Blended Learning / C. Wentao // Open Access Library Journal [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=115233>.
6. SlideModel [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.slidemodel.com/blended-learning-models>.
7. Staker, H. Classifying K-12 Blended Learning / H. Staker, M.B. Horn, 2012. – 22 p. [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>.

References

1. Agalarova, R.I. Razvitie inoyazychnykh yazykovykh navykov uchashchikhsya na srednej stupeni obucheniya posredstvom autentichnogo pesennogo materiala / R.I. Agalarova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 12(129). – S. 54–58.
2. Velebinskaya, S.B. Smeshannoe obuchenie: sekrety effektivnosti / S.B. Velebinskaya, M.YU. Dorofeeva // Vysshee obrazovanie segodnya. – 2014. – № 8. – S. 8–13.
3. Krylova, E.A. Tekhnologiya smeshannogo obucheniya v sisteme vysshego obrazovaniya / E.A. Krylova // Vestnik TGPU. – 2020. – № 1(207) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-smeshannogo-obucheniya-v-sisteme-vysshego-obrazovaniya>.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ И ВИЗУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ СТРУКТУРАМ ДАННЫХ

С.С. ТАНИШЕВА, Э.А. БЕКИРОВА, М.Э. БЕКИРОВА

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

Ключевые слова и фразы: блок-схема; визуальные методы; машинное обучение; методы обучения; онлайн-курсы; структуры данных; хакатон.

Аннотация: Данная статья рассматривает интерактивные и визуальные методы обучения структурам данных. Целью статьи является раскрытие потенциала интерактивных и визуальных методов обучения в контексте структур данных и исследование их эффективности для повышения понимания и запоминания сложных концепций и алгоритмов. Для достижения цели были поставлены задачи: обзор и анализ интерактивных методов обучения, разработка и реализация визуальных инструментов обучения, оценка эффективности интерактивных и визуальных методов обучения. Гипотеза исследования: использование интерактивных и визуальных методов обучения структурам данных улучшит понимание и запоминание сложных концепций, алгоритмов и принципов работы, связанных с обработкой данных. В результате можно сделать вывод, что с помощью использования интерактивных и визуальных методов улучшается понимание и запоминание темы, повышается успеваемость, а также улучшается мотивация и интерес у студентов.

В мире информационных технологий структуры данных играют ключевую роль в организации и хранении информации. Существует множество методов обучения структурам данных, которые позволяют улучшить эффективность работы с данными и оптимизировать процессы обработки информации. Один из самых распространенных методов обучения структурам данных – это книги и учебники. Еще один метод обучения структурам данных – это онлайн-курсы. Существует множество платформ, которые предлагают курсы по структурам данных, такие как *Coursera*, *Udemy* и *edX* [1]. Они предлагают обширный материал и задания, которые помогают ученикам освоить необходимые навыки работы с данными.

Важным методом обучения структурам данных является практика. Работа с реальными данными и создание структур данных на практике помогает лучше понять особенности работы с данными и сделать оптимальной их обработку. Методом обучения структурам данных является также участие в соревнованиях и хакатонах. Это отличный способ проверить свои знания и навыки в области работы с данными,

а также научиться работать в команде. Некоторые известные платформы, такие как *Kaggle* и *TopCoder*, предлагают участие в соревнованиях по обработке данных и машинному обучению. В итоге выбор методов обучения структурам данных зависит от индивидуальных потребностей студента и доступных ресурсов. Важно помнить, что эффективное обучение структурам данных требует постоянной практики и упорства в достижении поставленных целей.

Визуальные методы обучения структурам данных являются эффективным способом усвоения информации и облегчают понимание абстрактных понятий. Приведем примеры визуальных методов обучения.

1. Диаграммы, такие как блок-схемы и *UML*-диаграммы, могут быть использованы для визуализации различных структур данных и алгоритмов. Например, блок-схемы – для описания последовательности операций в алгоритмах, а *UML*-диаграммы – для моделирования классов и их отношений в объектно-ориентированном программировании [2].

2. Интерактивные приложения: многие из них могут помочь визуализировать различные

структуры данных. Например, можно использовать приложения, такие как *Gephi* или *Graphviz*, для построения деревьев и графов. Эти приложения могут помочь в понимании связей и структуры данных.

3. Игры могут быть использованы для обучения структурам данных. Например, можно использовать игры, которые помогают понимать структуру деревьев или графов. Такие игры могут быть интерактивными и динамическими, что помогает лучше запомнить материал.

4. Анимации могут быть использованы для визуализации процессов обработки данных. Например, анимации могут показать, как работает алгоритм сортировки или поиска. Это помогает понять принципы работы алгоритма и лучше запомнить его.

В итоге визуальные методы обучения структурам данных могут значительно облегчить процесс обучения и помочь ученикам лучше понять абстрактные понятия. Они могут быть использованы в сочетании с другими методами обучения, такими как книги, учебники и практические задания.

Интерактивные методы обучения структурам данных – это методы, которые включают в себя взаимодействие между студентом и учебным материалом. Они позволяют активно участвовать в процессе обучения и применять полученные знания в практике [3]. Приведем примеры некоторых из интерактивных методов обучения структурам данных.

1. Программирование на практике: этот метод включает написание кода для решения задач, связанных со структурами данных. Это позволяет студентам применять теоретические знания на практике и узнавать об их применении в реальных ситуациях.

2. Игры могут быть использованы для обучения структурам данных, например, игры, которые помогают понимать структуру деревьев или графов. Такие игры могут быть интерактивными и динамическими, что помогает лучше запомнить материал.

3. Виртуальные лаборатории позволяют студентам создавать, моделировать и тестировать различные структуры данных в виртуальной среде. Это помогает лучше понимать, как работают эти структуры и как их можно применять в реальном мире.

4. Онлайн-курсы предоставляют возможность учиться в своем темпе и в любое время,

используя интерактивные упражнения, тесты и задачи. Это позволяет студентам получить обратную связь и корректировать свой подход к обучению.

5. Групповые проекты позволяют студентам работать в команде и применять свои знания в реальных задачах. Они также могут учитывать взаимодействие с другими структурами данных, такими как базы данных, для создания более сложных решений.

В целом интерактивные методы обучения структурам данных позволяют студентам более эффективно учиться и применять свои знания на практике. Также интерактивные методы позволяют лучше понимать абстрактные понятия и увеличивать свою мотивацию и интерес к изучению структур данных.

Назовем преимущества интерактивных и визуальных методов обучения структур данных.

- Улучшение понимания: интерактивные методы обучения помогают студентам лучше понять абстрактные понятия структур данных, так как они позволяют им работать с реальными примерами и сценариями.

- Увеличение мотивации: интерактивные и визуальные методы обучения могут увеличить мотивацию студентов к изучению структур данных, так как они позволяют им лучше понимать, как они могут применять свои знания на практике.

- Улучшение удержания знаний: интерактивные методы обучения позволяют студентам многократно повторять и применять изученные знания, что может улучшить их запоминание и удержание в памяти.

- Улучшение коммуникации: интерактивные методы обучения могут улучшить коммуникацию между студентами и преподавателями, так как они позволяют лучше понимать взаимодействие между структурами данных и их применением.

Теперь обратимся к недостаткам интерактивных и визуальных методов обучения структур данных.

- Необходимость специальных инструментов: для реализации интерактивных и визуальных методов обучения могут потребоваться специальные инструменты и программное обеспечение, что может увеличить затраты на обучение.

- Неэффективность в больших группах: интерактивные и визуальные методы обучения могут быть менее эффективными в больших

группах студентов, так как они могут требовать больше времени на индивидуальную работу.

• Необходимость дополнительной подготовки: для реализации интерактивных и визуальных методов обучения может потребоваться дополнительная подготовка преподавателей и студентов, что может занять дополнительное время и ресурсы.

Интерактивные и визуальные методы обучения структурам данных имеют множество преимуществ, включая улучшение понимания, увеличение мотивации, улучшение удержания знаний и коммуникации. Однако они также имеют свои недостатки, такие как необходимость специальных инструментов, огра-

ниченный доступ, неэффективность в больших группах и необходимость дополнительной подготовки.

В целом интерактивные и визуальные методы обучения являются полезными инструментами для преподавания структур данных, особенно для обучения новым концепциям, где их практическое применение трудно представить. Однако для максимальной эффективности преподаватели должны принимать во внимание ограничения и подготовку, которые необходимы для их использования. В конечном итоге оптимальный подход к обучению структур данных будет зависеть от конкретных потребностей и целей обучающихся.

Литература

1. Мартынов, К.К. Дистанционная Coursera / К.К. Мартынов // Отечественные записки. – 2013. – № 4(55). – С. 307–316.
2. Сейдаметова, С.М. Роль визуального моделирования в проектировании программного обеспечения / С.М. Сейдаметова, А.Н. Аблякимова // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. – 2016. – № 3(13). – С. 18–23.
3. Халилова, Л.Р. Интерактивные методы обучения в высшем учебном заведении [на англ.] / Л.Р. Халилова // Молодой ученый. – 2019. – № 36(274). – С. 63–64.

References

1. Martynov, K.K. Distantionnaya Coursera / K.K. Martynov // Otechestvennye zapiski. – 2013. – № 4(55). – S. 307–316.
2. Sejdametova, S.M. Rol vizualnogo modelirovaniya v proektirovanii programmnoho obespecheniya / S.M. Sejdametova, A.N. Ablyakimova // Informatsionno-kompyuternye tekhnologii v ekonomike, obrazovanii i sotsialnoj sfere. – 2016. – № 3(13). – S. 18–23.
3. KHalilova, L.R. Interactive teaching methods at a higher education institution / L.R. KHalilova // Molodoy uchenyj. – 2019. – № 36(274). – S. 63–64.

© С.С. Танишева, Э.А. Бекирова, М.Э. Бекирова, 2023

ФОРМИРОВАНИЕ МЯГКИХ НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА КАК СПОСОБ УСПЕШНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

С.В. ТЕЛЬНОВА

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,
г. Хабаровск

Ключевые слова и фразы: интеллектуальные навыки; когнитивные навыки; коммуникативная компетенция; критическое мышление; мягкие навыки; проектная деятельность; профессиональная интеграция.

Аннотация: Цель настоящей работы – описание эффективных форм организации формирования мягких навыков в процессе обучения иностранному языку у обучающихся неязыковых направлений для наиболее эффективной профессиональной интеграции. Задачи: определение элементов формирования мягких навыков в процессе обучения иностранному языку в неязыковых вузах, способствующих успешной профессиональной интеграции. Гипотеза: формирование общекультурной компетенции в процессе изучения иностранного языка в неязыковом вузе способствует успешному формированию мягких навыков у обучающихся. Методы: наблюдение, теоретический анализ, обобщение, систематизация. Достигнутые результаты: обоснована необходимость развития мягких навыков в процессе обучения в вузе для успешной профессиональной интеграции молодого специалиста на рынке труда.

Система высшего образования во все времена должна отвечать актуальным общественным запросам и организации учебного процесса исходя из современных реалий и возможностей [3].

Стандарт высшего образования предполагает формирование общекультурной компетенции ОК-4 – способности общаться устно и письменно на русском и иностранных языках для решения проблем межличностного и межкультурного взаимодействия. Уровень сформированности у обучающихся мягких навыков в процессе изучения иностранного языка означает успешную социализацию и профессиональную интеграцию студентов.

С развитием прогресса во всех сферах жизни приоритеты формирования профессиональных компетенций, знаний, навыков и умений будущих выпускников, необходимых студентам в настоящее время, также меняются. Сегодня выпускники, готовые адаптироваться к дина-

мичному обществу, способные к постоянному самообразованию, умению быстро переходить от одного вида деятельности к другому и совмещать различные трудовые функции, пользуются особым спросом. Приобретенные знания и профессиональные качества, необходимые в труде, обычно обозначаются термином «компетенция». Сегодня понятия «навык» и «компетенция» – это синонимы. В современной теории и практике компетенции относятся к способностям, знаниям и умениям специалиста, благодаря которым он решает поставленные перед ним задачи или достигает желаемых результатов. Таким образом, компетенция – это набор сформированных навыков. Наряду с развитием профессиональных компетенций необходимо развитие способностей у обучающихся к общению, лидерству, сотрудничеству, дипломатии, построению взаимоотношений, формирование командных, публичных, «интеллектуальных» навыков, умение представлять свои идеи, при-

нимать решения, творчески решать открытые проблемы, в том числе социальные. Особое место отводится мягким навыкам, концепция которых за последние несколько лет стала неотъемлемой частью рынка труда в различных областях. Мягкие навыки по определению – это набор навыков или компетенций, которые могут быть метапредметными или общими для различных видов деятельности и включают такие особенности когнитивной деятельности, как интеллектуальная активность, эмоциональный интеллект, самоуправление и продуктивное взаимодействие с другими людьми, комплексное решение многоуровневых проблем, критическое мышление, творчество, способность принимать решения и навыки ведения переговоров, когнитивная гибкость. Понятие «мягкие навыки» рассматривается как умение общаться друг с другом и эффективно работать вместе, например, осуществлять продуктивную коммуникацию [4].

Современному профессионалу недостаточно просто обладать определенными знаниями. Он должен обладать социальными и когнитивными навыками, которые позволят ему добиться успеха: сочетание личностных качеств, социальных, коммуникативных навыков, дружелюбия и оптимизма. Специалисты, обладающие мягкими навыками в языковой области, чувствуют стабильность на рынке труда. Высшие учебные заведения находятся в постоянном поиске эффективных форм организации образовательной среды, элементов эффективного функционирования системы формирования у обучающихся мягких навыков в условиях ресурсной базы неязыковых вузов.

Формирование и развитие мягких навыков при изучении таких дисциплин, как «Иностранный язык», «Иностранный язык в профессиональной сфере», предполагает развитие ряда навыков, необходимых для осуществления различных видов деятельности, а также является средством развития иноязычной коммуни-

кативной компетенции, повышающей уровень иноязычной социализации и профессиональной интеграции обучающихся. Технологии для развития критического мышления и проблемного обучения, проектная деятельность, тематические исследования могут применяться для формирования и развития гибких навыков в университете при обучении иностранному языку.

Проектная деятельность, в процессе которой обучающиеся решают не только образовательные, но и социальные управленческие задачи, обладает большим потенциалом для развития мягких навыков. Проектная деятельность характеризуется непосредственным взаимодействием обучающихся, их совместной скоординированной деятельностью, необходимостью планировать, генерировать идеи, взаимодействовать с различной аудиторией и представлять собственные разработки. В рамках изучения иностранного языка проектная деятельность характеризуется как самостоятельностью изучения, так и самостоятельностью выводов, что позволяет обучающимся, нацеленным на дальнейшее успешное трудоустройство, увидеть перспективы своих академических усилий [3].

В результате такого обучения обучающийся приобретает такие эффективные и полезные навыки, как независимость суждений, умение сознательной и вдумчивой работы, что, безусловно, важно в становлении грамотного специалиста [1].

Таким образом, мягкие навыки – это гибкие навыки и умения, позволяющие современному специалисту выстраивать успешную совместную деятельность и продуктивное сотрудничество с другими людьми. Дисциплины «Иностранный язык», «Иностранный язык в профессиональной сфере» выступают в качестве важного ресурса для развития коммуникативных компетенций в сочетании с мягкими навыками.

Литература

1. Доржиева, Э.А. Проектное обучение иностранному языку как фактор саморазвития студента / Э.А. Доржиева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 12(135). – С. 140–142.
2. Малышева, К.М. Развитие коммуникативной компетенции в процессе обучения иностранному языку в неязыковом вузе в условиях дистанционного образования / К.М. Малышева, М.В. Рябинина // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2020. – № 10. – С. 100–103. – DOI: 10.37882/2223-2982.2020.10.26.

3. Носенко, А.О. Студент-исследователь: педагогическая поддержка и перспективы непрофильных дисциплин / А.О. Носенко // Научно-практическая реализация творческого потенциала молодежи : материалы VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых (г. Хабаровск, 27 апреля 2021 г.). – Хабаровск : Хабаровский государственный институт культуры, 2021. – С. 153–158.

4. Ускова, Б.А. Методика формирования soft skills у студентов вузов: теоретический и практический аспекты / Б.А. Ускова, М.В. Фоминых // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2022. – Т. 19. – № 1. – С. 77–92. – DOI: 10.17673/vsgtu-pps.2022.1.6.

References

1. Dorzhieva, E.A. Proektnoe obuchenie inostrannomu yazyku kak faktor samorazvitiya studenta / E.A. Dorzhieva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 12(135). – С. 140–142.

2. Malysheva, K.M. Razvitie kommunikativnoj kompetentsii v protsesse obucheniya inostrannomu yazyku v neyazykovom vuze v usloviyakh distantsionnogo obrazovaniya / K.M. Malysheva, M.V. Ryabinina // Sovremennaya nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki. Seriya: Gumanitarnye nauki. – 2020. – № 10. – С. 100–103. – DOI: 10.37882/2223-2982.2020.10.26.

3. Nosenko, A.O. Student-issledovatel: pedagogicheskaya podderzhka i perspektivy neprofilnykh distsiplin / A.O. Nosenko // Nauchno-prakticheskaya realizatsiya tvorcheskogo potentsiala molodezhi : materialy VI Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, magistrantov, aspirantov i molodykh uchenykh (g. KHabarovsk, 27 aprelya 2021 g.). – KHabarovsk : KHabarovskij gosudarstvennyj institut kultury, 2021. – С. 153–158.

4. Uskova, B.A. Metodika formirovaniya soft skills u studentov vuzov: teoreticheskij i prakticheskij aspekty / B.A. Uskova, M.V. Fominykh // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Psikhologo-pedagogicheskie nauki. – 2022. – Т. 19. – № 1. – С. 77–92. – DOI: 10.17673/vsgtu-pps.2022.1.6.

ЛИЧНОСТЬ СПОРТИВНОГО ПЕДАГОГА В ВОСПИТАНИИ ПОДРОСТКОВ В СПОРТИВНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

А.Д. ТИМАЧЕВА

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

Ключевые слова и фразы: спортивная педагогика; личность тренера; воспитание; спорт.

Аннотация: Личность спортивного педагога занимает значимое место в жизни юного спортсмена, так как принимает на себя роль наставника подрастающего человека. Целью исследования является определение степени влияния тренера как личности на воспитание и поведение подростка в спортивной и повседневной жизни. Для реализации поставленной цели мы обращаемся к следующим задачам: проведение анкетирования среди учащихся спортивных организаций, формирование основных показателей влияния тренера и выявление изменений в поведении спортсмена под влиянием педагога. Основопологающим методом данной работы стал описательный метод, базирующийся на наблюдении за учениками, сопоставлении и анализе собранных данных.

Результат: спортивный педагог становится активным участником жизни подростка. Он становится его наставником как внутри спортивной организации, так и за ее пределами. Подростку важно, чтобы с тренером он мог разделить темы, не связанные со спортивной деятельностью, обсудить накопившиеся проблемы. Подростковый возраст знаменателен тем, что молодые люди находят для себя примеры подражания и выискивают в других людях черты, которые хотели бы перенять на себя. Тренер, работающий с детьми данного возраста, берет на себя роль образца, который своим примером может объяснить понятия нравственности и морали.

В подростковом возрасте молодые люди стремятся определить свое место в жизни, и очень важно с точки зрения социума, чтобы рядом с ними на этом этапе оказались достойные наставники и сформировалось благоприятное окружение. Для молодого спортсмена роль наставника берет на себя тренер, а окружение складывается из членов команды или тренировочной группы в целом. Помимо обучения в школе, подросток достаточное количество времени проводит на тренировках, где им и усваиваются основы нравственности, честности и т.д. Среди подростков в возрасте 12–15 лет, обучающихся в частной волейбольной школе «Невские медведи», был проведен опрос о значимости тренера в повседневной жизни спортсмена:

- 42,9 % определили для тренера весомое место в их обычной жизни (могут общаться с тренером даже на темы, не связанные со спортом, и обратиться за советом или помощью);

- 47,6 % ответили, что иногда могут проявлять эмоции, поговорить про личные переживания с тренером, но стараются поддерживать только спортивные отношения;

- 9,5 % указали, что считают тренера закрытым для своей повседневной жизни человеком и ведут исключительно спортивные отношения.

Таким образом, большинство опрошенных подростков впускают тренера в свою жизнь за пределами спортивной организации и считают его близким для себя человеком. Во многом это зависит от личности самого тренера: насколько он открыт для учеников. Если тренер допускает внутрине тренировочное общение, то и спортсмен-подросток отвечает ему тем же.

Спортивный педагог, помимо тренировочного процесса, достаточно много времени уделяет воспитательной работе, особенно в случае работы с подростками, которые в данном возрастном диапазоне учатся понимать свой



Рис. 1. Методы внеучебной воспитательной работы спортивного педагога

характер и коммуницировать в социуме. Обучение подростков профессиональному спорту, постановка технического мастерства, то есть постоянный труд, помогают ускорить процесс социального созревания личности [1, с. 50]. В задачи тренера входит направление юных спортсменов и проведение с ними внеучебной воспитательной работы. Участникам опроса был предложен вопрос: какую воспитательную работу проводит тренер на тренировках? Большинство определили, что педагог много внимания уделяет пониманию нравственности, объясняя разницу между плохим и хорошим поведением. Примерно в равной степени ученики выделили влияние советов тренера для разрешения их непростых жизненных ситуаций. И лишь малая часть указали, что тренер ведет исключительно тренировочную деятельность, не обращаясь к иным темам (рис. 1).

В системе спортивной педагогики выработаны профессионально значимые качества личности спортивного педагога. Например, Ю.Д. Ушко выделяет следующие качества: доминантность, креативность, уверенность в себе, надежность и ответственность, независимость и самостоятельность, коммуникабельность, эмоциональная уравновешенность и стрессоустойчивость [2]. А.Я. Корх называет пять групп качеств идеального тренера:

- 1) нравственные (ответственность, гуманизм);
- 2) волевые (активность, настойчивость);
- 3) поведенческие проявления (доброжелательность, требовательность).
- 4) отношение к работе (дисциплинирован-

ность, творческое отношение к делу);

5) личностно-педагогические качества (наблюдательность, педагогический такт) [3].

Для учащихся спортивной школы был предложен открытый вопрос: является ли для тебя тренер авторитетом и какую черту его поведения ты хотел бы приобрести? Тренер во время тренировочного и соревновательного процессов не демонстрирует качества, которые вышеназванные исследователи выделили как основные. Можно обратить внимание, что ребята называли черты, относящиеся к разным категориям по структуре А.Я. Корха: настойчивость и терпеливость, чувство справедливости и ответственность, доброта, выносливость и терпение, внимательность к игрокам и открытость по отношению к людям. Важно, что они указывали и на индивидуальные черты личности тренера: харизма, уверенность в себе.

В процессе обучения и под влиянием спортивного педагога подросток меняет свои особенности поведения. Личность тренера напрямую (через беседы) и косвенно (примером своего поведения) трансформирует порой сложный характер и воспитывает в ребенке личность. Ученикам также предлагалось ответить открыто на вопрос «Какие черты характера поменялись во мне за время общения с тренером?». Большую часть ответов можно объединить в группы:

- стал более ответственным и дисциплинированным;
- открыт в общении с окружающими, стал добрее;
- лучше воспринимаю информацию.

Литература

1. Фортова, Л.К. Роль трудового обучения в воспитании трудных подростков / Л.К. Фортова, В.А. Гуленков // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 5(134). – С. 49–51.
2. Ушко, Ю.Д. Формирование основ авторитета тренера юных спортсменов в процессе профессиональной подготовки : автореф. дисс. ... канд. пед. наук / Ю.Д. Ушко. – Майкоп, 2006.
3. Корх, А.Я. Тренер: деятельность и личность / А.Я. Корх. – М. : Terra спорт, 2000.

References

1. Fortova, L.K. Rol trudovogo obucheniya v vospitanii trudnykh podrostkov / L.K. Fortova, V.A. Gulenkov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 5(134). – S. 49–51.
2. Ushkho, YU.D. Formirovanie osnov avtoriteta trenera yunyx sportsmenov v protsesse professionalnoj podgotovki : avtoref. diss. ... kand. ped. nauk / YU.D. Ushkho. – Majkop, 2006.
3. Korkh, A.YA. Trener: deyatelnost i lichnost / A.YA. Korkh. – M. : Terra sport, 2000.

© А.Д. Тимачева, 2023

ПРИЗНАКИ ДЕЛИМОСТИ: СПОСОБ ЖБИКОВСКОГО

М.В. ЧЕРВЯКОВА, Н.В. ЭЙРИХ

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,
г. Хабаровск;

ФГБОУ ВО «Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема»,
г. Биробиджан

Ключевые слова и фразы: признаки делимости; способ Жбиковского; делимость целых чисел; сравнение по модулю.

Аннотация: В статье приводится теоретическое обоснование признаков делимости целых чисел в случае, когда делитель – число, взаимно простое с основанием десятичной системы счисления. Изложена методика применения способа Жбиковского, который базируется на понятии сравнения целых чисел по натуральному модулю. Материал статьи будет полезен учителям математики и может быть использован при проведении факультативных занятий с учащимися средней школы. Применение аппарата элементарной теории чисел позволит объяснить закономерности, возникающие в ходе выполнения арифметических действий, что способствует более глубокому пониманию отношения делимости целых чисел и развитию навыков устного счета.

Изучение отношения делимости чисел и его свойств начинается еще в курсе начальной школы с понятия четных и нечетных чисел и продолжается на протяжении всего школьного курса математики. Умение применять признаки делимости на практике способствует формированию логического мышления, позволяет сократить время решения различных задач [1].

В школьной программе освещаются простейшие признаки делимости, к которым можно отнести признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9 и 10. Однако для решения многих задач, в том числе и задач ЕГЭ по математике, требуются знание и умение применять на практике более сложные признаки делимости. К ним можно отнести признаки делимости на 7, 13, 19 и др. Например, задание № 19 ЕГЭ по математике профильного и базового уровней, которое часто направлено на умение применять на практике нераспространенные признаки делимости, выполняется на уровне 10,3 %, что доказывает недостаточную освещенность темы в школе [1].

Проблема построения признаков делимости состоит в следующем: пусть требуется определить, делится ли натуральное число N на натуральное число d ; надо построить функцию

$f(N)$, имеющую только целые значения и удовлетворяющую условиям:

- 1) N и $f(N)$ одновременно делятся или одновременно не делятся на d ;
- 2) $|f(N)| < N$, кроме случаев, когда N достаточно мало;
- 3) при данном N функция $f(N)$ вычисляется более или менее просто.

Если требуется определить, делится ли N на d , то вычисляем $f(N)$; если $|f(N)|$ еще довольно велико, то вычисляем $f(|f(N)|)$ и так далее, пока не получим достаточно малое число, так что можно непосредственно видеть, делится ли оно на d [2].

Одним из способов построения функции $f(N)$ является способ Жбиковского, который требует, чтобы делитель d был взаимно простой с основанием системы счисления, то есть с числом 10, а значит, не делился ни на 2, ни на 5.

Итак, пусть $\text{НОД}(d, 10) = 1$ и пусть N делится на d . Тогда разность $10M - N$ делится на d , только если число M делится на d . Обратное, если M делится на d , то, очевидно, и N делится на d . Таким образом, берем $f(N) = M$.

Опишем способ нахождения M . Для этого нам понадобится определить на множестве це-

лых чисел отношение сравнения. Пусть m – натуральное число, такое, что $m \neq 1$. Целые числа a и b называются сравнимыми по модулю m , если разность $a - b$ делится на m . В этом случае записывают $a \equiv b \pmod{m}$ [3]. Например, $11 \equiv 3 \pmod{8}$ и $11 \equiv -5 \pmod{8}$.

Получаем, что деление разности $10M - N$ на число d без остатка равносильно выполнению сравнения

$$10M \equiv N \pmod{d} \quad (1)$$

с неизвестным M .

Определим наименьшее по абсолютной величине целое число k , которое удовлетворяет сравнению

$$10k \equiv 1 \pmod{d}. \quad (2)$$

При условии, что $\text{НОД}(d, 10) = 1$, сравнение (2) имеет решение, причем единственное. Для небольших значений d решение сравнения (1) можно находить подбором, проверяя числа $\pm 1, \pm 2, \dots, \pm (d-1)/2$.

Умножим обе части сравнения (1) на число k . Имеем:

$$10kM \equiv kN \pmod{d},$$

откуда, учитывая (2), получаем $M \equiv kN \pmod{d}$ – решение сравнения (1).

Как известно, любое натуральное число N можно записать в десятичной системе счисления:

$$N = \overbrace{a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0} = a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0,$$

где a_0, a_1, \dots, a_n – целые числа от 0 до 9 включительно (цифры десятичной системы счисления). Тогда

$$kN = k(a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0) = 10k \cdot 10^{n-1} a_n + 10k \cdot 10^{n-2} a_{n-1} + \dots + 10k \cdot a_1 + k a_0.$$

С учетом сравнения (2) имеем

$$kN \equiv 10^{n-1} a_n + 10^{n-2} a_{n-1} + \dots + a_1 + k a_0 \pmod{d}.$$

Поэтому берем

$$M = 10^{n-1} \cdot a_n + 10^{n-2} \cdot a_{n-1} + \dots + a_1 + k a_0. \quad (3)$$

Если число N достаточно велико, то из формулы (3) очевидно, что число M меньше, чем N , приблизительно в 10 раз. Далее, если необходимо, с числом M повторяем тот же процесс, что и с числом N , и так далее. Получаем последовательность чисел:

$$\begin{aligned} M_1 &= 10^{n-2} \cdot a_n + \dots + 10 \cdot a_3 + a_2 + \\ &+ k(a_1 + k a_0) = 10^{n-2} \cdot a_n + \dots + 10 \cdot a_3 + a_2 + \\ &+ k \cdot a_1 + k^2 \cdot a_0, \\ M_2 &= 10^{n-3} \cdot a_n + \dots + 10 \cdot a_4 + a_3 + \\ &+ k(a_2 + k \cdot a_1 + k^2 \cdot a_0) = 10^{n-3} \cdot a_n + \dots + 10 \cdot a_4 + \\ &+ a_3 + k \cdot a_2 + k^2 \cdot a_1 + k^3 \cdot a_0, \end{aligned}$$

и так далее.

В итоге имеем:

$$M_{n-1} = a_n + k \cdot a_{n-1} + \dots + k^{n-2} \cdot a_2 + k^{n-1} \cdot a_1 + k^n \cdot a_0 = \sum_{i=0}^n k^i \cdot a_{n-i}.$$

Итак, делимость числа N на число d равносильна делимости на d числа

$$\sum_{i=0}^n k^i \cdot a_{n-i},$$

где k – наименьшее по абсолютной величине целое число, которое является решением сравнения $10k \equiv 1 \pmod{d}$.

Рассмотрим признак делимости на $d = 3$. Учитывая, что $\text{НОД}(3, 10) = 1$, находим единственное решение сравнения:

$$10k \equiv 1 \pmod{3}.$$

При $k = 1$ разность $10k - 1 = 9$ делится на 3, следовательно, $k = 1$ – наименьшее по абсолютной величине целое число, удовлетворяющее сравнению $10k \equiv 1 \pmod{3}$.

Значит, делимость числа N на 3 равносильна делимости на 3 числа

$$\sum_{i=0}^n a_{n-i} = a_n + a_{n-1} + \dots + a_1 + a_0,$$

равного сумме цифр числа N , записанного в десятичной системе счисления.

Применим способ Жбиковского для проверки делимости на $d = 7$. Находим решение сравнения $10k \equiv 1 \pmod{7}$. Для этого последовательно проверяем числа из множества $\{\pm 1, \pm 2, \pm 3\}$. Наименьшим по модулю подходящим числом оказывается $k = -2$. Действительно, разность $10k - 1 = 10 \cdot (-2) - 1 = -21$ делится на 7.

Таким образом, для проверки делимости числа $N = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0$ на 7 нужно проверить, делится ли на 7 число

$$\sum_{i=0}^n (-2)^i \cdot a_{n-i}.$$

Например, $N = 24829$, вычисляем:

$$\begin{aligned} \sum_{i=0}^n (-2)^i \cdot a_{n-i} &= 2 + (-2)^1 \cdot 4 + (-2)^2 \cdot 8 + \\ &+ (-2)^3 \cdot 2 + (-2)^4 \cdot 9 = 154. \end{aligned}$$

Для числа 154 повторяем вычисление

$$\sum_{i=0}^n (-2)^i \cdot a_{n-i} = 1 + (-2)^1 \cdot 5 + (-2)^2 \cdot 4 = 7.$$

Теперь легко видеть, что 7 делится на 7, значит, число 154 тоже делится на 7, и, следовательно, число $N = 24829$ делится на 7.

Приведем вывод признака делимости на 11 способом Жбиковского. Решение сравнения $10k \equiv 1 \pmod{11}$ находим среди множества чисел $\{\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 5\}$. Берем $k = -1$, поскольку разность $10k - 1 = 10 \cdot (-1) - 1 = -11$ делится на 11. Значит, проверка делимости числа N на 11 равносильна проверке делимости на 11 числа

$$\sum_{i=0}^n (-1)^i \cdot a_{n-i} = a_n - a_{n-1} + a_{n-2} + \dots + (-1)^n \cdot a_0.$$

Установим, делится ли число $N = 282513$ на 11. Найдем алгебраическую сумму цифр данного числа, чередуя знаки слагаемых, начиная со знака «плюс». Получим $2 - 8 + 2 - 5 + 1 - 3 = -11$. Поскольку число -11 делится на 11, то и число $N = 282513$ делится на 11.

Заметим, что иногда уже внешний вид числа N позволяет упростить вопрос о его делимости на d . Если первые или последние цифры числа N (при d – взаимно простом с 10) образуют число, делящееся на d , то его можно откинуть. Например, чтобы определить, делится ли на 11 число $N = 2213689788$, можно откинуть две первые и две последние цифры этого числа, так как числа 22 и 88 делятся на 11. Теперь остается проверить, делится ли на 11 число 136897. Поскольку сумма $1 - 3 + 6 - 8 + 9 - 7 = -2$, что не делится на 11, то и число $N = 2213689788$ не делится на 11.

В заключение приведем небольшую историческую справку о личности математика, чье имя носит описанный в статье способ получения признаков делимости. Антон Ксаверьевич Жбиковский (1829–1900) – русский математик и педагог, ученик П.Л. Чебышева. В 1850 г. Жбиковский окончил Петербургский университет, и, написав диссертацию на тему о вычислении пути вновь открытой кометы, получил степень кандидата физико-математических наук. В 1867 г. он защитил диссертацию «Об Эйлеровых интегралах» и ему была присвоена степень магистра математики. В 1871 г. А.К. Жбиковскому присуждена степень доктора физико-математических наук, а в 1876 г. – звание заслуженного преподавателя [4].

Свою научную деятельность в должности приват-доцента Казанского университета А.К. Жбиковский совмещал с работой в сфере народного образования. Наиболее значительным в методическом отношении является сочинение Жбиковского по основаниям общей арифметики, первое издание которого было выпущено в 1862 г. Затем оно подвергалось автором неоднократным переработкам, последнее издание этой работы в трех частях вышло из печати в 1890 г.

«Арифметика» Жбиковского дает обоснование арифметических операций и основных положений теории чисел, а также рассматривает многие вопросы, обычно связанные с курсом алгебры, и значительно углубляет их. Учебник такого типа трудно изложить более простым языком, а потому он получился мало доступным для учеников средних способностей. Но по своему материалу и многим оригинальным выводам он является весьма ценным и интересным пособием для учителей математики и не устарел до нашего времени [4].

Литература

1. Тверитина, Е.П. Признаки делимости в курсе математики средней школы / Е.П. Тверитина // Инновационный потенциал развития науки в контексте междисциплинарных исследований : материалы XXXV Всероссийской научно-практической конференции (г. Ростов-на-Дону, 18 августа 2021 г.). – Ростов-на-Дону : ВВМ, 2021. – С. 140–142.
2. Сушкевич, А.К. Теория чисел. Элементарный курс / А.К. Сушкевич. – Харьков : Изд-во Харьковского государственного университета имени А.М. Горького, 1954. – 204 с.
3. Бухштаб, А.А. Теория чисел / А.А. Бухштаб. – М. : Просвещение, 1966. – 384 с.
4. Болгарский, Б.В. Казанская школа математического образования (в характеристиках ее главнейших деятелей) / Б.В. Болгарский; Каз. гос. пед. ин-т; отв. ред. М.И. Альмухамедов. – Ч. 1 : Развитие методической мысли в области преподавания элементарной математики до Великой Октябрьской социалистической революции. – Казань, 1966. – 260 с.

References

1. Tveritina, E.P. Priznaki delimosti v kurse matematiki srednej shkoly / E.P. Tveritina // Innovatsionnyj potentsial razvitiya nauki v kontekste mezhdistsiplinarykh issledovaniy : materialy XXXV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferentsii (g. Rostov-na-Donu, 18 avgusta 2021 g.). – Rostov-na-Donu : VVM, 2021. – S. 140–142.
2. Sushkevich, A.K. Teoriya chisel. Elementarnyj kurs / A.K. Sushkevich. – KHarkov : Izd-vo KHarkovskogo gosudarstvennogo universiteta imeni A.M. Gorkogo, 1954. – 204 s.
3. Bukhshtab, A.A. Teoriya chisel / A.A. Bukhshtab. – M. : Prosveshchenie, 1966. – 384 s.
4. Bolgarskij, B.V. Kazanskaya shkola matematicheskogo obrazovaniya (v kharakteristikakh ee glavnejshikh deyatelej) / B.V. Bolgarskij; Kaz. gos. ped. in-t; отв. red. M.I. Almukhamedov. – CH. 1 : Razvitie metodicheskoy mysli v oblasti prepodavaniya elementarnoj matematiki do Velikoj Oktyabrskoj sotsialisticheskoy revolyutsii. – Kazan, 1966. – 260 s.

© М.В. Червякова, Н.В. Эйрих, 2023

ЭФФЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ УНИВЕРСИТЕТОВ

А.Э. ШАБАНОВ, С.С. ТАНИШЕВА, И.С. АБЛЯЛИМОВ

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

Ключевые слова и фразы: безопасность в сети; критическое мышление; мультимедийные навыки; обмен опытом; практические навыки; учебные программы; формирование; цифровая грамотность; эффективные подходы.

Аннотация: Цель данной статьи состоит в представлении эффективных подходов и стратегий для формирования цифровой грамотности у студентов. Статья направлена на образовательные учреждения, преподавателей и других заинтересованных лиц, которые хотят развить навыки и знания студентов в области цифровых технологий. Здесь предложены конкретные рекомендации и ключевые методы, которые можно использовать в учебных программах, чтобы помочь студентам стать компетентными и уверенными пользователями цифровых инструментов, развить критическое мышление и безопасное поведение в сети. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: изучение и анализ существующих подходов, предоставление практических рекомендаций, а также поддержка обновления и адаптации. Гипотезой является цифровая грамотность студентов, которую можно эффективно формировать путем интеграции цифровых технологий в учебные программы, акцентирования на практических навыках, развития критического мышления и безопасности в сети, а также через сотрудничество и обмен опытом между студентами. В литературе и исследовательских работах в данной области можно найти разнообразные результаты, которые свидетельствуют о положительном влиянии эффективных подходов на формирование цифровой грамотности у студентов. Они включают повышение уровня знаний и навыков студентов в области использования цифровых технологий, улучшение их способности критически оценивать информацию в цифровой среде, развитие навыков работы с мультимедийным контентом, а также повышение общей самоуверенности и готовности студентов к использованию цифровых инструментов в различных сферах жизни и работы.

Современное общество переживает быстрый технологический прогресс, что требует от выпускников университетов не только традиционных профессиональных навыков, но и уверенности в использовании цифровых инструментов и технологий. Цифровая профессиональная грамотность становится неотъемлемой частью успеха в современном информационном обществе. В данной статье рассмотрена значимость формирования цифровой профессиональной грамотности у обучающихся университетов и методы, которые могут быть использованы для достижения этой цели.

Формирование цифровой грамотности у студентов становится все более важной задачей

в современном информационном обществе. Вот несколько эффективных подходов, которые могут помочь в этом процессе.

1. Интеграция в учебные программы: цифровая грамотность должна быть интегрирована в учебные программы на различных уровнях образования. Это может включать в себя специальные предметы, модули или темы, посвященные цифровым технологиям и навыкам. Преподаватели могут использовать цифровые инструменты и ресурсы в своей работе, чтобы студенты могли получить практический опыт.

2. Обучение практическим навыкам: реализация цифровой грамотности требует не только теоретического знания, но и практиче-

ских навыков. Студентам следует предоставить возможность работать с различными цифровыми инструментами и программным обеспечением, такими как текстовые редакторы, электронные таблицы, презентационные программы и т.д. Практические задания и проекты могут помочь студентам в применении своих знаний.

3. Продвижение критического мышления: цифровая грамотность также включает умение критически оценивать информацию в цифровой среде. Студентам следует научиться анализировать и оценивать достоверность и надежность источников информации, развивать навыки поиска и фильтрации данных, а также умение распознавать фейковые новости и манипуляции в сети. Критическое мышление поможет студентам принимать осознанные решения и избегать ошибок в цифровой среде.

4. Обучение безопасности в сети: студентам следует быть осведомленными в вопросах безопасности в сети и защите личной информации. Обучение правилам конфиденциальности, защиты от вирусов и злоумышленников, безопасного поведения в социальных сетях и электронной почте является неотъемлемой частью цифровой грамотности.

5. Сотрудничество и обмен опытом: студенты могут активно участвовать в коллективных проектах, где они сотрудничают и обмениваются опытом с другими студентами. Это может быть в форме групповых заданий, создания цифровых проектов, блогов или форумов, где они могут обсуждать и делиться своими знаниями и навыками в области цифровых технологий.

6. Обучение через практику позволит студентам получить практический опыт работы с различными цифровыми инструментами и технологиями. Это может включать в себя проведение мастер-классов, тренингов, хакатонов или стажировок, где студенты могут применить свои знания на практике и узнать новые аспекты цифровой грамотности.

7. Обучение мультимедийным навыкам: цифровая грамотность также включает умение создавать и работать с мультимедийным контентом, таким как изображения, видео, звук и графика. Студенты должны иметь возможность изучать основы редактирования изображений и видео, создания презентаций, аудиозаписей и других мультимедийных материалов. Это поможет им стать более эффективными коммуникаторами и выразить свои идеи в цифровой

форме.

8. Постоянное обновление и адаптация: сфера цифровых технологий постоянно развивается и меняется, поэтому важно обновлять и адаптировать программы обучения цифровой грамотности. Преподаватели и учебные заведения должны быть в курсе последних тенденций и изменений в цифровой среде, чтобы эффективно формировать у студентов соответствующие навыки и знания.

Выводы

Важно помнить, что эффективное формирование цифровой грамотности требует системного подхода, включающего как учебную программу, так и активное участие студентов в обучении и применении полученных навыков в реальной жизни. В данной статье были представлены эффективные подходы к формированию цифровой грамотности у студентов. Рассмотрены ключевые методы, включающие интеграцию цифровых технологий в учебные программы, акцентирование на практических навыках, развитие критического мышления и безопасности в сети, а также сотрудничество и обмен опытом между студентами.

Важно отметить, что эти подходы имеют потенциал для успешного формирования цифровой грамотности у студентов. Интеграция цифровых технологий в учебные программы позволяет студентам получить практический опыт и применить свои знания на практике. Развитие критического мышления помогает студентам анализировать и оценивать информацию в цифровой среде, что является важным навыком в современном информационном обществе. Акцентирование на безопасности в сети способствует формированию осознанного и ответственного поведения в онлайн-среде.

Также был отмечен значимый эффект от сотрудничества и обмена опытом между студентами. Обучение через коллективные проекты и активное обсуждение вопросов цифровой грамотности способствует более глубокому пониманию и усвоению материала.

Однако для достижения положительных результатов в формировании цифровой грамотности у студентов необходимо учитывать постоянное обновление и адаптацию программ обучения, индивидуальные потребности студентов, а также эффективное использование ресурсов и инструментов, доступных в современ-

ной цифровой среде.

В целом эффективные подходы, представленные в статье, могут служить основой для разработки и внедрения программ по форми-

рованию цифровой грамотности у студентов, способствуя их успешному адаптивному и развитию в современном информационном обществе.

Литература

1. Гончарова, Е.В. Формирование цифровой грамотности студентов вуза / Е.В. Гончарова, А.А. Гуреева // Вестник Томского государственного университета. – 2017. – № 421. – С. 74–78.
2. Сухарева, И.М. Цифровая грамотность как ключевая компетенция современного образования / И.М. Сухарева // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – № 11. – С. 63–67.
3. Русакова, Е.В. Развитие цифровой грамотности студентов в образовательном процессе / Е.В. Русакова, О.Г. Герценштейн // Педагогика. – 2018. – № 5. – С. 16–19.

References

1. Goncharova, E.V. Formirovanie tsifrovoy gramotnosti studentov vuza / E.V. Goncharova, A.A. Gureeva // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2017. – № 421. – S. 74–78.
2. Sukhareva, I.M. TSifrovaya gramotnost kak klyuchevaya kompetentsiya sovremennogo obrazovaniya / I.M. Sukhareva // Sovremennyye nauchnyye issledovaniya i innovatsii. – 2016. – № 11. – S. 63–67.
3. Rusakova, E.V. Razvitie tsifrovoy gramotnosti studentov v obrazovatelnom protsesse / E.V. Rusakova, O.G. Gertsenshtejn // Pedagogika. – 2018. – № 5. – S. 16–19.

© А.Э. Шабанов, С.С. Танишева, И.С. Абляимов, 2023

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

С.Н. ШАДРИНА, А.М. СЕРГУЧЕВА

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,
г. Якутск*

Ключевые слова и фразы: мультимедийные технологии; образовательная платформа; онлайн-сервис; познавательный интерес; младший школьник; диагностика.

Аннотация: В данной статье мы рассмотрели, какие мультимедийные технологии можно использовать для повышения познавательного интереса детей младшего возраста и насколько эффективными они могут быть. Цель исследования – обосновать и экспериментально проверить условия эффективного развития познавательного интереса младших школьников посредством мультимедийных технологий. Гипотеза исследования: уровень познавательного интереса учащихся будет иметь тенденцию к повышению при условии учета возрастных и психологических особенностей младших школьников при систематическом включении учителем мультимедийных технологий в учебный процесс. Задачи исследования: изучение психолого-педагогической литературы по теме исследования, проведение опытно-экспериментальной работы по использованию мультимедийных технологий для повышения познавательного интереса к учебной деятельности. Результатом проведенного исследования является повышение познавательного интереса младших школьников в экспериментальной группе.

Современное общество ставит перед детьми все более высокие требования в образовании и развитии. Чтобы удовлетворять эти потребности и помогать младшим школьникам учиться с интересом и эффективностью, необходимо использовать современные технологии. Мультимедийные технологии делают учебу более интерактивной и увлекательной, что оказывает положительное влияние на развитие познавательного интереса детей.

Использование компьютерных технологий и стремительный поток новой информации оказали значительное влияние на развитие, образование и воспитание детей и их отношение к окружающей среде. Современные гаджеты включают в себя различные развлекательные и обучающие ресурсы, такие как аудиокниги, социальные сети, доступ ко множеству кинофильмов и мультфильмов и т.д., что делает их уникальными «игрушками», с которыми ребенок может развивать в себе различные хобби и интересы. В результате гаджет превращается в друга для ребенка, с которым он может взаимо-

действовать и даже учиться.

Сегодня дети живут в сфере информационной культуры и поэтому роль учителя подвергается изменениям: теперь он не столько носитель знаний, а координатор потока информации. Следовательно, учителя должны уметь использовать современные образовательные технологии и методы, чтобы общаться с детьми на одном языке. Уже нынешнее образование невозможно представить без мультимедийной технологии, в которой одновременно используются компьютерные технологии и несколько информационных средств: графика, анимация, видео, текст, фотография, высококачественный звук, т.е. все известные сегодня формы [1].

Младшие школьники обладают более высокой произвольной концентрацией внимания и особенно сосредоточены, когда им интересно [2]. Это означает, что учебные материалы должны быть наглядными и яркими, чтобы у учеников возникали положительные эмоции. Из-за стандартных методов обучения у учащихся формируется низкая мотивация и отсут-

ствуется познавательный интерес к учебе. Одним из способов достижения этой образовательной цели является использование мультимедийных технологий.

Экспериментальной базой исследования являются ученики второго класса МБОУ «СОШ № 25» в количестве 35 обучающихся. В ходе формирующего эксперимента проверялись условия использования мультимедийных технологий в учебном процессе как средства повышения познавательного интереса учащихся.

В исследовании мы использовали следующие диагностические методики, которые соответствовали возрастным особенностям учащихся:

- познавательная активность младших школьников А.А. Горчинской;
- методика выявления уровня познавательного интереса Е.А. Кувалдиной;
- диагностика уровня сформированности познавательного интереса Г.И. Щукиной.

При планировании формирующего этапа мы придерживались широкого понимания мультимедийных технологий и предложили комплекс упражнений с использованием следующих средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ): компьютеры и их программное обеспечение (*Microsoft PowerPoint*, аудио- и видеоплеер *Windows Media Player*), проекторы, интерактивные доски и интерактивные обучающие платформы (Яндекс.Учебник, Яндекс.Игры, «учи.ру», *Learningapps*). Эти материалы использовались на разных этапах урока, включая актуализацию знаний, объяснение нового материала, повторение, проверки первичного понимания изученного, закрепления, физкультминутки, рефлексию и контроль.

Платформа «учи.ру» – это образовательный сайт, где младшие школьники изучают учебные предметы в интерактивной форме. Уникальность «учи.ру» заключается в том, что обучение происходит в форме непрерывного диалога учителя и ученика во время выполнения каждого задания. Платформа автоматически подбирает уровень сложности и строит индивидуальную образовательную траекторию для каждого ученика. Помимо этого, сервис представляет собой место, где разрабатываются курсы и методики в соответствии с ФГОС, которые подстраиваются под учеников, планомерно повышая их уровень знаний и навыков. Основными предметами на «учи.ру» являются математика, русский язык,

английский язык, окружающий мир [4]. Наша задача как педагогов – показать ученикам, что современные гаджеты дают возможность обучаться и развиваться. На этой платформе можно создать задания по математике и русскому языку как для всего класса, так и индивидуально конкретному ученику. Задания могут быть простыми и повышенной сложности; также присутствует олимпиадный уровень. Платформа может использоваться для проверки и выполнения домашних заданий, объяснения новых тем.

Работа с онлайн-сервисами позволяет детям быстрее увидеть свои ошибки и сразу оценить себя и свой прогресс. Учитель имеет возможность рефлексировать о своей стратегии преподавания и рассмотреть то, насколько он справился со своей задачей. Применение интерактивных образовательных платформ на уроке повышает мотивацию к обучению, помогает ученикам наладить позитивное отношение к учебе. Такая форма привлекает учащихся выполнить задания, они будут заинтересованы в его выполнении и включены в учебный процесс, что повлияет на эмоциональный компонент познавательного интереса.

Мультимедийные технологии позволяют учащимся активизировать свои знания и дают каждому возможность реализовать свой потенциал на разных уровнях. Они могут выразить свои идеи, понять и узнать новое, обнаружить скрытые таланты и использовать приобретенные знания для решения новых познавательных и практических задач. Такие платформы не только способствуют развитию познавательных интересов, творческих способностей и расширению кругозора, но и помогают младшим детям освоить компьютерные и информационные технологии. Поэтому одной из ключевых задач современной системы образования должно стать развитие этих навыков.

Таким образом, мультимедийные технологии стимулируют положительную мотивацию учащихся, формируют позитивное отношение к жизни и способствуют развитию познавательного интереса к изучаемому предмету. Регулярно обучаясь на виртуальной образовательной платформе, ученики на 30 % успешнее справляются со школьными тестами и домашними заданиями. Однако при всем удивительном потенциале современных технологий есть одно золотое правило, о котором нельзя забывать: технология – это не самоцель, а лишь средство

для достижения образовательных целей. Главными из них по-прежнему остаются концепции и педагогические приемы, применяемые в процессе обучения. В сочетании с новыми ин-

формационными технологиями они могут помочь достичь желаемых результатов в обучении младших школьников, развить познавательный интерес.

Литература

1. Босова, Л.Л. Компьютерные уроки в начальной школе / Л.Л. Босова // Информатика и образование. – 2002. – № 1.
2. Соколова, Т.Е. Воспитание познавательных интересов младших школьников средствами новых информационных технологий / Т.Е. Соколова // Начальная школа. – 2004. – № 3. – С. 21–23.
3. Образовательный портал Продленка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/454137-ispolzovanie-interaktivnoj-onlajn--platformy>.

References

1. Bosova, L.L. Kompyuternye uroki v nachalnoj shkole / L.L. Bosova // Informatika i obrazovanie. – 2002. – № 1.
2. Sokolova, T.E. Vospitanie poznavatelnykh interesov mladshikh shkolnikov sredstvami novykh informatsionnykh tekhnologij / T.E. Sokolova // Nachalnaya shkola. – 2004. – № 3. – S. 21–23.
3. Obrazovatelnyj portal Prodlenka [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/454137-ispolzovanie-interaktivnoj-onlajn--platformy>.

© С.Н. Шадрина, А.М. Сергучева, 2023

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА

Э.Н. АБИЛЬТАРОВА

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

Ключевые слова и фразы: культура безопасности профессиональной деятельности; специалист в области охраны труда; профессиональная подготовка; концепция; методология исследования.

Аннотация: Цель статьи – раскрыть и обосновать существенные характеристики концепции формирования культуры безопасности профессиональной деятельности у будущих специалистов в области охраны труда. Гипотеза исследования основана на предположении о том, что предложенная концепция позволит усовершенствовать у будущих специалистов в области охраны труда ценностную сферу, мотивы, знания и умения, развить их профессионально важные качества по предупреждению и профилактике производственного травматизма. Методы исследования: анализ и систематизация научной литературы, обобщение и синтез теоретических положений, педагогический эксперимент, анкетирование и тестирование обучающихся. Результаты исследования: определены пути реализации концепции формирования культуры безопасности профессиональной деятельности у будущих специалистов в области охраны труда; сделан вывод о необходимости экспериментальной проверки предложенной концепции.

Рост производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, увеличение частоты возникновения микротравм на производстве требуют от специалиста по охране труда быстрого реагирования и принятия решений в планировании мероприятий по профилактике несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Однако, как свидетельствует практика, а также анализ причин возникновения несчастных случаев, решения вопросов охраны труда (ОТ) только инженерно-техническими или санитарно-гигиеническими мерами недостаточно. В этом аспекте следует обратить внимание на психофизиологические факторы, влияние человеческого фактора, человеческих ошибок на безопасность труда. С учетом изложенного особую актуальность приобретает культура безопасности персонала, должностных лиц, ключевым условием формирования и развития среди которых является приверженность куль-

туре безопасности специалиста по охране труда и осуществление ими популяризации и лидерства в вопросах культуры безопасности. Таким образом, формирование культуры безопасности профессиональной деятельности (КБПД) у будущих специалистов в области ОТ и разработка соответствующей концепции является важной задачей сегодняшнего дня.

Анализ литературных источников [1; 2; 3] позволили определить, что концепция формирования КБПД у будущих специалистов в области ОТ формирует методологические подходы, дидактические принципы, теоретические положения, способствующие формированию мотивационно-ценностного отношения к безопасности труда и направлена на обоснование целей, задач, принципов, методов, педагогических условий и педагогической системы формирования КБПД у указанных специалистов. Теоретическое основание исследования составляют науч-

ные труды, раскрывающие ведущие положения философии образования, теории ценностей, идеи взаимосвязи культуры и образования, формирования общей культуры личности, педагогики и психологии труда, теории безопасности.

Концептуальные положения по формированию КБПД у будущих специалистов в области ОТ отражены в Конституции Российской Федерации (1993), Трудовом кодексе Российской Федерации (2001), в федеральных законах Российской Федерации «О гражданской обороне» (1998), «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (1994), «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (2011), «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999), «О пожарной безопасности» (1994), «Об охране окружающей среды» (2002), «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» (1998); в документах и докладах Международной организации труда, Международного агентства по атомной энергии.

Ведущая идея исследования заключается в разработке лично ориентированной педагогической системы целенаправленного формирования КБПД у будущих специалистов в области ОТ, которая обеспечила бы непрерывный процесс совершенствования их ценностной сферы, мотивов, знаний и умений, развитие профессионально важных качеств по предупреждению и профилактике производственного травматизма, создание безопасных условий на предприятиях, в организациях, формирование ответственного отношения к личной безопасности и безопасности всего коллектива, выполнение профессиональных обязанностей.

Целью концепции является обоснование и разработка педагогической системы формирования КБПД у будущих специалистов в области ОТ, направленной на повышение мотивационного отношения к культуре ОТ, культуре здоровья, культуре труда, овладение профессиональными знаниями, умениями и навыками, необходимыми для реализации профессиональной деятельности по охране труда на принципах КБПД, раскрытие профессионально важных качеств, которые могут быть применены в процессе построения и организации системы управления охраной труда на предприятиях, в организациях на основе риск-ориентированного подхода.

Научно-теоретические основы сущности КБПД обуславливают обоснование идей исследования на методологическом, теоретическом, технологическом и практическом уровнях.

Методологический концепт отражает взаимосвязь и взаимодействие различных подходов общенаучной и конкретно-научной методологии к изучению проблемы формирования КБПД будущих специалистов в области ОТ, а именно: системный подход обеспечивает системные связи между структурными и содержательными компонентами КБПД и создает предпосылки для разработки педагогической системы формирования КБПД у будущих специалистов в области ОТ; гуманистический подход предполагает уважение достоинства личности студентов, понимание их ценности и уникальности; культурологический подход создает условия для формирования культурологических знаний, духовно богатой, творческой личности, обладающей высокой культурой; аксиологический подход акцентирует внимание на развитии ценностных ориентаций личности безопасного поведения, здорового образа и сохранения здоровья в процессе труда и создает условия для формирования ценностей, способствующих профессиональному росту и саморазвитию личности, склонной к самосовершенствованию, саморегуляции собственной деятельности; субъект-субъектный подход способствует развитию профессионально важных качеств студентов, необходимых в будущей профессиональной деятельности, таких как активность, инициативность, творчество, саморегуляция, осознанность, самостоятельность, прогностичность; компетентный подход предполагает формирование профессиональной компетентности специалиста по охране труда, включающее комплекс знаний, умений, навыков по вопросам ОТ, профессионально важных качеств, опыта профессиональной деятельности, основанных на приоритетах безопасности и принципах профилактики производственного травматизма; эргономический подход создает комфортные и безопасные для здоровья и жизни условия обучения, учитывает антропометрические, физиологические, психофизиологические, психологические свойства личности каждого студента; деятельностный подход активизирует учебно-познавательную деятельность студентов, развивает их инициативное и риск-ориентированное мышление, способствует осознанному освоению способа действий и самостоятельному

принятию решений при выполнении задач профессиональной деятельности; контекстный подход обеспечивает интенсификацию образовательного процесса за счет применения интерактивных форм и методов обучения, создание проблемных производственных ситуаций, которые имитируют контекст будущей профессиональной деятельности; средовой подход предусматривает создание безопасной образовательной среды с приоритетом на принципах КБПД, обеспечивает процессы гуманизации, инновационности, информатизации и информированности образования, наполняет образовательный процесс ценностями безопасности труда и сохранения здоровья, направляет его на развитие личности с безопасным типом мышления.

Теоретический концепт предусматривает систему концепций, идей, основных понятий, дефиниций, исходных категорий по философии образования, теории личности, психологии профессионального образования, педагогики, психологии труда, ОТ, без которых невозможно понимание сущности исследуемого явления. Формирование КБПД у будущих специалистов в области ОТ как процесс имеет свою цель, задачи, принципы и предусматривает овладение студентами компетенциями в безопасном и здоровьесберегающем поведении в различных ситуациях профессиональной деятельности, готовность действовать ответственно и строить отношения с трудовым коллективом на основе принципов, норм и требований безопасности труда, а также сформированность мотивированной рефлексивной позиции по овладению культурой безопасности.

Технологический концепт предусматривает разработку и внедрение педагогической системы формирования КБПД у будущих специалистов в области ОТ, которая реализуется

на следующих этапах: проектировочном, что предопределяет разработку преподавателями учреждений высшего образования содержания формирования КБПД, системы дидактического обеспечения, структуры и содержания учебных занятий, содержания программ практик и комплекса учебно-методического обеспечения процесса профессиональной подготовки специалистов в области ОТ; процессуально-технологическом, предусматривающем формирование у студентов соответствующих профессиональных знаний, умений и навыков в области КБПД, овладение ценностями безопасности и нормами безопасного поведения, развитие профессионально важных качеств, способностей по самосовершенствованию, самореализации, адекватной самооценке своей деятельности через отбор и реализацию оптимальных организационных форм, методов и технологий обучения; оценочно-рефлексивном, требующем проведения мониторинга результатов внедрения педагогической системы формирования КБПД у будущих специалистов в области ОТ, определение уровней сформированности КБПД в ходе образовательного процесса, комплексное оценивание уровня сформированности практических умений и навыков.

Практический концепт предполагает: учет отечественного и зарубежного опыта профессиональной подготовки будущих специалистов в области ОТ и формирования у них КБПД; внедрение инструментария, что дает возможность разработать педагогическую систему формирования КБПД будущих специалистов в области ОТ. Оценивание результативности педагогической системы формирования КБПД будущих специалистов в области ОТ осуществляется путем ее экспериментальной проверки с использованием средств диагностики.

Литература

1. Машин, В.А. Современные основы концепции культуры безопасности / В.А. Машин // Электрические станции. – 2014. – № 10. – С. 2–10.
2. Медведев, И.Ф. Концепция самообразования: основные понятия и определения / И.Ф. Медведев // Образование и наука. – 2012. – № 2(91). – С. 32–42.
3. Пурышева, Н.С. Структура образовательной концепции в педагогических исследованиях / Н.С. Пурышева, Р.В. Гурина // Образование и наука. – 2006. – № 4(40). – С. 12–20.

References

1. Mashin, V.A. Sovremennye osnovy kontseptsii kultury bezopasnosti / V.A. Mashin //

Elektricheskie stantsii. – 2014. – № 10. – S. 2–10.

2. Medvedev, I.F. Kontsepsiya samoobrazovaniya: osnovnye ponyatiya i opredeleniya / I.F. Medvedev // *Obrazovanie i nauka*. – 2012. – № 2(91). – S. 32–42.

3. Purysheva, N.S. Struktura obrazovatelnoj kontseptsii v pedagogicheskikh issledovaniyakh / N.S. Purysheva, R.V. Gurina // *Obrazovanie i nauka*. – 2006. – № 4(40). – S. 12–20.

© Э.Н. Абильгарова, 2023

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УЧИТЕЛЯ

Е.Е. АЛЕКСЕЕВА

*ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»,
г. Калининград*

Ключевые слова и фразы: дополнительное образование учителя; концепция; цифровая трансформация образования; цифровая образовательная среда.

Аннотация: Целью статьи является научное обоснование концептуальных оснований цифровой трансформации дополнительного образования учителя. В основу статьи положена гипотеза, что концепция дополнительного образования в условиях цифровой трансформации образования позволит учителям непрерывно совершенствовать свои знания, навыки и компетенции в области использования современных цифровых технологий для обучения и воспитания учащихся. Методологию проведенной работы образуют аксиолого-педагогические и витагенные методы. Анализ проблемы позволил заметить, что на современном этапе развития дополнительное образование позволяет учителям более эффективно ориентироваться в современных педагогических трендах, использовать инновационные образовательные практики и технологии.

В эпоху цифровой трансформации с каждым годом происходит существенное развитие цифровых технологий. Все большее значение приобретают интернет-технологии: веб-ресурсы, информационные порталы, социальные сети уже стали частью повседневной жизни и продолжают совершенствоваться в соответствии с запросом общества. Цифровая трансформация образования делает дополнительное образование одним из центральных форм социальной активности человека, являясь важным элементом в развитии личности и общества в целом, позволяет дополнить и расширить знания и навыки, полученные при основном образовании. Важно, что в системе дополнительного профессионального образования взрослых все активнее используются новые методы и технологии в условиях цифровой трансформации профессионального образования. Это позволяет повышать качество обучения в целом и актуализировать существующие программы обучения, а также создавать новые в рамках цифровой образовательной среды. Сегодня ясно видна интенсификация процесса разработки оригинальных моделей обучения и технологий в системе дополнительного профессионального

образования взрослых, которые в дальнейшем успешно распространяются на другие звенья образовательной системы, такие как школы, колледжи и университеты. Таким образом, дополнительное профессиональное образование является инновационной и динамичной частью образовательной системы, которая активно развивается и совершенствуется [1].

Очевидно, что дополнительное профессиональное образование расширяет возможности карьерного роста, человек получает большее удовлетворение от работы, имеет уверенность в своих знаниях и навыках, что, как следствие, повышает его перспективы на рынке труда. Именно поэтому важно выбирать образовательные программы, которые соответствуют требованиям рынка и позволяют развивать конкретные навыки, необходимые в выбранной профессиональной сфере.

Действительно, дополнительное образование является важным элементом подсистемы непрерывного образования взрослых, который позволяет не только повысить уровень квалификации и знаний, но и развивать профессиональные навыки и умения, иметь успешную карьеру, а также реализовывать свой потен-

циал. В связи с быстрым развитием цифровых технологий и постоянным появлением новых требований к специалистам дополнительное образование в современном социуме становится необходимостью [1].

Образование есть непрерывный процесс, а дополнительное профессиональное образование – это самый продолжительный период в системе непрерывного образования, которое начинается фактически с первых шагов в профессиональной деятельности до ее окончания, играя важную роль в повышении квалификации и развитии карьеры человека.

К характерным особенностям дополнительного профессионального образования как гибкого, адаптивного элемента непрерывного профессионального образования, позволяющего в свете цифровой трансформации образования получать знания и навыки в рамках своего профессионального и жизненного опыта, а также удовлетворять потребности в повышении квалификации, стоит отнести: направленность на развитие профессиональной компетенции и способностей; обучение новым методам и технологиям работы; повышение эффективности работы и результативности деятельности; улучшение профессиональной репутации и увеличение конкурентоспособности на рынке труда; взаимосвязь курсового обучения и самообразования, которая заключается в том, что курсовое обучение дает структурированные знания и навыки, которые обучающиеся могут усвоить за определенный период времени. Однако для эффективного обучения необходимо не только пассивное усвоение материала, но и активная работа над ним [2]. Именно здесь актуализируется самообразование, которое позволяет учащимся укреплять свои знания и навыки за счет постоянной практики, самостоятельного изучения материала и решения задач. Знание теории часто не означает умение применять ее на практике, но жизненный и профессиональный опыт позволяет преодолеть эту проблему. Обучение взрослых строится на основе изучения и учета современных профессиональных и когнитивных потребностей специалистов, их должностных функций, служебного статуса и профессионально значимых качеств личности. Дополнительное профессиональное образование как часть системы образования взрослых – это процесс обучения, который должен обладать многофункциональностью, то есть предоставлять обучающимся разнообразные

возможности для получения знаний и умений, соответствующих их потребностям и целям. Динамизм также является необходимым свойством дополнительного образования взрослых, которые имеют определенное временное ограничение на обучение.

Кроме того, важно учитывать индивидуальные особенности обучающихся и предоставлять им возможности выбора и персонализации обучения. Это может быть достигнуто через создание гибких программ, индивидуальное консультирование и поддержку в процессе обучения.

Важным аспектом является также использование современных технологий и онлайн-обучения, что позволяет сделать образование более доступным и удобным обучающимся.

Очевидно, что система образования должна быть составлена таким образом, чтобы она обеспечивала взрослых обучающихся необходимыми знаниями и навыками уже на начальной стадии их профессиональной карьеры, то есть нести опережающий характер развития по отношению к объектам профессиональной деятельности обучающихся. Кроме того, она должна учитывать современные технологические и социальные тренды, чтобы помочь обучающимся стать конкурентоспособными в динамичном и быстро меняющемся мире. Это означает, что обучение должно ориентироваться на тенденции и требования рынка труда, обучающиеся должны получать знания и умения, которые будут актуальны и востребованы в будущем.

Таким образом, многофункциональность, динамизм и опережающий характер развития являются важными характеристиками системы образования взрослых, обеспечивающими эффективное обучение и успехи обучающихся в их дальнейшей профессиональной деятельности [5].

Основная цель профессионального образования – подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, так как в процессе профессионального образования обучающиеся получают не только теоретические знания, но и практические навыки, которые помогают им успешно применять полученные знания в реальной жизни. Обучающиеся осваивают необходимые технологии, методы работы, овладевают специализированными знаниями и умениями, которые позволяют им выполнять задачи в рамках своей профессиональной деятельности. Кроме того, профессиональное образование является ча-

стью широкой системы образования, которая направлена на подготовку граждан, способных к решению профессиональных задач в условиях современного общества, а также на формирование у них общеобразовательных компетенций, необходимых для успешной адаптации в обществе.

Система дополнительного профессионального образования должна отвечать требованиям работодателей, образовательным интересам работников, запросам общества в целом.

Сегодняшние требования рынка труда постоянно меняются и становятся все более высокими. Поэтому важно создать эффективную систему дополнительного профессионального образования, которая бы позволяла обучаться в любое время и в любом месте, а также была доступной для всех категорий населения [3].

Кроме того, современное российское дополнительное профессиональное образование предоставляет широкий спектр возможностей для обучения высококвалифицированного специалиста, обладающего определенными знаниями и навыками. Система дополнительного профессионального образования позволяет повышать профессиональный уровень и конкурентоспособность на рынке труда. Наконец, система современного российского дополнительного профессионального образования гибкая, мобильная, использующая современные цифровые технологии, тем самым ориентированная на потребителя.

С развитием процессов глобализации и внедрением новых цифровых технологий в образовательный процесс значительный толчок для развития получила дистанционная и электронная формы обучения [3].

Дистанционная форма обучения позволяет обучаться людям, находящимся в отдаленных регионах или имеющим определенные ограничения в передвижении. Она также позволяет более гибко организовать обучение. Электронная форма обучения также становится все более популярной, так как обучающие материалы представлены в электронном виде и доступны в любое время и из любого места. Это позволяет обучающимся усваивать знания в своем ритме, повторять материал и использовать дополнительные источники информации.

Чрезвычайную актуальность приобрели дистанционные и электронные формы дополнительного профессионального образования в связи с их удобством, прежде всего, для людей

с ограничениями по здоровью или расписанию [4]. Дистанционное обучение также позволяет получить доступ к образованию в любое время и из любой точки мира, что делает его более гибким. Кроме того, электронные формы обучения, такие как вебинары и онлайн-курсы, часто предоставляют более современный, инновационный подход к обучению и доступ к обучению с помощью различных устройств, таких как планшеты и смартфоны. Однако уровень цифрового образовательного контента, которым обладает современная российская система дополнительного профессионального образования, недостаточен, чтобы использовать потенциал цифровой образовательной среды в полной мере.

Проведенный анализ нормативно-правовых документов выявил тенденции развития дополнительного профессионального образования (ДПО) в области цифровой трансформации, развития общих и профессиональных компетенций педагогов, реализации результативных методологических подходов к организации процесса обучения.

Тенденции в области цифровой трансформации образования:

- 1) развитие дистанционных образовательных технологий;
- 2) реализация электронных форм обучения, электронного образования;
- 3) становление сетевого взаимодействия между участниками образовательного процесса как ключевого элемента современного ДПО;
- 4) расширение цифровых компетенций педагога;
- 5) изучение и создание цифровых технологий, которые могут быть применены для улучшения системы управления качеством образования;
- 6) применение электронного и дистанционного обучения в цифровой образовательной среде для обеспечения доступности образования;
- 7) интегрирование в образовательном процессе педагогических и цифровых технологий;
- 8) разработка целостных моделей электронных организаций, реализующих образовательные программы профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации;
- 9) создание цифровой образовательной среды, поддерживающей процесс обучения педагогов в системе дополнительного профес-

сионального образования, на основе разработанных программ обучения;

10) использование средств электронного и дистанционного обучения для получения любым гражданином страны профессионального образования, повышения квалификации и переподготовки на протяжении всей жизни;

11) электронные и цифровые интерактивные учебники как совершенно новый объект и инфраструктурная компонента образовательного процесса;

12) мультимедийные возможности и дидактическое качество электронных и цифровых образовательных ресурсов.

Далее обсудим развитие общих и профессиональных компетенций педагогических работников.

– Развитие профессиональных компетенций педагога, необходимых для организации развивающей деятельности учебного процесса, в том числе выбора методов обучения, создания учебных планов и программ, использования цифровых технологий в образовательной деятельности.

– Развитие профессиональных компетенций в области оценки учебных достижений обучающихся, формирования и использования методов оценки знаний и умений, организации контроля за достижениями обучающихся и мониторинга образовательного процесса.

– Развитие профессиональных компетенций педагога, необходимых для работы с одаренными учащимися, преподавания русского языка обучающимся, для которых он не является родным, работы с девиантными зависимыми, социально запущенными и социально уязвимыми учащимися, работы в условиях реализации программ инклюзивного образования, включая развитие навыков эффективной коммуникации.

– Развитие профессиональных компетенций в области управления цифровой образовательной средой, включая планирование и реализацию мероприятий по развитию цифровой образовательной среды.

Разработка системы оценки качества освоения дополнительных профессиональных программ:

– возможности рационального применения электронной формы обучения, которая позволит сделать образование более доступным и удобным, а также позволит быстрее получать обратную связь о результате обучения;

– возможности дистанционной стажиров-

ки педагогов, которая позволит им повысить свою квалификацию без помех в работе и изучении новых методик и инструментов;

– профилизация и индивидуальный маршрут обучения посредством реализации модульного обучения;

– построение программ индивидуальных траекторий обучения педагогов, которые позволят улучшить содержание обучения и выявить слабые места участников образовательного процесса в системе дополнительного профессионального образования.

На данный момент не исследованы возможности в системе дополнительного профессионального образования электронной формы обучения, дистанционная стажировка как форма повышения квалификации педагогов, возможности интеграции педагогических и цифровых технологий в образовательных организациях. Изучение тематики исследований показало, что не созданы и не исследованы модели электронных организаций в условиях цифровой трансформации образования, реализующих образовательные программы профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации.

Концепция цифровой трансформации дополнительного образования учителя в условиях цифровой трансформации образования является центральным элементом статьи. Она выражает сущность и содержание обучения учителя в системе дополнительного профессионального образования в условиях цифровой образовательной среды.

Представление общих положений концепции дополнительного образования учителя в условиях цифровой трансформации образования нацеливает на осознание ее необходимости и поэтому дает общие представления о цели, практической значимости и актуальности ее для педагогической сферы. Концепция основана на правовом и методическом анализе, имеет междисциплинарный подход. Кроме того, концепция дает целостное представление о возможностях и ограничениях для ее успешной реализации в практике.

Курс образования на цифровую трансформацию позволил сформулировать основную цель концепции дополнительного образования учителя – создание гибкой, многоуровневой, динамично развивающейся системы повышения квалификации и переподготовки педагоги-

ческих кадров, формирующей профессиональные компетенции, ценностных ориентаций, адекватных современному образовательному процессу в цифровой образовательной среде в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта и профессионального стандарта педагога.

Таким образом, ведущая задача разработанной нами концепции дополнительного образования учителя в условиях цифровой трансформации образования – модернизация на основе оптимизации и расширения номенклатуры профессиональных компетенций дополнительного профессионального образования педагогических кадров.

Основные задачи концепции дополнительного образования учителя в условиях цифровой трансформации образования:

- формирование эффективного механизма определения уровня развития релевантных компетенций педагогических кадров в условиях цифровой образовательной среды;

- разработка образовательного механизма обязательного и гарантированного получения педагогами знаний для успешного выполнения нового вида деятельности в цифровой образовательной среде и практических умений для овладения навыками использования цифровых инструментов и технологий (профессиональная переподготовка);

- создание механизма равноправного доступа педагогических работников к повышению квалификации и профессиональной переподготовке на основе их индивидуально-профессио-

нальных потребностей в рамках всей педагогической деятельности;

- содействие профессиональной социализации личности учителя в принципиально изменившейся технологической и социальной среде, поддержка и мотивация педагогических кадров в освоении и использовании цифровых технологий в образовательном процессе, скорейшем включении его в профессиональную деятельность;

- систематика критериев уровневого развития компетенций педагогических кадров на каждом отдельном этапе использования цифровых технологий и работы в цифровой образовательной среде для своевременной корректировки соответствующих программ обучения.

Реализация основного принципа современного образования – принципа непрерывного профессионального образования – позволяет оперативно компенсировать недостающие профессиональные знания в дополнительном образовании взрослых [1].

Таким образом, разработанная нами концепция дополнительного образования учителя в условиях цифровой трансформации образования позволяет учителям совершенствовать свои знания, навыки и компетенции в области использования современных цифровых технологий для обучения и воспитания учащихся. Дополнительное образование позволяет учителям более эффективно ориентироваться в современных педагогических трендах, использовать инновационные образовательные практики и технологии.

Литература

1. Алексеева, Е.Е. К проблеме модернизации дополнительного образования учителя / Е.Е. Алексеева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 5(116). – С. 148–150.
2. Огоев, А.У. Цифровая трансформация образования: перспективы и новые возможности / А.У. Огоев, С.Р. Хабдиева // Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени К.Л. Хетагурова. – 2023. – № 1. – С. 117–123.
3. Роберт, И.В. Цифровая трансформация образования: потенциал позитива и возможные риски для субъектов образовательного процесса / И.В. Роберт // Информационная безопасность личности субъектов образовательного процесса в современном обществе : сборник материалов научно-практической конференции. Сост.: В.Г. Мартынов, И.В. Роберт, И.Г. Алехина. – М., 2022. – С. 10–31.
4. Семина, В.В. Цифровая трансформация образования: вызовы и ответы / В.В. Семина, К.А. Степаненко, Л.Д. Торосян, С.А. Гевондян // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2023. – № 1(29). – С. 70–78.
5. Юдина, А.М. Цифровизация образования: опыт и перспективы / А.М. Юдина, А.А. Пронина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 7(130). – С. 196–198.

References

1. Alekseeva, E.E. K probleme modernizatsii dopolnitelnogo obrazovaniya uchitelya / E.E. Alekseeva // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 5(116). – S. 148–150.
 2. Ogoev, A.U. TSifrovaya transformatsiya obrazovaniya: perspektivy i novye vozmozhnosti / A.U. Ogoev, S.R. KHablieva // *Vestnik Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo universiteta imeni K.L. KHetagurova*. – 2023. – № 1. – S. 117–123.
 3. Robert, I.V. TSifrovaya transformatsiya obrazovaniya: potentsial pozitiva i vozmozhnye riski dlya subektov obrazovatel'nogo protsessa / I.V. Robert // *Informatsionnaya bezopasnost lichnosti subektov obrazovatel'nogo protsessa v sovremennom obshchestve : sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Sost.: V.G. Martynov, I.V. Robert, I.G. Alekhina. – M., 2022. – S. 10–31.
 4. Semina, V.V. TSifrovaya transformatsiya obrazovaniya: vyzovy i otvety / V.V. Semina, K.A. Stepanenko, L.D. Torosyan, S.A. Gevondyan // *Continuum. Matematika. Informatika. Obrazovanie*. – 2023. – № 1(29). – S. 70–78.
 5. YUdina, A.M. TSifrovizatsiya obrazovaniya: opyt i perspektivy / A.M. YUdina, A.A. Pronina // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 7(130). – S. 196–198.
-

© E.E. Алексеева, 2023

ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ

С.Г. АНЦУПОВА

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,
г. Якутск

Ключевые слова и фразы: высшая школа; студенты; учебные занятия; профессиональная подготовка.

Аннотация: Цель исследования – выявление эффективных методов построения учебных занятий – лекций. Задачи исследования: рассмотрение подходов к организации образовательного процесса в вузе; пример успешного построения учебных занятий. Методы исследования: сравнительный анализ, педагогические наблюдения. Приведенные результаты показали увеличение посещаемости лекционных занятий на 23 %, а повышение успеваемости при изучении спецкурса составило 81 % против 57 %, проводимых в традиционном формате.

Образовательная система вуза вооружает студента багажом теоретических знаний, практических умений и навыков, развивает личностные качества будущего специалиста, формирует набор компетенций в соответствии с видами деятельности, предусмотренными образовательной программой [1].

Как правило, так думают стейкхолдеры любого вуза, включая абитуриентов, которые желают получить качественное образование. Хороший вуз может дать такое образование, умея увлечь студентов, используя нетрадиционные форматы и подходы в обучении, предлагая решения иного типа, где человек способен развить собственные сильные стороны, не потеряв при этом заинтересованности к просвещению. Но на сегодняшний день образование – это непредсказуемая вещь; иногда обучающийся и понятия не имеет, что он получит на выходе и сколько времени ему на это понадобится.

Давайте рассмотрим некоторые факторы, влияющие на образовательный процесс, разделив их на внешние и внутренние.

Внутренний фактор – это фактор, заложенный нашей природой. В эпоху информационной перегруженности сознание человека достаточно ограничено по своим возможностям и все то, что использует его ресурс, приводит к понижению количества интеллектуальной энергии. С чем это связано? Мозг составляет 1,5–2 % от

массы тела, но потребляет 25 % всей энергии человека. При этом одной из самых энергозатратных операций является концентрация внимания. Мы не в состоянии удержать внимание на неизменно высоком уровне более 20–25 мин, потому что за это время мозг «съест» столько глюкозы, сколько не съел бы и за день относительного покоя [2]. Поэтому выстраивание деятельности как конвейера приводит к положительной динамике и получению большей прибыли только на производстве, а вот с мыслительной деятельностью не совсем так. Как правило, человек думает одну мысль некоторое время, и если преподаватель дает знания, не вызывающие интереса, монотонным голосом, обучающийся начинает терять большое количество энергии, потому что срабатывают механизмы торможения, гасящие мозговую активность, и человек впадает в состояние некоего анабиоза. У обучающегося складывается впечатление, как будто он не успевает за ходом мысли, а на самом деле ему просто не хватает сил, чтобы выявлять что-то значимое, анализировать и принимать решения.

Рассмотрим внешние факторы. Как правило, на лекциях знания даются как информация, которую сегодня можно получить из любого понравившегося источника, например, смартфона, в более привлекательном формате, в достаточном количестве и в любое время суток.

Но информация абсолютно бесполезна, если мы не знаем, как ею пользоваться. И это угроза для преподавателей в вузе, потому что в системе «преподаватель – студент» верхи не могут, а низы не хотят. Складывается такое ощущение, что педагогический состав как система не замечает, что часть проблем связана с ним. Поскольку обучение – это процесс осознанного выбора не только обучающегося, но и преподавателя, каждый, кто включен в этот процесс, должен хорошо понимать, для чего он сюда пришел.

Какая разница между просто преподавателем и хорошим преподавателем? Правильно: умением увлечь обучающихся. Верным подходом будет соучастие и равноправное человеческое общение преподавателя и студентов. Лекции должны быть построены по принципу игры в мяч, где играют обе стороны: сперва кидаете вы, потом студенты, задавайте вопросы друг другу, общайтесь, мы люди и нам важен обмен мнениями. Иными словами, в настоящее время важно не столько содержание, сколько форма подачи материала: она должна быть не только полезной, но и увлекательно-динамичной, запоминающейся, а качественная визуализация только помогает повысить результативность восприятия материала [3].

Следующий внешний фактор связан с тенденцией, сложившейся в современном мире: молодой человек готовится к тому, что ему придется всю жизнь учиться, переучиваться и переквалифицироваться, и поэтому не замотивирован на конкретные знания. Потому что меняется все вокруг: окружающая среда, профессии будущего, молодое поколение со своими запросами, ориентирами, пристрастиями – и тенденции таковы, что человек уже не хочет получать высшее образование до 21 года, а затем всю жизнь работать по специальности, указанной в дипломе [3].

Таким образом, складываются два выхода из ситуации. Первый: мы можем идти по пути развития выносливости системы «преподаватель – студент», дожидая обучающихся и изматывая себя, но, как показывает практика, это тупиковый вариант. Второй, более правильный: идти по пути экономии энергии и стараться не делать того, что ее уменьшает.

Рассмотрим некоторые практические подходы в формировании лекций на примере дисциплины «Технология бетона».

– Тематику лекции можно показать в виде проблемного фото или видео жизненной ситуа-

ции, чтобы обучающиеся самостоятельно догадались, о чем пойдет речь на учебном занятии. Информация лучше запоминается, если задается в формате проблемы.

– Определение основных терминов и понятий лучше не давать готовыми, а предварительно визуализировав, формулировать вместе со студентами, выстраивая логические взаимосвязи. Как показывает практика, степень усвоения информации обучающимися, самостоятельно формулирующих определение, гораздо выше, при этом развивается культура речи говорящего.

– Знания, содержащие обширную классификацию или вариативность, необходимо не просто давать по факту, а объяснять, почему такое разнообразие существует. Например, для определения прочности бетона на сжатие используют образцы-кубы с размером ребра 100, 150, 200, 250 и 300 мм. Как правило, такая информация дается как данность и мало запоминается обучающимися. Но если студентам объяснить, почему существуют кубики разных размеров, почему удельная прочность меньших образцов выше, чем больших, как правило, результативность использования таких данных возрастает. Не стоит бояться заикливаться на мелочах, чтобы сэкономить время, потому что из них складывается картина понимания учебного материала в целом.

– Переходя от раздела к разделу лекции, целесообразнее вначале формулировать, о чем пойдет речь, например, «Скажите, пожалуйста, как бы вы определили прочность крупного заполнителя?». При этом обучающимися будут предлагаться варианты ответов, которые вы можете обсуждать с точки зрения правильности. Суть в том, что, обсудив предварительно вопрос, а затем получив на него правильный ответ, студенты гораздо лучше усваивают знания, потому что вы пробуждаете в них интерес, показываете важность их мнения для вас.

– Использовать на лекции элементы практики. Как сказал Чарльз Беббидж, «я услышал и забыл, я увидел и запомнил, я сделал и понял». Например, после того как студенты узнали, что цемент хранится в специальных емкостях – силосах, можно вставить такую задачу: «Рассчитайте необходимый объем силоса для хранения 135 тонн цемента». Это можно отнести к позитивной практике, когда необходимая информация закрепляется за счет переключения на другой вид деятельности.

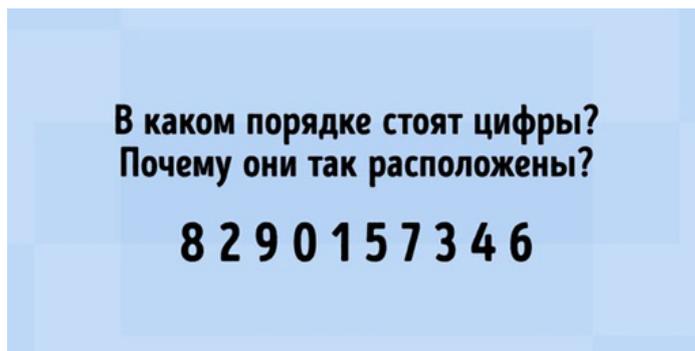


Рис. 1. Пример задачи, формирующей системное и критическое мышление студентов

– На лекциях со сложными темами для периодической мозговой разгрузки можно практиковать решение небольших познавательных задач, формирующих системное и критическое мышление студентов, например, рис. 1.

– При формировании лекционной презентации лучше использовать шрифт не менее 30, так он будет читабельным даже со смартфона. Если есть возможность, заменять слова рисунками, схемами, таблицами, видео.

Подводя итог, можно отметить следующее.

Когда у человека есть выбор между сложным и простым, выбор будет падать на понятное, потому что мозг выбирает энергетически менее затратную и ресурсосберегающую деятельность. Поэтому принципиально правильное решение для преподавателя состоит в том, чтобы определить тот объем учебного материала, контекстуальность которого мозг обучающегося может воспринимать как доступную информацию, ресурсов на восприятие которой достаточно.

Литература

1. Анцупова, С.Г. Индивидуальная образовательная траектория – будущее образовательного процесса в вузе / С.Г. Анцупова, Г.М. Парникова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 5(140). – С. 177–179.

2. Сколько калорий сжигает мозг и как это рассчитать? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://weekend.rambler.ru/read/38910641-skolko-kaloriy-szhigaet-mozg-i-kak-eto-rasschitat>.

3. Анцупова, С.Г. Онлайн-образование: сложности перехода / С.Г. Анцупова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 3(132). – С. 147–149.

References

1. Antsupova, S.G. Individualnaya obrazovatel'naya traektoriya – budushchee obrazovatel'nogo protsessa v vuze / S.G. Antsupova, G.M. Parnikova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 5(140). – S. 177–179.

2. Skolko kalorij szhigaet mozg i kak eto rasschitat? [Electronic resource]. – Access mode : <https://weekend.rambler.ru/read/38910641-skolko-kaloriy-szhigaet-mozg-i-kak-eto-rasschitat>.

3. Antsupova, S.G. Onlajn-obrazovanie: slozhnosti perekhoda / S.G. Antsupova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 3(132). – S. 147–149.

© С.Г. Анцупова, 2023

ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА В КОНТЕКСТЕ ИЗУЧЕНИЯ ЛИЧНОСТНОГО АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ

А.Н. АНЦУТА, А.В. БЛАЖЕНКО, П.В. КЯУЛАКИТЕ

*ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»,
г. Калининград*

Ключевые слова и фразы: личностный адаптационный потенциал; адаптация студентов-первокурсников; жизнестойкость; психологический стресс; психологическая безопасность; образовательная среда вуза; социально-психологическое сопровождение.

Аннотация: В статье рассматриваются особенности проявления личностного адаптационного потенциала первокурсников с целью оптимизации социально-психологического сопровождения процесса обучения современных студентов в вузе. Представлены данные, полученные в ходе опроса и тестирования, направленных на проверку гипотезы о наличии взаимосвязи показателей жизнестойкости и проявления психологического стресса у студентов-первокурсников.

В настоящее время повышается значимость социально-психологического сопровождения процесса обучения студентов в вузе. Во-первых, в современном обществе задан ориентир на повышение уровня психологической безопасности образовательной среды. Во-вторых, сама образовательная среда усложняется, в частности, становится цифровой, что увеличивает ее стрессогенность. В-третьих, социальная ситуация развития студенческой молодежи такова, что у молодых людей возрастает степень самостоятельности и ответственности, что также является фактором, повышающим вероятность развития психологического стресса. В-четвертых, существуют аспекты, требующие проявления личностного адаптационного потенциала, начиная с того, поступил ли студент обучаться по той специальности, которую он действительно хотел бы получать, заканчивая тем, что нужно адаптироваться к расписанию учебных занятий.

Личностный адаптационный потенциал в целом понимается как «интегральная системная характеристика, определяющаяся уровнем развития взаимосвязанных между собой индивидуально-психологических особенностей лично-

сти», способствующих успешности «процесса адаптации... субъекта в новых условиях жизнедеятельности» [2].

В данном исследовании принимается, что одним из механизмов личностного адаптационного потенциала является жизнестойкость.

Жизнестойкость, в концепции С. Мадди, понимается как «интегральная личностная черта, ответственная за успешность преодоления личностью жизненных трудностей» и в таком же значении рассматривается Д.А. Леонтьевым «в контексте концепции личностного потенциала» [1].

В свою очередь, одним из показателей, позволяющих выявить, как разворачивается адаптация как процесс и как, соответственно, проявляется личностный адаптационный потенциал студентов, является уровень выраженности психологического стресса.

Психологический стресс в целом понимается как системная психологическая реакция на ситуацию, проявляющаяся как неблагоприятное психическое состояние. При этом изучение стресса традиционно связано проблематикой адаптации человека к среде [3].

В этой связи далее будут представлены дан-

ные, характеризующие развитие жизнестойкости и ее компонентов у респондентов и демонстрирующие уровень сформировавшегося у них психологического стресса, а также результаты корреляционного анализа, позволяющие выявить характер взаимосвязей исследуемых показателей.

Было обследовано 60 студентов БФУ им. И. Канта, обучающихся на разных специальностях, из них: 30 студентов, проживающих в Калининграде или области (то есть дома – по месту нахождения вуза); 30 приезжих студентов, включая в основном приехавших из других регионов России и нескольких русскоязычных студентов из других государств.

Следует отметить, что увеличение среди всего контингента вуза обучающихся доли студентов, прибывающих из-за пределов региона, является стабильной тенденцией последних лет развития университета. При этом вопросы адаптации к новой социально-культурной среде студентов, переехавших с целью обучения из других регионов РФ, нуждаются в более глубокой проработке и принятии более действенных мер.

Анализ данных, выявленных с помощью методики «Тест жизнестойкости» (автор: S.R. Maddi, 1984; русскоязычная адаптация: Д.А. Леонтьев, Е.И. Рассказова, 2006), показал, что у большинства студентов в обеих подгруппах жизнестойкость развита на уровнях ниже среднего и низком. Так, низкий уровень общей жизнестойкости выявлен у 7 респондентов в подгруппе местных и у 5 респондентов в подгруппе приезжих студентов. Уровень ниже среднего имеют по 12 респондентов в обеих подгруппах. То есть у большинства респондентов жизнестойкость развита на уровнях ниже среднего и низком (17 респондентов среди приезжих студентов и 19 – среди местных), что, соответственно, говорит о сниженных возможностях адаптации обследованных первокурсников.

Анализ распределения респондентов по уровням в зависимости от сформированности вовлеченности как компонента жизнестойкости показал, что в обеих подгруппах студентов у большинства респондентов вовлеченность развита на уровнях ниже среднего и низком (22 респондента среди приезжих студентов и 24 – среди местных). Это свидетельствует о сниженных возможностях адаптации и склонности чувствовать себя вне происходящих жизненных процессов, что приводит к чувству изолированности и отчуждения.

Анализ распределения респондентов по уровням в зависимости от сформированности контроля как компонента жизнестойкости показал, что в обеих подгруппах студентов у большинства респондентов контроль также развит на уровнях ниже среднего и низком (18 респондентов среди приезжих студентов и 17 – среди местных). Низкий контроль в структуре жизнестойкости может обозначать склонность первокурсников чувствовать беспомощность и не пытаться бороться с жизненными трудностями.

Анализ распределения респондентов по уровням в зависимости от сформированности принятия риска как компонента жизнестойкости показал, что стоит обратить внимание на тенденцию к более низким показателям принятия риска среди респондентов из подгруппы местных студентов по сравнению с приезжими обучающимися (показатели принятия риска на уровнях ниже среднего встречаются у 8 местных студентов и только у 2 приезжих). В целом же у большинства студентов принятие риска развито на среднем и высоком уровнях (28 респондентов среди приезжих студентов и 22 – среди местных), то есть большинство обучающихся рассматривает трудные жизненные ситуации как повод извлечь ценный опыт, что повышает возможности адаптации и в контексте данного исследования выступает благоприятным признаком.

Анализ данных, выявленных с помощью методики «Шкала психологического стресса» (PSM-25; авторы: Lemyr, Tessier & Fillion, 1991; русскоязычная адаптация: Н.Е. Водопьянова, 2000), показал, что в подгруппах приезжих и местных студентов выявляется примерно одинаковое количество респондентов, имеющих каждый из трех возможных уровней выраженности психологического стресса. При этом низкий уровень психологического стресса выявлен в каждой подгруппе у 13 из 30 респондентов. В целом это говорит о тенденции к распространенности выраженного стресса в обеих подгруппах респондентов. Средний уровень выраженности психологического стресса, выявленный у 10 приезжих и 11 местных студентов, может быть интерпретирован как потенциальный риск снижения адаптационного потенциала у данных обучающихся. Что касается 7 приезжих и 6 местных студентов, у которых выявлен высокий уровень психологического стресса, можно говорить, что у них адаптационный потенциал практически отсутствует, что может отрицательно сказываться на

учебной деятельности и в целом на психологическом благополучии.

Анализ взаимосвязи между выраженностью стресса и жизнестойкостью у приезжих студентов-первокурсников показал, что является достаточно сильная связь выраженности стресса с развитием всех компонентов жизнестойкости и ее общего уровня. Так, связь выраженности стресса с развитием таких компонентов жизнестойкости, как вовлеченность, контроль и принятие риска представлена коэффициентами $r = -0,38$, $r = -0,45$ и $r = -0,44$ соответственно. Связь выраженности стресса с развитием общей жизнестойкости представлена коэффициентом $r = -0,45$ (статистическая достоверность взаимосвязи на уровне 99 %).

Анализ взаимосвязи между выраженностью стресса и жизнестойкостью у местных студентов-первокурсников показал, что в данной подгруппе выявляется еще более сильная связь выраженности стресса с развитием всех компонентов жизнестойкости и ее общего уровня. Так, связь выраженности стресса с развитием

таких компонентов жизнестойкости, как вовлеченность, контроль и принятие риска, представлена коэффициентами $r = -0,63$, $r = -0,6$ и $r = -0,43$ соответственно. Связь выраженности стресса с развитием общей жизнестойкости представлена коэффициентом $r = -0,64$.

При этом статистическая достоверность данных о связи стресса с общей жизнестойкостью, вовлеченностью и контролем при данном числе респондентов подтверждается на уровне 99 %.

Таким образом, чем ниже развиты компоненты жизнестойкости и ее общий уровень, тем выше как у приезжих, так и у местных студентов-первокурсников проявляется психологический стресс.

Следовательно, процесс адаптации к вузу как приезжих студентов-первокурсников, так и студентов, изначально проживающих по месту обучения, имеет свои сложности, что необходимо исследовать и для профилактики чего необходимо принимать соответствующие меры социально-психологического характера.

Литература

1. Никитина, Е.В. Феномен жизнестойкости: концепция, современные взгляды и исследования / Е.В. Никитина // Academy. – 2017. – № 4(19).
2. Полянская, Т.В. Личностный адаптационный потенциал как условие межкультурной адаптации иностранных студентов / Т.В. Полянская // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 10(100). – Ч. 2. – С. 92–166.
3. Юнусова, С.Г. Стресс. Биологический и психологический аспекты / С.Г. Юнусова, А.Н. Розенталь, Т.В. Балтина // Ученые записки Казанского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2008. – Т. 150. – № 3. – С. 139–150.
4. Анцута, А.Н. Проблема подготовки к практической деятельности будущих клинических психологов (на примере практики студентов в учреждениях здравоохранения) / А.Н. Анцута, Е.А. Кривенко // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 5(128). – С. 153–155.

References

1. Nikitina, E.V. Fenomen zhiznestojkosti: kontseptsiya, sovremennye vzglyady i issledovaniya / E.V. Nikitina // Academy. – 2017. – № 4(19).
2. Polyanskaya, T.V. Lichnostnyj adaptatsionnyj potentsial kak uslovie mezhkulturnoj adaptatsii inostrannykh studentov / T.V. Polyanskaya // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2020. – № 10(100). – CH. 2. – S. 92–166.
3. YUnusova, S.G. Stress. Biologicheskij i psikhologicheskij aspekty / S.G. YUnusova, A.N. Rozental, T.V. Baltina // Uchenye zapiski Kazanskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki. – 2008. – T. 150. – № 3. – S. 139–150.
4. Antsuta, A.N. Problema podgotovki k prakticheskoj deyatelnosti budushchikh klinicheskikh psikhologov (na primere praktiki studentov v uchrezhdeniyakh zdravookhraneniya) / A.N. Antsuta, E.A. Krivenko // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 5(128). – S. 153–155.

ПРАКТИКА ИДЕЙНО-ПОЛИТИЧЕСКОГО ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ» В СМЕШАННОМ ФОРМАТЕ ОБУЧЕНИЯ

ВАН ЛИХУН

*Хэйхэский университет,
г. Хэйхэ (КНР)*

Ключевые слова и фразы: идейно-политическое преподавание; модели смешанного обучения; цифровая обработка сигналов.

Аннотация: Цель настоящего исследования состоит в повышении эффективности воспитания высокоморальных людей на основе принципов одноименной концепции и выдвинутых Госсоветом КНР требований о «трех всеобъемлющих принципах в образовании» (задействование в образовании всего персонала на протяжении всего процесса обучения и во всех направлениях). С помощью метода изучения литературных источников на примере дисциплины смешанного онлайн(офлайн)-формата обучения «Цифровая обработка сигналов» в статье определяется цель идейно-политического построения данной дисциплины, исследуются способы проведения идейно-политического образования на протяжении всего процесса преподавания дисциплины, который включает в себя подготовку к занятию, проведение очных лекций и внеурочные консультации, с целью формирования структуры, охватывающей весь процесс обучения и все его направления, а также достижения эффекта вовлеченности в него всего преподавательского состава.

После XVIII Всекитайского съезда Коммунистической партии Китая генеральный секретарь Си Цзиньпин много раз выступал с важными докладами, неоднократно акцентируя внимание на выполнении важнейшей задачи – «воспитании высокоморальных людей» и необходимости создания идейно-политических курсов. Вслед за изменением развивающихся эпох ныне существующая единая идейно-политическая модель образования уже не может в должной степени удовлетворить потребности подготовки кадров [1], что приводит к необходимости изучения вопроса о том, как интегрировать идейно-политическое образование в смешанную модель обучения и продвигать практику идейно-политического обучения на различных профессиональных курсах.

1. Определение дисциплины

«Цифровая обработка сигналов» – это ос-

новная дисциплина таких технологических специальностей, как телекоммуникационная инженерия, интернет-инженерия, электронно-информационная инженерия. Данная дисциплина направлена на подготовку кадров, способных применять высококачественные инженерные технологии, обладающих сильными практическими инженерными способностями и инновационными навыками, в соответствии с местным экономическим развитием и текущим состоянием развития отрасли. Важнейшим является вопрос о том, как в полной мере выявить возможные идейно-политические элементы в содержании специального курса и грамотно их в него интегрировать.

2. Цель идейно-политического построения дисциплины

Учебные цели курсов должны быть ориентированы как на овладение теоретическими

знаниями, так и на подготовку студентов новой эпохи, которые имели бы сильные политические позиции, образцовые личностные качества, глубокие чувственные познания, новаторские мыслительные способности и широкий кругозор. Таким образом, цель идейно-политического построения дисциплины «Цифровая обработка сигналов» включает в себя нижеследующие три аспекта, которые способствуют лучшему выполнению ею роли идейно-политической дисциплины.

Концепция построения дисциплины

В качестве основной дисциплины «Цифровая обработка сигналов» должна на основе привлечения внимания и интереса студентов воспитывать в них активный и стремящийся вперед научный новаторский дух и снабжать их прочными предметными знаниями, а также направлять их на решение важнейшей задачи великого возрождения китайской нации [2].

Содержание дисциплины

Необходимо выявлять и вовлекать в содержание дисциплины идейно-политические элементы, правильно обнаружив их место в ней, а не механически вставлять их только ради наличия. Необходимо как культивировать в студентах способность применять знания цифровой обработки сигналов при решении реальных жизненных вопросов и их новаторское мышление, так и ставить в приоритет важнейшую задачу воспитания высокоморальных людей. Нужно научить студентов размышлять и применять инновации в процессе решения проблем, воспитывая в них инновационное сознание и мышление.

Стандарт построения дисциплины

Необходимы дальнейшая оптимизация стандартов построения учебных программ и выделение элементов идеологического и политического воспитания в профессиональных курсах. В процессе изучения дисциплины необходимо позволить студентам освоить трансформацию областей, решать проблемы с разных сторон и точек зрения; иметь возможность прояснить цели развития в сложной и изменчивой объективной реальности; по-настоящему воспитывать студентов нового поколения с широким кругозором, активным мышлением, большим энтузиазмом, сильными способностями и серьезной ответственностью, тем самым придать сил развитию и процветанию Китая.

3. Выявление и интеграция идейно-политических элементов дисциплины

С целью успешного функционирования в роли идейно-политической дисциплины дисциплина «Цифровая обработка сигналов» направлена на всестороннее выявление идейно-политических элементов и внедрение их во все направления в процессе всего обучения.

Всестороннее выявление идейно-политических элементов

Преподаватели посредством знакомства студентов с историческим процессом развития коммуникационной отрасли и новейшими достижениями национального технического прогресса в Китае, интегрируя с объектами пристального внимания современной политики, пополняют знания студентов о важнейших технических достижениях страны, таких как Хуалун-1, пилотируемый корабль Шэньчжоу, Хайцзи-1 и др., тем самым концентрируя внимание студентов на самых передовых технологиях страны, позволяя им ощутить духовную сущность мастеров своего государства, стимулируя их новаторский и исследовательский дух и чувство национальной ответственности, подготавливая их возложить на себя важнейшую задачу великого возрождения китайской нации.

Внедрение идейно-политических элементов на протяжении всего процесса обучения

Развитие студентов не должно ограничиваться овладением теоретическими знаниями – они должны также обладать определенными профессиональными умениями. В этой связи весь процесс преподавания дисциплины «Цифровая обработка сигналов», как теоретическая часть, так и практическая, должен включать в себя идейно-политические элементы. Во время практики необходимо требовать, чтобы студенты соблюдали определенные правила лаборатории, бережно относились к оборудованию и аппаратуре, аккуратно расставляли используемые во время практики принадлежности, соблюдали правила работы в лаборатории, поддерживали чистоту на рабочем месте и др. В процессе теоретического обучения необходимо внедрять идейно-политические элементы в каждый вид деятельности – работа до урока, во время и после урока.

Внедрение идейно-политических элементов во все направления обучения

Каждая часть учебной программы должна содержать идейно-политические элементы; на платформах онлайн-обучения также должны быть созданы учебные материалы, на уроках следует добавить индивидуальные формы активности, которые позволяли бы тренироваться во время урока, побуждали студентов ответить первыми и предоставляли возможность быть избранными, чтобы удовлетворить различные потребности студентов разного уровня и достичь цели повышения активности студентов в учебном процессе. После занятия должно быть определено домашнее задание и практическая отработка навыков с целью развития у студентов способностей усвоения и применения изученного материала [3].

В учебных планах в каждом занятии должна отражаться учебная идея и идейно-политическая цель, чтобы ориентировать содержание обучения на углубленное выявление и исследование идейно-политических элементов. В результате глубокой интеграции идейно-политических элементов в содержание обучения и его процесс происходит формирование идейно-политического учебного плана.

4. Общий проект курса идейно-политического обучения

«Цифровая обработка сигналов» представляет собой образовательный проект, включающий в себя идейно-политические элементы. Основан на структуре двух базовых направлений знаний; выполняет три цели развития – знания, способности и внутренние качества человека; комбинирует три способа обучения – теория, практика и применение; представлен в трех формах преподавания – онлайн-обучение, очные занятия и практические занятия. Образовательный проект дисциплины разделяется на три вида деятельности – подготовка к уроку, обучение во время урока и консультация после урока. Представим каждый из них.

Первый вид – подготовка к уроку

Заданий для подготовки студентов к уроку не должно быть слишком много, они не должны быть слишком сложными, преподавателю необходимо подготовить приближенные к реальной жизни видео, примеры и упражнения на отработку навыков цифровой обработки сигналов, чтобы возбудить у студентов интерес к обуче-

нию и повысить их активность.

Второй вид – проект мероприятий во время урока

Преподаватель посредством различных методов объясняет студентам новый урок, чтобы заинтересовать их и привлечь внимание; в качестве таких методов можно выделить речевое сообщение, показ видеоматериалов, приведение примеров из реальной жизни и др. В соответствии с содержанием и целями урока преподаватель разъясняет основные понятия, эволюцию выведения формул и доказательства теорем. В содержание данной дисциплины включено большое количество преобразованных формул, она отличается достаточной степенью теоретичности, необходимо стимулировать студента запомнить основные формулы, понять и изучить процесс выведения данных формул, тем самым добиться понимания им процесса доказательства теорем и формирования эффективной стратегии обучения.

Третий вид – консультации после урока

Преподаватель может оценить эффективность обучения студентов по результатам тестирования, особенно необходимо уделить внимание разбору причин совершения наиболее частотных ошибок и провести анализ существующих вопросов с позиции преподавателя и студента. Кроме этого, следует организовывать студентов для участия в различных соревнованиях по отработке навыков в области инноваций и предпринимательства и сферы коммуникаций, чтобы развивать исследовательские, новаторские навыки и навыки коллективной работы.

Заключение

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов», преподаваемая в смешанном онлайн(офлайн)-формате, в полной мере раскрывает инициативу студентов в обучении посредством трех видов деятельности – подготовка к уроку, работа во время урока и консультации после урока, реализует индивидуальную воспитательную модель, в центре которой находится сам студент; каждый вид деятельности образовательного проекта включает в себя идейно-политические элементы. Эти элементы выявлены в результате глубокого изучения содержания дисциплины и процесса ее преподавания и занимают соответствующее место в учебном плане. Идейно-политическое обучение пронизывает все образовательные форматы, как

теоретическое обучение, так и практическое, чтобы студенты могли ощутить на себе и подсобительно принять их для достижения образовательного эффекта.

Данная статья является результатом исследовательского проекта образовательной реформы высшей школы 2020 г. Номер проекта: SJGY20200479.

Литература

1. Чжан Далян. Идеино-политическая направленность дисциплин. Основные принципы воспитания высокоморальных людей новой эпохи / Чжан Далян [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://news.eol.cn>.
2. Ван Сяоли. Исследования стратегии гибкой реализации смешанного онлайн-офлайн обучения / Ван Сяоли // Образовательно-воспитательный форум. – 2022. – № 49. – С. 128–131.

References

1. CHzhan Dalyan. Idejno-politicheskaya napravlennost distsiplin. Osnovnye printsipy vospitaniya vysokomoralnykh lyudej novoj epokhi / CHzhan Dalyan [Electronic resource]. – Access mode : <https://news.eol.cn>.
 2. Van Syaoli. Issledovaniya strategii gibkoj realizatsii smeshannogo onlajn-oflajn obucheniya / Van Syaoli // Obrazovatelno-vospitatelnyj forum. – 2022. – № 49. – S. 128–131.
-

© Ван Лихун, 2023

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДГОТОВКИ ОФИЦЕРОВ К УПРАВЛЕНИЮ ПОВСЕДНЕВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.В. ВЕРТАЕВ, А.Ю. ЕПИФАНОВ, Р.В. АНОХИН

*ФГКВОУ ВО «Санкт-Петербургский военный ордена Жукова институт
войск национальной гвардии Российской Федерации»,
г. Санкт-Петербург*

Ключевые слова и фразы: войска национальной гвардии; офицер; система непрерывной подготовки; структурно-функциональная модель; управление повседневной деятельностью.

Аннотация: Целью текущего исследования выступает всестороннее изучение системы непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии для рассмотрения возможностей по созданию структурно-функциональной модели данного процесса. Основная задача – взаимоувязка отдельных элементов и расстановка их в системе; определение связей между элементами и выявление синергетических эффектов. Гипотеза: определение всех элементов системы непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии, установление взаимосвязей между ними и факторами внешней среды позволит создать ее структурно-функциональную модель, которая будет способствовать поиску путей по повышению ее эффективности. При проведении исследования комплексно применялись эмпирические, теоретические, математические и статистические методы, основным из которых является метод моделирования.

Созданные в 2016 г. войска национальной гвардии Российской Федерации (войска национальной гвардии) предназначены для обеспечения государственной и общественной безопасности, защиты прав и свобод человека и гражданина. Данное обстоятельство определяет высокие требования государственного заказа к подготовке офицеров для войск национальной гвардии. При этом после завершения обучения в военных образовательных организациях высшего образования (ВООВО) офицер продолжает развиваться как личность и совершенствовать свою военно-профессиональную подготовку.

Одним из важных элементов профессиональной деятельности офицеров, предназначенных для замещения воинских должностей командира подразделения (взвода, роты, батальона), является умение управлять подразделением в мирное время (в повседневной деятель-

ности) [1].

Военно-профессиональная подготовка командира офицеров продолжается на протяжении всей военной службы и проводится в рамках командирской подготовки, в ходе повышения квалификации (профессиональной переподготовки) в системе дополнительного профессионального образования, обучения в ВООВО Вооруженных сил Российской Федерации, в которых офицеры приобретают высшую военную оперативно-тактическую и высшую военную оперативно-стратегическую подготовку.

Концепция непрерывного образования (*continuing education*) существует уже не одно столетие, а само понятие активно используется педагогическим сообществом как в России, так и в зарубежных странах [2].

В общей системе военно-профессиональной подготовки офицеров войск нацио-

нальной гвардии особое внимание уделяется формированию компетенций, необходимых для успешного управления повседневной деятельностью подразделений. Процесс их формирования целесообразно рассматривать как единую систему непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью, а с целью ее всестороннего исследования и поиска путей по ее совершенствованию необходимо создать структурно-функциональную модель.

Для создания указанной выше модели системы непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии необходимо использовать метод моделирования, который предназначен для построения и исследования моделей, которые, отражая или воспроизводя реальные объекты (либо отдельные процессы в них), способны их замещать.

При моделировании системы непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью как педагогического явления необходимо учитывать взаимосвязь ее составных элементов между собой и с факторами внешней среды на всех этапах разработки структурно-функциональной модели. С этой целью она должна отражать параметрический, морфологический и функциональный уровни анализа исследуемой системы. Параметрический анализ описывает систему целиком, ее признаки и внешние связи. Морфологический анализ определяет элементы системы и описывает связи между ними. Функциональный анализ устанавливает количественные связи элементов между собой, между элементами и центральным звеном системы [3].

При построении модели применимы все три уровня анализа системы, при этом основное внимание акцентируется на функциональном анализе, так как он более доступно позволяет понять суть разрабатываемой модели.

Нами предлагается типовая структура последовательности разработки и порядка использования модели, которая представлена на рис. 1.

На начальном этапе моделирования системы непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии были определены задачи моделирования в виде содержательной (перечень сформулированных в содержательной (словесной) форме основных вопросов об объекте моделирования, интересующих заказчика) и концептуальной (сформулированный в терминах конкретных дисциплин перечень основных вопросов, интересующих заказчика, а также совокупность гипотез относительно свойств и поведения объекта моделирования) форм.

Содержательная постановка задачи, дополнительные требования к реализации модели и представлению результатов оформлены в виде технического задания на проектирование и разработку структурно-функциональной модели системы непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии, которая позволит:

– основываться на существующей системе подготовки офицерского состава в системе военного образования ВООВО и командирской (профессионально-должностную) подготовке;

– непрерывное прохождение военной службы от поступления в ВООВО и до выхода офицера в отставку в максимально возможном возрасте (65 лет);

– обеспечивать требуемый уровень готовности к управлению повседневной деятельностью войск уже после окончания ВООВО;

– непрерывно поддерживать и совершенствовать достигнутый уровень в соответствии с занимаемой воинской командной должностью.

Исходными данными для моделирования были приняты:

– начальные способности абитуриента к управленческой деятельности при поступлении в ВООВО войск национальной гвардии;

– существующая система ВООВО по уровням подготовки, в которых проходят обучение курсанты и офицеры войск национальной гвардии (военные институты, видовые военные академии, военная академия Генерального штаба Вооруженных сил РФ).

Формирование готовности офицера к управлению воинским формированием может быть описано с помощью законов психологии управления.

В качестве границ исследования нами приняты следующие положения.

– Объект моделирования – абитуриент, поступающий в ВООВО войск национальной гвардии в возрасте 17 лет. Будем считать, что абитуриент (курсант, офицер) за время военной службы проходит все командные должности и заканчивает службу в должности командующего округом войск национальной гвардии.



Рис. 1. Типовая структура последовательности разработки и порядка использования модели

– Пренебрегаем возможностью увольнения офицера по различным основаниям в процессе прохождения военной службы.

Кроме этого, к модели предъявляется ряд требований: она должна быть валидной (научно обоснованной) и адекватной (удовлетворять предъявляемым требованиям, соответствовать оригиналу).

В качестве цели моделирования системы непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии выступает проверка

работоспособности отдельных элементов системы военно-профессиональной подготовки офицерского состава в сложной системе и прогнозирование ее влияния на степень готовности к управлению воинскими подразделениями. Она обеспечивается выполнением следующих задач:

- взаимоувязка отдельных элементов и расстановка их в системе, определение связей между элементами и выявление синергетических эффектов;

- гипотетическая (с использованием выводов из сформированных теоретических по-

ложений и математических методов) и реальная (на основе опытно-экспериментальной работы) проверка эффективности разработанной системы;

- обобщение полученных результатов.

Исходя из задач моделирования, определяются мероприятия, необходимые для их качественного выполнения:

- формулирование задачи моделирования по результатам анализа состояния существующей системы;
- создание структурно-функциональной модели изучаемой системы;
- верификация разработанной модели;
- оценка адекватности модели к реальному процессу обучения;
- проведение опытно-экспериментальной работы по проверке эффективности отдельных элементов системы подготовки офицерского состава;
- формулирование выводов и рекомендаций.

На основе ранее выявленных [4] основных элементов системы непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии предполагается создание модели типа «белый (прозрачный) ящик», на входе в который имеется абитуриент в возрасте 17 лет, на выходе – офицер в отставке в возрасте 65 лет, уволившийся с военной службы с должности командующего округом, воинское звание – «генерал-полковник» [5].

Представляемая нами модель предполагает рассмотрение объекта как единого целого, с последующим изучением его отдельных элементов или подсистем. Помимо этого, ей присущи признаки структурно-функциональных моделей. Структурные модели представляют объект как систему со своим устройством и механизмом функционирования [6]. Функциональные модели не используют таких представлений и отражают только внешне воспринимаемое поведение (функционирование) объекта [7].

При моделировании системы непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии особое внимание уделяется установлению связей между выявленными ее подсистемами и между отдельными элементами, установлению наличия зависимостей их свойств (функциональных связей).

Связи объединяют подсистемы (элементы)

системы в единое целое. Они обеспечивают сохранение структуры и целостности системы. Именно такие связи принято называть системообразующими [8].

Установить связь между двумя элементами – это значит выявить наличие зависимостей их свойств. Функциональные связи между подсистемами наиболее сложны, так как подсистема представляет собой набор элементов, уже взаимосвязанных между собой, соответственно, она будет представлять собой совокупность уже взаимосвязанных элементов.

Максимальное количество связей в системе непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии предполагается определять числом возможных сочетаний между элементами и может быть найдено по формуле:

$$C = n(n - 1),$$

где n – количество элементов, входящих в систему; C – количество связей между ними.

Опытно-экспериментальная работа и изучение научных трудов специалистов в области системного анализа позволили выявить следующие связи между подсистемами системы непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии, которые будут отражены в создаваемой модели:

- подсистема профессионального отбора кандидатов на обучение обеспечивает функционирование всей системы за счет отбора начального образовательного продукта, тем самым образует тесную прямую связь с первой ступенью подготовки – ВООВО;
- между ВООВО, курсами подготовки, командирской (профессионально-должностной) подготовкой, практикой в органах военного управления существует непосредственная прямая связь в пределах содержания образовательных программ и их взаимодополнения;
- подсистема оценки и учета управленческих компетенций (УК) оказывает непосредственное влияние на подсистемы ВООВО и курсы подготовки;
- физическая подготовка, являясь вспомогательным элементом системы, непосредственно и опосредованно связана со всеми элементами системы;
- подсистема управления и контроля обе-

спечивает обратную связь от каждого элемента системы и одновременно прямое воздействие на другие подсистемы через управленческие воздействия; кроме этого, данная подсистема напрямую связана с подсистемой обратной связи, которая является составной ее частью одновременно с подсистемой оценки и учета управленческой компетенции.

Функциональные связи исследуемой системы базируются на взаимодействии между ее элементами.

Взаимодействие представляет собой совместное участие и связь органов (звеньев) системы управления в процессе управления [9].

Взаимодействие между элементами системы базируется на функциональных связях между ними и позволяет достичь синергетического эффекта в отношении цели функционирования системы.

Кроме этого, выявлены связи элементов системы непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии между:

- качеством подготовки к командной должности и прохождением подготовки к конкретной воинской должности;
- уровнем подготовки и занятиями прикладными видами спорта, нацеленными на повышение уровня управленческой компетенции;
- уровнем подготовки и наличием общедоступной научно-методической сетевой поддержки командной деятельности;
- уровнем подготовки к управлению воинским коллективом и наличием многоступенчатой системы текущего (итогового) контроля;
- уровнем подготовки и проведением практических тренировок;
- уровнем обучения и наличием постоянной обратной связи;
- направлением подготовки (образовательным стандартом) и результатом обучения;
- качеством оценки и учета управленческой компетенции офицеров и реальным уровнем подготовки.

Определение связей между подсистемами позволяет выявить закономерности, на которых базируется сущность системы непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии. Следовательно, выявляя связи между элементами, мы определяем закономерности и зависимости, присущие системе.

Закономерность представляет собой объек-

тивно существующую, повторяющуюся, существенную связь явлений, выраженную, как правило, описательно.

На основе представленных связей и зависимостей следует выделить следующие законы (выявленные ранее) и закономерности в работе представленной системы:

- обусловленность развития форм и способов подготовки войск;
- зависимость результатов подготовки объекта обучения к управленческой деятельности от степени практического воздействия на него;
- обратная зависимость между количеством обучающихся в учебной группе и результатами подготовки;
- взаимосвязь между качествами личности и уровнем подготовки к управленческой деятельности;
- оптимальное соответствие количества обучающихся количеству обучающихся [10].

Валидность модели предполагается обеспечивать анализом существующего состояния системы подготовки офицерских кадров к управленческой деятельности, выявлением принципов и закономерностей функционирования системы.

С целью соблюдения требований адекватности разрабатываемой модели необходимо с приемлемой точностью обеспечить совпадение всех ее свойств с объектом моделирования.

Точность определяется как степень совпадения значений выходных параметров модели и объекта. Точность модели различна в разных условиях функционирования объекта. Эти условия характеризуются внешними параметрами [11].

Адекватность представленной модели реальной системе подготовки офицерских кадров военной организации государства обеспечивается наличием в ее составе основных системообразующих элементов – ВООВО, командирской (профессионально-должностной) подготовки и др.

Таким образом, предложенный нами процесс моделирования непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии позволит создать структурно-функциональную модель, которая позволит провести всестороннее, валидное и адекватное исследование существующей системы подготовки, с целью разработки предложений по повышению ее эффективности.

Литература

1. Квалификационные требования к военно-профессиональной подготовке выпускников. Специальность: 40.05.01. Правовое обеспечение национальной безопасности. – М. : Росгвардия, 2021. – 80 с.
2. Мухаметгалиева, С.Х. Непрерывное образование как основное условие повышения профессиональных компетенций в условиях цифровизации / С.Х. Мухаметгалиева, Л.А. Фардетдинова, В.И. Кузьменко // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 9(156). – С. 85–87.
3. Гребенюк, И.И. Анализ инновационной деятельности высших учебных заведений России / И.И. Гребенюк, Н.В. Голубцов, В.А. Кожин, К.О. Чехов, С.Э. Чехова, О.В. Федоров, 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://monographies.ru/en/book/section?id=4729&ysclid=li94s815u2729897242>.
4. Вертаев, А.В. Модель процесса формирования компетенции принятия оптимальных управленческих решений у курсантов военных вузов внутренних войск МВД России / А.В. Вертаев // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 8(71). – С. 10–16.
5. Бережнова, Л.Н. Педагогическая диагностика профессиональных компетенций военнослужащих / Л.Н. Бережнова, С.А. Воронов, И.А. Сидоров // Проблемы современного педагогического образования. Серия: Педагогика и психология. – Ялта : РИО ГПА. – 2016. – Вып. 53–5. – С. 44–50.
6. Nurullayeva, Sh.U. Modeling, Pedagogical Modeling and the Concept of Pedagogical Modeling of the Preparation of Future Teachers / Sh.U. Nurullayeva // Eurasian Research Bulletin. – 2022. – Vol. 4. – P. 122–125 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.geniusjournals.org/index.php/erb/article/view/446>.
7. Gayratovich, E.N. The use of visual software and technological methods in engineering education / E.N. Gayratovich // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. – 2019. – Vol. 7(10) [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.idpublications.org/wp-content/uploads/2019/08/full-paper-using-visual-program-technology-methods-in-engineering-education.pdf>.
8. Сидоров, И.А. Структурно-функциональная модель системы непрерывной подготовки офицерского состава к управлению повседневной деятельностью войск национальной гвардии / И.А. Сидоров // Тематический сборник трудов 57-й межведомственной военно-научной конференции Михайловской военной артиллерийской академии. – СПб. : МВАА. – 2023. – № 62с. – С. 361–364.
9. Управление социалистическим производством : словарь. – М. : Экономика, 1983. – 336 с.
10. Кошевенко, С.В. Влияние личностных качеств руководителя на процесс принятия управленческих решений в зависимости от сферы деятельности / С.В. Кошевенко // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 45. – С. 29–32 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://e-koncept.ru/2016/76349.htm>.
11. Звонарев, С.В. Основы математического моделирования: учебное пособие / С.В. Звонарев. – Екатеринбург : Изд во Урал. ун-та, 2019. – 112 с.

References

1. Kvalifikatsionnye trebovaniya k voenno-professionalnoj podgotovke vypusknikov. Spetsialnost: 40.05.01. Pravovoe obespechenie natsionalnoj bezopasnosti. – M. : Rosgvardiya, 2021. – 80 s.
2. Mukhametgalieva, S.KH. Npreryvnoe obrazovanie kak osnovnoe uslovie povysheniya professionalnykh kompetentsij v usloviyakh tsifrovizatsii / S.KH. Mukhametgalieva, L.A. Fardetdinova, V.I. Kuzmenko // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 9(156). – S. 85–87.
3. Grebenyuk, I.I. Analiz innovatsionnoj deyatelnosti vysshikh uchebnykh zavedenij Rossii / I.I. Grebenyuk, N.V. Golubtsov, V.A. Kozhin, K.O. ChEkhov, S.E. ChEkhova, O.V. Fedorov, 2012 [Electronic resource]. – Access mode : <https://monographies.ru/en/book/section?id=4729&ysclid=li94s815u2729897242>.
4. Vertaev, A.V. Model protsesssa formirovaniya kompetentsii prinyatiya optimalnykh upravlencheskikh reshenij u kursantov voennykh vuzov vnutrennikh vojsk MVD Rossii / A.V. Vertaev // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 8(71). – S. 10–16.

5. Berezhnova, L.N. Pedagogicheskaya diagnostika professionalnykh kompetentsij voennosluzhashchikh / L.N. Berezhnova, S.A. Voronov, I.A. Sidorov // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. Seriya: Pedagogika i psikhologiya. – YAlta : RIO GPA. – 2016. – Vyp. 53–5. – S. 44–50.

8. Sidorov, I.A. Strukturno-funktsionalnaya model sistemy nepreryvnoj podgotovki ofiterskogo sostava k upravleniyu povsednevnoj deyatel'nostyu vojsk natsionalnoj gvardii / I.A. Sidorov // Tematicheskij sbornik trudov 57-j mezhdedomstvennoj voenno-nauchnoj konferentsii Mikhajlovskoj voennoj artillerijskoj akademii. – SPb. : MVAA. – 2023. – № 62с. – S. 361–364.

9. Upravlenie sotsialisticheskim proizvodstvom : slovar. – M. : Ekonomika, 1983. – 336 s.

10. Koshevenko, S.V. Vliyanie lichnostnykh kachestv rukovoditelya na protsess prinyatiya upravlencheskikh reshenij v zavisimosti ot sfery deyatel'nosti / S.V. Koshevenko // Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Kontsept». – 2016. – T. 45. – S. 29–32 [Electronic resource]. – Access mode : <http://e-koncept.ru/2016/76349.htm>.

11. Zvonarev, S.V. Osnovy matematicheskogo modelirovaniya: uchebnoe posobie / S.V. Zvonarev. – Ekaterinburg : Izd vo Ural. un-ta, 2019. – 112 s.

© А.В. Вертаев, А.Ю. Епифанов, Р.В. Анохин, 2023

ПРИМЕНЕНИЕ ТРАДИЦИОННОГО ДЕКОРАТИВНОГО ИСКУССТВА ЧЕТЫРЕХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП ПРОВИНЦИИ ХЭЙЛУНЦЗЯН В ГРАФИЧЕСКОМ КОММУНИКАТИВНОМ ДИЗАЙНЕ

ЛУ ЮЙСЯ, СЕ ХУЭЙ

*Хэйхэский университет,
г. Хэйхэ (КНР)*

Ключевые слова и фразы: провинция Хэйлунцзян; малые народности Китая; национальные декоративные элементы; визуальная коммуникация.

Аннотация: Цель – исследовать важность применения традиционных декоративных элементов в графическом коммуникативном дизайне для этнических меньшинств провинции Хэйлунцзян.

Задачи: рассмотреть роль графического коммуникативного дизайна в жизни общества; изучить традиционное декоративное искусство четырех этнических групп провинции Хэйлунцзян; проанализировать важность применения традиционных декоративных элементов этнических меньшинств провинции Хэйлунцзян в графическом коммуникативном дизайне.

Метод и методология: анализ и обобщение специальной литературы, публикаций в периодических изданиях.

Декоративно-прикладное искусство Китая – это часть культурного наследия всей китайской нации, которое тщательно оберегалось и передавалось из поколения в поколение. Различные виды ремесел, которые существуют сегодня в Китае, наглядно показывают все богатство и разнообразие китайской культуры. Китайские мастера уже в древности умели делать бумагу, изготавливать порох, создавать лучшие в мире шелковые ткани. Китайские ремесленники в течение пяти тысячелетий создавали неповторимые произведения искусства из камня, делали самый лучший в мире фарфор, а также лаковые изделия и многое другое. Современный Китай является на сегодняшний день одним из наиболее значительных культурно-государственных явлений в мире, поэтому проблематика традиционного искусства в этой стране находится в фокусе внимания международного искусствознания. В самом Китае в последние два десятилетия была выработана локальная традиция научного восприятия национальных черт культуры в контексте своеобразного возрождения культуры и искусства КНР в эпоху «реформ и открытости». Декоративное искусство обладает двумя главными характеристиками: с одной стороны, оно является духовным продуктом, с другой – материальным явлением. В первобытном обществе и материальные, и духовные нужды людей были представлены в зачаточной форме, и примитивное декоративное искусство имело множество ограничений, проявляясь в практически полностью сходных формах. Однако, по мере общественного развития, после того как человечество вступило в эпоху индустриального просвещения, материальное и духовное развитие претерпело изменения, а вслед за этим изменилось и декоративное искусство – в нем возникли разные стили и направления. Будучи духовным продуктом, декоративное искусство целиком и полностью выражает дух изобразительного искусства своей эпохи. В то же время, будучи материальным продуктом, оно запечатлевает технологии производства, уровень ремесла и особенности используемых материалов. Самое главное отличие декоративного искусства от других видов – в особой внешней эстетике, в которой и заключена мощная выразительность. Китайская культура обладает ярко выраженными региональными особенностями. Природа, способ производства и общественная структура определяют ее характерные черты. На

долгом историческом пути в Китае сформировались свои культурные центры и связанные с ними традиции. Важно также подчеркнуть необходимость дальнейшего изучения намеченных в данном исследовании позиций, связанных с локальными чертами местных художественно-культурных традиций в Китае, необходимость продолжения аналитического сравнения китайской и европейской культуры, в том числе и в отношении специфики декоративного искусства.

Культура китайских этнических меньшинств содержит глубокие коннотации и вносит весомые вклады в общее развитие китайской культуры. На протяжении более чем тысячи лет развития и эволюции было создано множество культурных элементов, оказавших сильное влияние на современное общество нацменьшинств Китая. Среди культурных элементов китайских национальных меньшинств выделяют: вырезание из бумаги, оперную культуру и декоративные элементы. Для понимания и сохранения данного пласта культуры специалисты по дизайну визуальной коммуникации должны проанализировать значение применения элементов культуры китайских меньшинств в дизайне визуальной коммуникации на основе прояснения концепций культурных этнических элементов. Внедрение культурных элементов этнических меньшинств в практику дизайна визуальной коммуникации помогает повысить культурную ценность и художественную коннотацию дизайнерских работ, поэтому произведения, разработанные и созданные дизайнерами, имеют глубокое культурное наследие. Следует постоянно исследовать пути применения элементов искусства китайских меньшинств в дизайне визуальной коммуникации для продвижения данного вида искусства и выполнения плана реформы преподавания высшего образования Китая.

1. Роль графического коммуникативного дизайна в жизни общества

Культура китайских этнических меньшинств передавалась по наследству и накапливалась более тысячи лет, поэтому содержащаяся в ней художественная и культурная ценности очевидны. Внедрение культурных элементов этнических меньшинств в практику дизайна визуальной коммуникации помогает повысить культурную ценность и художественную коннотацию дизайнерских работ, так что произведения, разработанные и созданные дизайнерами, имеют глубокое культурное наследие. С помощью органичной интеграции дизайна визу-

альной коммуникации и культурных элементов этнических меньшинств можно добиться качественного скачка в области дизайна визуальной коммуникации. Таким образом, на основе повышения культурной ценности и художественной коннотации дизайнерских работ, конкретных форм выражения и эффекта визуального представления могут быть обогащены и удовлетворены потребности аудитории в духовной жизни, а также требования к художественно-дизайнерским произведениям. Опираясь на культурные элементы этнических меньшинств, можно построить коммуникативный мост между аудиторией и дизайнером, способствуя тем самым эмоциональному резонансу между аудиторией и графическим коммуникативным дизайном.

Визуальная коммуникация – это общение между людьми в форме «видения», способ выражения и распространения через визуальный язык. Люди разных регионов, цвета кожи, возраста, пола и языка могут передавать информацию, эмоции и культуру с помощью визуальных средств и средств массовой информации. Визуальное наблюдение и опыт могут преодолеть языковые барьеры и устранить текстовые различия. С помощью визуального консенсуса на «изображения» – графики, узоры, рисунки, диаграммы и схемы – мы можем добиться понимания и взаимодействия в области дизайна визуальных коммуникаций.

В настоящее время работы, связанные с дизайном визуальной коммуникации, более распространены в повседневной жизни – в основном это дизайн упаковки продукта, имиджа корпоративного бренда, выкладки товара в магазинах и электронная реклама. Дизайн визуальной коммуникации призван служить развитию современного бизнеса и является связующим звеном между потребителями и предприятиями. Предприятия используют этот метод для продвижения, в то время как потребители полностью понимают информацию о продукте посредством дизайнерских работ. В практике дизайна визуальной коммуникации можно сочетать текст и шаблоны с соответствующими цветами и использовать методы

художественного дизайна, чтобы отразить визуальный эффект публикации, отображения информации о продукте и его преимуществах. Неудивительно, что дизайн визуальной коммуникации как художественная деятельность, имеющая практическую ценность и значение, широко используется во многих сферах повседневной жизни.

2. Традиционное декоративное искусство четырех этнических групп провинции Хэйлунцзян

Испокон веков провинцию Хэйлунцзян населяло четыре небольших этнических группы: орочны, нанайцы, дауры, эвенки.

Традиционное декоративное искусство этих четырех этнических групп в виде узоров и подобных элементов дошло до наших дней. Это искусство отражает образ жизни и национальные обычаи бесчисленного множества трудящихся, укрепляя в сознании трудовой дух предков. Традиционные декоративные узоры передают условия жизни и богатое воображение соплеменников. Основываясь на мифологии и религиозных верованиях в сочетании с богатой силой визуальной трансляции, узоры умело соединяют в себе морфологические характеристики всех вещей в природе. Большинство традиционных декоративных узоров, созданных и спроектированных с уникальным мастерством, выражают благоприятные и мирные значения, которые дошли до наших дней, выражая ожидания и стремление к лучшей жизни в будущем. Традиционные декоративные узоры четырех малых этнических групп в основном состоят из геометрических фигур, и это объясняется двумя факторами. Во-первых, узор может полностью отражать основанный на сельском хозяйстве образ жизни, социальные и культурные колориты, а во-вторых, он в полной мере выражает поклонение всем существам в природе и бесконечное стремление к лучшей жизни в будущем. Все четыре этнические группы верят в шаманизм, верят, что все вещи в мире духовны, бесконечно любят и поклоняются природе. Дизайн традиционных декоративных узоров может полностью выразить образ жизни, духовное мировоззрение и методы развлечения четырех этнических групп. Мебель, стили одежды и жилая среда, используемые четырьмя небольшими этническими группами, имеют совершенно очевидные новые культур-

ные характеристики, которые представляют собой идеальное сочетание современной и традиционной культуры.

3. Важность применения традиционных декоративных элементов этнических меньшинств провинции Хэйлунцзян в графическом коммуникативном дизайне

Традиционные декоративные элементы отражают основные характеристики и особенности традиционной культуры Китая. Традиционные декоративные элементы можно разделить на три категории.

Во-первых, это декоративные элементы, заимствованные из народного быта – элементы, сделанные рабочими. Они постоянно совершенствуются в повседневной жизни и имеют сельский и деревенский оттенок стиля.

Во-вторых, декоративные элементы, полученные из религиозной культуры, в том числе элементы, используемые в храмах, фресках и скульптурах и т.д. Эти декоративные элементы имеют характеристики особого темперамента и строгой композиции. Среди них стоит отметить фрески Дуньхуана, являющиеся наиболее известными и часто цитируемыми в дизайне интерьера, одежды и многих других областях.

Наконец, декоративные элементы, происходящие из придворной и аристократической жизни. Они обычно великолепны и сложны, с роскошными цветами и тонкими узорами.

Будь то простые линии в первобытные времена или бронзовые украшения в период рабовладельческого строя или многообразный благоприятный узор в период феодального общества – все эти символы (цветы, птицы, рыбы и насекомые и т.д.) отражают тот факт, что традиционные декоративные элементы покрывают все периоды и могут встречаться в различных формах. Особенности дизайна визуальной коммуникации работают со стилем. С непрерывным развитием общества дизайнеры уделяют все больше внимания применению традиционных культурных символов при разработке произведений визуальной коммуникации. Действительно, традиционные культурные символы соответствуют эстетическим вкусам китайцев, а дизайн визуальных коммуникаций с традиционными декоративными элементами может полностью удовлетворить эстетические потребности аудитории. Для дизайнеров визуальных коммуникаций цитирование традиционных

декоративных элементов в практике дизайна является не только основным путем наследования и продвижения традиционной декоративной культуры, но и неизбежным выбором для продвижения дизайнерских работ визуальной коммуникации для удовлетворения конкретных потребностей и направлений развития китайского рынка. Интеграция играет важную роль в содействии долгосрочному развитию области дизайна визуальной коммуникации и реализации культурного наследия дизайнерских работ.

Хотя культура этнических меньшинств в провинции Хэйлуцзян очень богата, но исследований региональной принадлежности традиционных декоративных узоров мало. В настоящее время провинция Хэйлуцзян активизирует продвижение традиционных индустрий культуры, защищая декоративные элементы и традиционное искусство, а также соответствующим образом включает в себя характеристики современного искусства, которое может лучше наследовать и защищать традиционную культуру меньшинств.

После реформы открытости знания и культура этнических меньшинств постоянно распространялись, внедряя традиционные методы в производство. Было проведено более глубокое и подробное исследование традиционного искусства этнических меньшинств. Многие классические декоративные узоры традиционных этнических меньшинств постоянно обновлялись, а уровень художественного производства повышался. Искусство четырех малых этнических групп в провинции Хэйлуцзян имеет большое национальное значение. Люди должны придерживаться объективного, справедливого и беспристрастного отношения, защищать традиционную культуру, рационально развивать и использовать искусство, способствовать продвижению искусства и культуры четырех малых этнических групп в провинции Хэйлуцзян. Именно эти шаги будут способствовать реализации плана и задач китайской реформы в области интеграции элементов искусства меньшинств в дизайн визуальной коммуникации.

Данная работа выполнена в рамках исследовательского проекта реформы преподавания высшего образования 2021 года «Исследования и практика реформы преподавания интеграции элементов искусства меньшинств в преподавание дизайна визуальной коммуникации». Номер проекта: SJGY20210599.

Литература

1. Чжан Кай. Анализ инновационного применения традиционных китайских паттернов в дизайне визуальной коммуникации / Чжан Кай // Исследования в области художественного образования. – 2021. – № 21.
2. Дэн Ции. Исследование наследия и инноваций традиционной народной культуры Гуанси в преподавании дизайна визуальной коммуникации в колледжах и университетах / Дэн Ции // Университет. – 2021. – № 11.
3. Сюэ Кайхуа. О применении национальной культуры в современном дизайне визуальных коммуникаций / Сюэ Кайхуа // Художники. – 2020. – № 2.

References

1. CHzhan Kaj. Analiz innovatsionnogo primeneniya traditsionnykh kitajskikh patternov v dizajne vizualnoj kommunikatsii / CHzhan Kaj // Issledovaniya v oblasti khudozhestvennogo obrazovaniya. – 2021. – № 21.
2. Den TSii. Issledovanie naslediya i innovatsij traditsionnoj narodnoj kultury Guansi v prepodavanii dizajna vizualnoj kommunikatsii v kolledzhakh i universitetakh / Den TSii // Universitet. – 2021. – № 11.
3. Syue Kajkhua. O primenenii natsionalnoj kultury v sovremennom dizajne vizualnykh kommunikatsij / Syue Kajkhua // KHudozhniki. – 2020. – № 2.

ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

С.М. МАЛЬЦЕВА^{1,2}, Д.С. БАЛАКИНА¹, А.В. ХИЖНАЯ¹, И.С. ТРУБИНА³

¹ ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина»;

² филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения»;

³ ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
г. Нижний Новгород

Ключевые слова и фразы: творчество; педагог; личность; критерии.

Аннотация: Цель работы – выявление роли творчества в процессе педагогической деятельности. Задачи: определить качества творческого педагога; сформулировать критерии педагогического творчества; выделить сферы творческой деятельности педагога. Гипотеза: творчество – вершина профессионального мастерства педагога. Такой педагог является двигателем прогресса, поскольку воспитывает таких же креативных личностей, которые сегодня востребованы. Базовые методы: описание, анализ и систематизация.

Творчество играет важную роль в жизни каждого человека. Оно позволяет создавать новое, преобразовывает однообразную действительность и наполняет ее разными красками. В процессе творчества человек получает новый опыт, уникальную продукцию, созданную лишь по его образцу. Преподаватель может пользоваться уже готовым методическим материалом, зачитывать лекции, не заниматься углубленным изучением предмета и самосовершенствованием. А может искать новые пути решения поставленных проблем, создавать собственные методические программы, методологические пособия, организовывать учебно-воспитательный процесс и проводить исследования.

В таком случае первый вид деятельности будет называться воспроизводящим, а второй – творческим [1]. Если педагог обладает творческим типом мышления, то его профессиональной деятельности будут свойственны гибкость, применение новаторских методов обучения, самостоятельность и уникальность, способность преподнести материал с разных ракурсов, тем самым можно увеличить теоретическую базу и дополнить ее авторскими примечаниями. Итак, творческий тип мышления может быть присущ любому человеку, но педагогу он необходим в

первую очередь.

В современной литературе педагогическое творчество определяют как процесс решения педагогических проблем в постоянно меняющихся условиях. Творческий педагог преподает так, чтобы его ученики не просто усвоили материал, а искренне полюбили какую-то дисциплину, прониклись к учебе или нашли свое призвание в чем-то. Ведь если преподаватель грамотно направит, раскроет потенциал и позволит проявлять инициативу, обеспечит такую среду обучения, которая не только будет комфортна для осуществления образовательной деятельности, но и будет влиять на умственные, нравственные и физические возможности, то успех обучения будет очевиден [2].

Творческий педагог должен быть целеустремленным и открытым к новым свершениям. Педагогу важно стремиться узнавать мир и видеть произошедшие в нем изменения. Его творчество также заключается в способности выходить за рамки обыденного, преодолевая замкнутость мышления. Педагог должен не бояться идти на разумный риск и уметь концентрировать внимание.

Многие педагоги как прошлого, так и настоящего отмечали творческий характер пе-

Таблица 1. Факторы становления и развития педагогического творчества

Внутренние факторы	Внешние факторы
Развитие мотивационных и нравственных качеств, отношение к профессии как к призванию	Демократизация образовательного процесса, положительное влияние атмосферы в коллективе
Углубление теоретической базы данных профессиональных компетенций, навыков и умений	Непрерывность и постоянное совершенствование системы образования
Творческое применение педагогической теории на практике, нестандартный тип мышления и творческая натура педагога	Создание образовательной организацией условий для осуществления преподавателем исследовательской деятельности
Усовершенствование педагогической техники, методов и способов обучения	Применение новаторских систем обучения в деятельности образовательной организации
Непрерывное совершенствование профессионально-педагогических и личностных творческих качеств	Организация образовательного процесса на основе принципа гуманизма

дагогической деятельности. А. Дистервег утверждал, что без творческой составляющей педагогический труд становится рутинным и банальным. К.Д. Ушинский отмечал, что педагогу, как никому иному, необходимо воодушевление и вдохновение для осуществления педагогического процесса.

В педагогическом творчестве выделяют два уровня: потенциальный (потребность педагога искать нестандартные подходы и методы преподавания, создавать новые идеи) и актуальный (готовность воплощать потребность в действительность и наличие соответствующих компетенций и навыков) [3]. Н.Е. Буланкин определил следующие уровни педагогического творчества:

- 1) профессионал (способен заметить педагогическую проблему и найти пути решения, дающие положительный результат);
- 2) мастер (обогащает образовательный процесс, уже имеющий определенные условия, разработками теоретического и прикладного характера);
- 3) новатор (видоизменяет сферу педаго-

гической деятельности, выстраивая подход к полноценному развитию и реализации возможностей студентов; осуществляет новаторскую деятельность, совершенствуя область педагогики) [4].

Анализ научной литературы позволил выявить на обобщенном уровне условия для развития высшего профессионализма педагога – педагогического творчества [5]. Результаты исследования изложены в табл. 1.

Исследование подтвердило, что творческая педагогическая деятельность – это проявление высшего профессионализма педагога. Творчество раскрывает в педагоге инициативность, целеустремленность, стремление открывать и преобразовывать окружающий мир, умение находить нестандартные пути решения проблем, составлять авторские педагогические программы и проводить собственные исследования. Творчески мыслящий педагог является двигателем прогресса, поскольку воспитывает таких же креативных личностей, которые востребованы и на рынке труда [6], и в других сферах жизнедеятельности общества.

Литература

1. Руденко, Т.И. Творческий компонент содержания образования / Т.И. Руденко // Инновации в отраслях народного хозяйства как фактор решения социально-экономических проблем современности: материалы VIII Международной научно-практической конференции. – М. : ИНО, 2018. – С. 189–196.
2. Ледовская, Т.В. Представления о ценностях и смыслах профессии «учитель» на разных уровнях педагогического образования / Т.В. Ледовская // Вестник Мининского университета. – 2022. – Т. 10. – № 1. – С. 7.
3. Ибраимов, Х.И. Креативность как одна из характеристик личности будущего педагога / Х.И. Ибраимов // Наука, образование и культура. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 1(79). – С. 44–46.

4. Сергеева, М.Г. Роль творчества в профессиональной деятельности современного педагога / М.Г. Сергеева, В.В. Углов // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 64–3. – С. 249–252.

5. Савенко, Т.Н. Педагогическое творчество: сущность, факторы становления и развития / Т.Н. Савенко, Т.В. Савенко // Вестник Мозырского государственного педагогического университета им. И.П. Шамякина. – 2016. – № 1(47). – С. 101–106.

6. Мальцева, С.М. Социологическое исследование выявления предпочтений молодежи по трудоустройству / С.М. Мальцева, А.Е. Булганина, С.В. Булганина, К.В. Белоусова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 3(93). – С. 89–92.

References

1. Rudenko, T.I. Tvorcheskij komponent sodержaniya obrazovaniya / T.I. Rudenko // Innovatsii v otraslyakh narodnogo khozyajstva kak faktor resheniya sotsialno-ekonomicheskikh problem sovremennosti: materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii. – М. : INO, 2018. – S. 189–196.

2. Ledovskaya, T.V. Predstavleniya o tsennostyakh i smyslakh professii «uchitel» na raznykh urovnyakh pedagogicheskogo obrazovaniya / T.V. Ledovskaya // Vestnik Mininskogo universiteta. – 2022. – Т. 10. – № 1. – S. 7.

3. Ibraimov, KH.I. Kreativnost kak odna iz kharakteristik lichnosti budushchego pedagoga / KH.I. Ibraimov // Nauka, obrazovanie i kultura. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 1(79). – S. 44–46.

4. Sergeeva, M.G. Rol tvorchestva v professionalnoj deyatel'nosti sovremennogo pedagoga / M.G. Sergeeva, V.V. Uglov // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2019. – № 64–3. – S. 249–252.

5. Savenko, T.N. Pedagogicheskoe tvorchestvo: sushchnost, faktory stanovleniya i razvitiya / T.N. Savenko, T.V. Savenko // Vestnik Mozyrskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I.P. SHamyakina. – 2016. – № 1(47). – S. 101–106.

6. Maltseva, S.M. Sotsiologicheskoe issledovanie vyyavleniya predpochtenij molodezhi po trudoustrojstvu / S.M. Maltseva, A.E. Bulganina, S.V. Bulganina, K.V. Belousova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 3(93). – S. 89–92.

© С.М. Мальцева, Д.С. Балакина, А.В. Хижная, И.С. Трубина, 2023

МАРКЕТИНГОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ВУЗА КАК УСЛОВИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Е.А. НАЛИВАЙКО

*Филиал ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
г. Тихорецк*

Ключевые слова и фразы: маркетинговая деятельность; маркетинговая культура; преподаватель вуза; образовательные услуги; освоение инновационных технологий.

Аннотация: Цель – поиск путей оптимизации построения преподавательской деятельности с учетом возрастающей значимости маркетинговой деятельности, позволяющей повысить конкурентоспособность современного вуза; реализации потребностей преподавателей вузов в развитии своей маркетинговой культуры в условиях возрастающих требований к качеству высшего образования, его соответствия потребностям заказчиков образовательных услуг. Задачи исследования: рассмотрение маркетинга образовательных услуг в деятельности вуза и раскрытие его влияния на целевые ориентиры преподавательской деятельности; изучение роли, содержательных характеристик и структурных особенностей маркетинговой деятельности как части профессиональной работы преподавателя вуза, обеспечивающей успех его научно-педагогической деятельности. Методы исследования: теоретический анализ, моделирование, конкретизация и обобщение. Результаты исследования: преподаватели вуза должны обладать основами маркетинговой деятельности: изучать запросы на образовательные услуги, быть активными в направлении адаптации своей научно-педагогической деятельности к объективным требованиям потенциальных потребителей образовательных услуг, что влечет за собой необходимость в развитии уровня маркетинговой культуры и профессионализма в целом.

Сегодняшний вуз должен быть в максимальной степени нацелен на запросы потребителей, учитывать требования работодателей, социальных партнеров и государственных институтов в вопросах списка предпочитаемых профессий, должен иметь достаточный образовательный уровень, в соответствии с этим повышать качество образовательных услуг, добиваться высокой степени их соотнесенности с востребованными в экономике компетенциями выпускников.

В этих условиях развитие вуза невозможно без использования маркетинга, который позволяет привлекать потребителя образовательных услуг, обуславливает возможность предоставления вузом дифференцированных образовательных программ, способствует профессиональному росту преподавателей, мотивированных

на качество образовательного процесса. Сегодня уже необходимой частью профессиональной компетентности преподавателя является готовность к осуществлению маркетинговой деятельности как процесса решения стратегических, тактических и оперативных задач научно-педагогической работы [5].

Маркетинг образования определяется в виде средства или инструмента, с помощью которого образовательное учреждение активно информирует и продвигает свои цели, образовательные ценности и продукты обучающимся, родителям, персоналу и обществу в целом [3]. Экономические особенности маркетинга заключаются в нацеленности на более высокие результаты деятельности образовательного учреждения при условии более полной реализации его функционала, в совокупности отража-

ющего различные маркетинговые стратегии [6].

Потребителем (или заказчиком) образовательной деятельности (образовательных услуг) в первую очередь является учащийся. Помимо него, потребителем образовательной деятельности одновременно выступают социум, социальные группы и государство. Перечисленные группы потребителей: являются для образовательного учреждения источником информации о предъявляемом спросе, об уровне особых требований к качеству образовательных услуг, о том, каким должен быть выпускник вуза; должны принимать активное участие в оценке содержания и качества предоставляемых вузом образовательных услуг, определять эффективные условия, в которых будет реализовываться планируемая трудовая деятельность выпускников; осуществлять полное или частичное возмещение расходов, оплату или иные формы компенсации за образовательные услуги. Понятно, что учебные заведения как субъекты маркетинговой деятельности – наиболее активные участники этого процесса [4].

Таким образом, в конкретных условиях образовательного процесса преподаватель, работая со студентами и иными группами обучающихся, обязан учитывать потребности самих субъектов обучения, развивая их личностные и профессиональные качества; потребности общества, поскольку родители и ближайшее окружение хотят обеспечить качественную профессиональную подготовку своему ребенку; потребности работодателей, заинтересованных в качественных трудовых ресурсах; потребности государства, которое заинтересовано в воспитании нового поколения граждан, имеющих такие личностные и индивидуальные качества, которые в полной мере соответствовали бы стратегическим целям и задачам [2, с. 60].

В связи с этим эффективная и современная траектория образовательной деятельности каждого преподавателя должна сочетать различные парадигмы и педагогические принципы, способствующие достижению максимальной устойчивости и темпов развития образовательной системы университета в целом. При этом преподавание учебных дисциплин для студентов и слушателей, организация и проведение семинаров, вебинаров и пр., выполнение научно-исследовательских работ по заказу предприятий и организаций, грантовая деятельность и т.п. представляет собой в большей степени формируемую, чем уже сложившуюся ву-

зовскую практику, и требует определения места и роли образовательных институтов в контексте социально-экономических реформ, а также перспективных и еще не сформировавшихся образовательных потребностей. Все это способствует обеспечению в структурных подразделениях вуза свободного научного творчества, интегрирует научную и образовательную деятельность, концентрирует ресурсы на ведущих направлениях развития научного знания, техники и технологий, создает благоприятные организационно-педагогические условия всем субъектам инновационных процессов.

Как следствие, преподавателям вуза нужно быть активными в разработке авторских образовательных программ и их продвижения на рынке образовательных услуг. Необходимость постоянной адаптации своих педагогических наработок к объективным требованиям потенциальных потребителей образовательных услуг зачастую вызывает напряжение у преподавательского состава и негативное отношение к данному процессу. Это может быть связано как с незнанием особенностей развития и функционирования современного рынка образовательных услуг, низкой мотивированностью к инновационной педагогической деятельности, неумением использовать рекомендации маркетинговых служб вуза в своей образовательной деятельности и своевременно отзываться на запросы потребителей на качество и содержание образовательных услуг и пр.

Здесь актуальна позиция Д.А. Шевченко, который указывает на то, что самая сложная проблема проявляется в столкновении идей рыночной позиции вуза с «советской» ментальностью административного штата, профессорско-преподавательского состава и персонала вуза [7, с. 14]. Преподавательский состав в большинстве еще не достиг высокого уровня компетентности в сфере маркетинга образовательных услуг, что не дает педагогам высшей школы использовать его преимущества, которые способны формулировать конкретные цели и стратегии воспроизводства и развития образовательных услуг, стимулировать и активизировать инновационный потенциал персонала системы образования.

Сегодня, по мнению С.В. Ереминой, перед педагогом стоит три типа управленческо-маркетинговых задач:

1) маркетинговый самоменеджмент (отношение к результатам своей профессиональ-

ной деятельности как важному личностному капиталу и социально-экономическому ресурсу образовательного учреждения, определение и предъявление индивидуального стиля педагогической деятельности);

2) коллегально-маркетинговый менеджмент (построение договорных отношений с потребителями образовательных услуг, помощь в формировании образовательных запросов);

3) корпоративно-маркетинговый менеджмент (формирование ресурсов образовательного учреждения, разработка и укрепление его бренда).

Данные задачи требуют наличия у педагогов не просто маркетинговых знаний и умений, а особой культуры, которая предопределяет определенный тип мышления и уровень самосознания [1].

Сейчас в университетах постепенно преодолевается позиция отторжения маркетинговой деятельности, учета результатов маркетинга в деятельности преподавателей. Появляются собственные финансовые средства на продвижение своих идей у подразделений вуза за счет участия в грантовой деятельности, целевых программах, в выполнении промышленных и иного рода заказов. Сформирована позиция о ключевых факторах успеха научно-педагогической деятельности: культура и ценностные основы образовательной деятельности, субъект-субъектные взаимоотношения преподавателей и студентов. Проявляется нацеленность на студентов, их ощущения и складывающуюся уже

во время обучения профессиональную карьеру, которые выступают мерилем качества подготовки и конкурентоспособности вуза. Изменились и источники информирования потребителей образовательных услуг: о качестве профессорско-преподавательского состава и образования студентов можно узнать на сайте университета, который сейчас является самым действенным маркетинговым инструментом вуза в интернете; у некоторых преподавателей есть даже корпоративные блоги, собственные интерактивные страницы и т.п. По мнению профессора Д.А. Шевченко, на эффективность маркетинга срабатывает и то, что общение становится все более виртуальным: электронная почта, чаты, вебинары, социальные сети расширяют сеть профессиональных контактов, дают возможность преподавателям и студентам обмениваться своими идеями и мыслями, материалами, усиливать качество и интенсивность обратной связи [7]. Именно маркетинговая деятельность позволяет преподавателям «увидеть» сигналы рынка образовательных услуг относительно качества обучения студентов, сильных и слабых сторон перечня образовательных услуг своего вуза.

В этой связи актуальным является поиск способов оптимизации построения преподавательской деятельности с учетом маркетинговых ориентиров, изучение места, роли, содержательных характеристик и структурных особенностей маркетинговой культуры как части профессиональной компетентности преподавателя вуза.

Литература

1. Еремина, С.В. Формирование маркетинговой культуры у педагогов дополнительного образования детей : автореф. ... канд. пед. наук / С.В. Еремина. – Волгоград, 2013. – 21 с.
2. Креативная педагогика. Методология, теория, практика : 4-е изд. / под ред. д.т.н., проф. В.В. Попова, акад. РАО Ю.Г. Круглова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
3. Макарова, Л.Н. Развитие стиля педагогической деятельности преподавателя вуза / Л.Н. Макарова // Педагогика. – 2005. – № 6. – С. 72–80.
4. Саламатов, А.А. Маркетинговая деятельность учреждения профессионального образования : коллект. монография / А.А. Саламатов, Д.Н. Корнеев, С.С. Демцура и др.; под общ. ред. А.А. Саламатова. – Челябинск : ЧГПУ, 2012. – 104 с.
5. Наливайко, Е.А. Разработка условий развития у преподавателей вуза маркетинговой культуры / Е.А. Наливайко, А.Р. Галустов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 7(106).
6. Шамова, Т.И. Управление образовательными системами : монография / Т.И. Шамова, П.И. Третьяков, Н.П. Капустин. – М. : ВЛАДОС, 2002. – 320 с.
7. Шевченко, Д.А. Маркетинговая деятельность вуза: структура, управление и содержание / Д.А. Шевченко // Практический маркетинг. – 2013. – № 9(199). – С. 2–14.

References

1. Eremina, S.V. Formirovanie marketingovoj kultury u pedagogov dopolnitelnogo obrazovaniya detej : avtoref. ... kand. ped. nauk / S.V. Eremina. – Volgograd, 2013. – 21 s.
 2. Kreativnaya pedagogika. Metodologiya, teoriya, praktika : 4-e izd. / pod red. d.t.n., prof. V.V. Popova, akad. RAO YU.G. Kruglova. – M. : BINOM. Laboratoriya znaniy, 2014.
 3. Makarova, L.N. Razvitie stilya pedagogicheskoy deyatel'nosti prepodavatelya vuza / L.N. Makarova // Pedagogika. – 2005. – № 6. – S. 72–80.
 4. Salamatov, A.A. Marketingovaya deyatel'nost uchrezhdeniya professional'nogo obrazovaniya : kollekt. monografiya / A.A. Salamatov, D.N. Korneev, S.S. Demtsura i dr.; pod obshch. red. A.A. Salamatova. – Chelyabinsk : CHGPU, 2012. – 104 s.
 5. Nalivajko, E.A. Razrabotka uslovij razvitiya u prepodavatelej vuza marketingovoj kultury / E.A. Nalivajko, A.R. Galustov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 7(106).
 6. SHamova, T.I. Upravlenie obrazovatel'nymi sistemami : monografiya / T.I. SHamova, P.I. Tretyakov, N.P. Kapustin. – M. : VLADOS, 2002. – 320 s.
 7. SHEvchenko, D.A. Marketingovaya deyatel'nost vuza: struktura, upravlenie i sodержanie / D.A. SHEvchenko // Prakticheskij marketing. – 2013. – № 9(199). – S. 2–14.
-

© Е.А. Наливайко, 2023

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ МАГИСТРАНТОВ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

С.В. ПАВЛОВА, Е.А. МОЛОДЫХ

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж*

Ключевые слова и фразы: обучение иностранным языкам; профессиональное обучение; интенсификация; магистратура; реферирование; аннотирование.

Аннотация: Цель статьи – проанализировать проблему обучения иностранному языку магистрантов неязыковых направлений. Гипотеза исследования: предлагается интенсифицировать процесс обучения, развивая умение составлять аннотацию и реферат научной статьи. Методы исследования: анализ научной литературы по проблеме исследования. Доказывается эффективность таких приемов интенсификации, как чтение иноязычных аутентичных текстов, отбор продуктивной лексики. В результате для успешного выполнения реферата или аннотации необходимо уметь преобразовывать текст, знать и владеть терминосистемой по специальности.

Одним из важных условий повышения эффективности деятельности будущих выпускников вузов является развитие переводческой компетенции, а именно знание языковых норм, владение техникой перевода и умелое пользование ими в профессиональной сфере.

С целью интенсификации учебного процесса постдипломного обучения иностранному языку в неязыковых вузах предполагается построить курс обучения магистрантов аннотированию и реферированию литературы по специальности следующим образом. Первая часть – теоретическая – предполагает знакомство обучающихся с особенностями аннотации и реферата как вторичных документов, их видами, структурой, основными требованиями, предъявляемыми к содержанию, используемыми языковыми средствами.

Умение составлять аннотацию и реферат является достаточно сложным. В нем можно выделить несколько компонентов: умение читать профессионально ориентированную литературу, умение собственно составить аннотацию и реферат на иностранном языке, умение записать их в соответствии с принятыми требованиями. Здесь следует отметить, что если

аннотация и реферат должны быть составлены на родном языке, то параллельно с осуществлением специфических операций для составления данных вторичных документов (цитирование, перефразирование) требуется перевести текстовые отрезки с иностранного языка. Конечно, данное разделение умения составлять аннотацию и реферат достаточно условно, однако с гносеологической точки зрения оно оправдано, так как позволяет увидеть основные компоненты курса обучения.

Особое внимание уделяется изучению технологии составления аннотации и реферата, то есть рациональной последовательности умственных действий, приводящих к заданному результату. При этом обучение структуре аннотации и реферата и адекватному использованию языковых средств производится на основе соответствующих моделей текстов.

Наиболее рациональной формой организации учебного материала для обучения аннотированию и реферированию профессионально ориентированной литературы служит цикл, под которым понимается совокупность аутентичного текста по направлению и комплекса упражнений.

Для совершенствования умения составлять аннотацию и реферат предлагаются аутентичные тексты по теме, соответствующей интересам магистрантов, которые могут быть использованы как для аудиторной, так и для самостоятельной работы.

Для овладения отдельными операциями, составляющими суть технологии аннотирования и реферирования, магистрантам предлагаются комплексы упражнений, направленные на моделирование реальных ситуаций, с которыми сталкиваются обучающиеся при выполнении данных видов работ.

Описанная методика обучения магистрантов получила практическое воплощение в учебном пособии, подготовленном на кафедре иностранных языков Воронежского государственного университета инженерных технологий. В основе предлагаемых учебных материалов лежит широкое применение методов формализации и алгоритмизации обработки информации. Подробно описывается реферативный перевод, перевод типа «экспресс-информация», перевод патентных рефератов, аннотационный перевод, а также дается комплекс заданий для контроля знаний [4]. Это позволяет обучающимся повысить качество создаваемых ими информационных продуктов при одновременном снижении временных и интеллектуальных затрат на анализ и синтез первичных документов, а также значительно повышает языковую компетенцию, совершенствует ранее сформированные навыки и их интеграцию на более высоком лексико-грамматическом уровне.

По нашему мнению, наиболее подходящим видом текста для обучения магистрантов анно-

тированию и реферированию является научная статья (научный текст, упорядоченный и логически завершённый, основанный на развитии определенной мысли, отражающий авторское содержание конкретной научной проблемы).

Все это, безусловно, требует от преподавателя большой подготовительной работы и в целом свидетельствует о смещении акцентов в преподавательской деятельности. Современный преподаватель уже не может сохранять монополию на весь объем знаний по конкретной дисциплине. Давно очевидно, что его основная задача – такая организация учебного процесса, при которой обучающиеся овладевают умением находить и использовать информацию из различных источников, приобретают навыки анализа и переработки полученной информации, учатся делать выводы на основе этой информации, вести дискуссию и оценивать аргументы других участников учебного процесса [2]. Современная оценка качества знаний определяется не объемом, а тем, как эти знания используются в профессиональной деятельности. Основная роль в обучении отводится преподавателю как человеку, который в силу своих знаний и опыта может грамотно и творчески организовать учебный процесс, рационально совмещая необходимые методы, технологии и приемы.

Таким образом, рациональная организация учебного материала для обучения аннотированию и реферированию профессионально ориентированной литературы позволяет интенсифицировать процесс обучения иностранным языкам и повысить качество сформированности языковой и речевой компетенции обучающихся.

Литература

1. Манькова, О.В. Обучение студентов неязыкового вуза основам аннотирования и реферирования иноязычной литературы по специальности / О.В. Манькова // Молодой ученый. – 2010. – № 4(15). – С. 358–361.
2. Молодых, Е.А. Использование аутентичных видеоматериалов как средство развития способности магистрантов к научной коммуникации / Е.А. Молодых, С.В. Павлова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 9(156). – С. 172–175.
3. Славина, Г.И. Аннотирование и реферирование : учеб. пособие по английскому языку / Г.И. Славина, З.С. Харьковская, Е.А. Антонова. – М. : Высшая школа, 2006. – 186 с.
4. Фролова, В.П. Английский язык (Магистратура) / В.П. Фролова, Л.В. Кожанова, Е.А. Молодых, С.В. Павлова. – Воронеж : ВГУИТ, 2021. – 187 с.

References

1. Mankova, O.V. Obuchenie studentov neyazykovogo vuza osnovam annotirovaniya i referirovaniya inoyazychnoj literatury po spetsialnosti / O.V. Mankova // Molodoj uchenyj. – 2010. – № 4(15). – S. 358–361.
2. Molodykh, E.A. Ispolzovanie autentichnykh videomaterialov kak sredstvo razvitiya sposobnosti magistrantov k nauchnoj kommunikatsii / E.A. Molodykh, S.V. Pavlova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 9(156). – S. 172–175.
3. Slavina, G.I. Annotirovanie i referirovanie : ucheb. posobie po anglijskomu yazyku / G.I. Slavina, Z.S. KHarkovskij, E.A. Antonova. – M. : Vysshaya shkola, 2006. – 186 s.
4. Frolova, V.P. Anglijskij yazyk (Magistratura) / V.P. Frolova, L.V. Kozhanova, E.A. Molodykh, S.V. Pavlova. – Voronezh : VGUIT, 2021. – 187 s.

© С.В. Павлова, Е.А. Молодых, 2023

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ЭВОЛЮЦИИ ИДЕОЛОГИИ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

СЮЙ ВЭЙ

*Хэйхэский университет,
г. Хэйхэ (КНР)*

Ключевые слова и фразы: современная Россия; идеология образования; эволюция.

Аннотация: В настоящем исследовании с точки зрения истории, общества и культуры посредством литературного метода на основе комплексного анализа предпосылок реформы современного российского образования и его взаимодействия с обществом предлагается анализ, обобщение и разъяснение эволюции идеологии образования в России. Проведено глубокое изучение ведущих составляющих идеологии реформы российского образования для лучшего понимания особенностей, причин и результатов модели данной реформы с целью возможного применения ориентиров и точек зрения для продвижения и осуществления реформы образования в Китае.

После распада Советского Союза в результате проведения реформы в последние десять лет в России сформировалась достаточно совершенная система образования, которая продолжила движение от традиции к современности. В новый исторический период посредством осуществления стратегии модернизации образования в России был проведен ряд реформ в данной области и достигнут фактический прогресс, многие из мер которого могут быть взяты в качестве примера.

1. Идеология «обобществления» в реформе российского образования

Вслед за изменениями во всей социальной системе России после распада Советского Союза начало появляться множество идеологических течений в области образования и общества. Среди них самый влиятельный – первый советник президента Ельцина по образованию, бывший министр образования Днепрова – заявлял, что «разгосударствление» является синонимом «обобществления». «Разгосударствление» в сфере образования требует обновления самой системы ценностей образования, изменения взглядов на функции образования и преодоления ситуации, когда государственные принципы берут верх над социальными. Днепрова разъяснил «разгосударствление» в образовании с че-

тырех аспектов.

1. Сама форма «собственности» реформы образования: образование уже не представляет собой государственную деятельность; оно должно быть преобразовано в деятельность всего общества и удовлетворять потребности отдельного человека, общества и государства в целом и осуществляться под их общим контролем.

2. Изменение форм собственности образования: образование больше не монополизировано государством, оно должно быть индивидуальной и общественной собственностью.

3. Изменение стимулов и особенностей развития и образования: образование не представляет собой область монопольного применения и управления государством; оно должно быть областью совместной деятельности, в которой определяются совместные основные цели, а управление происходит по схеме «государство-общество» и наоборот – «общество-государство».

4. Изменение самих взглядов на отношение к роли и значению образования: образование уже не рассматривается только в качестве шкалы оценивания «кадров», о чем в основном заботится государство, оно уже обладает природой человеческой многомерной измерительной шкалы, где гармонично сочетаются представления отдельного человека и всего общества [1].

Однако препятствие в проведении «разгосударствления» и «обобществления» состоит в том, что государства, представленные основными учебными департаментами, боятся выпустить образование из сферы своей компетенции; общество, в свою очередь, также этому не способствует и иногда не желает включить его в сферу своей компетенции. В данном случае налицо пережиток потребительского отношения к образованию в России, что указывает на неполное искоренение таких явлений, как «незрелость народа» и «национализация». Общество еще не обладает независимостью и самостоятельностью, способно существовать только под руку с государством. Для преодоления такого отставания обществу необходимо освободиться, прочувствовать и осознать свою свободу. Однако в государствах с высокой степенью «национализации», как Россия, процесс разгосударствления общества и достижения зрелости народа непростой и небыстрый. Российскому обществу еще необходимо немало времени, чтобы понять, что общество не существует ради государства, а государство существует ради общества, и избавиться от мнения, что государство – это сама цель и сама ценность, необходимо рассматривать его в качестве средства управления обществом и его обслуживания.

2. Идеология «приватизации» в реформе российского образования

В январе 1991 г. в Российской Федерации был обнародован «Закон о предпринимательстве и хозяйственной деятельности», в котором было определено, что одной из задач создания компаний, акционерных обществ и частных предприятий является оказание услуг для удовлетворения общественных нужд. Приватизация в области российского образования идет почти синхронно с приватизационной реформой предприятий. Появление первой партии негосударственных образовательных учреждений означает, что предоставление образовательных услуг становится уже не монополией государственных органов, как раньше, а обязанностью общества и правом личности. Заместитель председателя Государственного комитета по управлению имуществом Российской Федерации считает, что приватизация не представляет собой никакой опасности для системы образования, приватизированные образовательные учреждения могут стать «маяками» в системе образования и

движущей силой в механизме здоровой конкуренции за новых студентов [2].

По мнению Днепрова, если разумное государство хочет развиваться, ему необходим соперник-конкурент; область образования не является исключением, здесь также для развития реформ на современном этапе необходима конкуренция. В дальнейшем, когда образование освободится от оков и монополии государства, негосударственные образовательные учреждения естественным образом перестанут быть конкурентами для государственных, а будут их дополнять.

Днепров избегает употребления таких терминов, как «приватизация» и «частное учебное заведение», а использует термин «разгосударствление». Это связано с более широким смыслом понятия «негосударственное образовательное учреждение», оно включает в себя как сами частные учебные заведения, так и образовательные учреждения, созданные общественными организациями, предприятиями и другими структурами. Таким образом, документ «О разгосударствлении и отсутствии монополии в сфере образования», совместно разработанный Министерством образования, Государственным комитетом по высшему образованию и Государственным комитетом по управлению имуществом, был обнародован после подписания в сентябре 1994 г. Ельциным. Данный документ состоит из 3 глав и 36 пунктов, в нем достаточно подробно разъясняется концепция разгосударствления образовательных учреждений, права и обязанности учредителей, обучающихся и обучающихся, процедура и способы разгосударствления, а также доходные и расходные статьи бюджета. В начале документа четко указывалось, что цель разгосударствления и отмена монополизации образовательных учреждений состоит в полноценной реализации личной инициативы образовательных учреждений и предоставлении системе образования возможности пополнять и поглощать негосударственные средства при одновременном стремлении к инновациям и повышению качества образования для удовлетворения потребностей рынка труда. Разгосударствление образовательных учреждений означает «передачу прав и обязанностей учредителей образовательных учреждений от органов государственной власти и управления, органов местного самоуправления, государственных предприятий, подразделений и организаций физическим и юридическим лицам и

их совместным компаниям. Последний может стать правопреемником первого и приобрести права собственности.

3. Идеология модернизации образования

Для удовлетворения потребностей личности, общества, государства и гарантии качества образования Россия выдвинула стратегию модернизации образования. Модернизация образования – это не только образовательная деятельность, но и великая реформа, она не должна ограничиваться областью просвещения и образования, а должна проникать в каждую область общества. Все граждане России, члены их семей, федеральные и региональные государственные органы, органы местного самоуправления, соответствующие ведомства и социальные организации должны стать важной силой в содействии реализации стратегии модернизации образования. Модернизация российского образования обеспечивает эффективный механизм устойчивого развития системы образования.

Цель модернизации российского образования состоит в подготовке высококвалифицированных интеллектуальных кадров государства. В настоящее время уже достигнут фактический прогресс в достижении цели данной стратегии с помощью активного участия соответствующих ведомств и социальных организаций. Каждая семья в России ощутила на себе позитивное влияние модернизации системы образования.

Данная статья публикуется в рамках научно-исследовательского проекта основного операционного расхода вузов в провинции Хэйлуцзян 2021г. Номер проекта: 2021-KYYWF-0705.

Литература

1. Хэ Сюэлянь. Опора и развитие: обзор особенностей российских частных высших учебных заведений / Хэ Сюэлянь // Сравнительные образовательные исследования. – 2007. – № 3. – С. 60–63.
2. Чжан Бин. Взгляд на Россию / Чжан Бин. – Цзинань : Шаньдунское народное издательство, 2004.

References

1. KHe Syuelyan. Opora i razvitie: obzor osobennostej rossijskikh chastnykh vysshikh uchebnykh zavedenij / KHe Syuelyan // Sravnitelnye obrazovatelnye issledovaniya. – 2007. – № 3. – С. 60–63.
2. CHzhan Bin. Vzglyad na Rossiyu / CHzhan Bin. – TSzinan : SHandunskoe narodnoe izdatelstvo, 2004.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УНИВЕРСИТЕТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

И.П. ФИРОВА, Т.М. РЕДЬКИНА, О.И. ПУДОВКИНА

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

Ключевые слова и фразы: непрерывность образования; грантовая поддержка; проект; среднее профессиональное образование; система образования; потребность в кадрах.

Аннотация: Цель работы заключается в трансформации подхода к развитию национальной системы образования. Достижению данной цели будут способствовать следующие задачи: анализ опыта внедрения среднего профессионального образования в вузах РФ, изучение преимуществ обучения на разных уровнях образования, учет потребности рынка в кадрах, выявление наиболее востребованных направлений подготовки кадров на разных уровнях образования. Гипотеза исследования проявляется в использовании нового подхода государства при выстраивании системы непрерывного образования в России. В работе нашли применение такие научные методы исследования, как анализ и синтез, сравнение, моделирование. Достигнутые результаты заключаются в формировании решений, направленных на учет интересов всех сторон, вовлекаемых в процесс непрерывного обучения.

Непрерывность системы образования в настоящее время актуализировала задачу встраивания направления подготовки среднего профессионального образования (СПО) в систему образования [4; 6]. В этой единой непрерывной системе образования выпускники СПО ориентированы на получение ускоренного образования, которое идентифицируется с подготовкой обучающихся по индивидуальным образовательным траекториям [2]. К настоящему моменту времени уже сформировалось мнение руководителей университетов относительно освоения обучающимися такой программы. Так, например, ректор Алтайского государственного университета (АлтГУ) считает, что миссия указанного университета проявляется в обеспечении профессиональными кадрами не только региона, но и страны в целом [2]. Согласно [1], СПО нацелено на рост эффективности обучения, в том числе за счет формирования в СПО цифровой образовательной среды.

Следует уточнить, что драйвером СПО признается проект Министерства просвещения России «Профессионалитет» [1]. В [1] декларируемая цель проекта озвучена как об-

разование в колледже, позволяющее молодому человеку стать высококвалифицированным специалистом на ведущем предприятии региона. Это означает, что развитие предприятий региона связывается с профессиональным ростом выпускаемых университетами специалистов. Кроме того, в [1] уточняется, что именно проект «Профессионалитет» позволил открыть в регионах РФ образовательно-производственные кластеры.

В [3] поясняется, что образовательно-производственные кластеры (они же центры) представляют собой объединения предприятий и колледжей. Основная целевая задача такого объединения – практико-ориентированное образование. Финансирование образовательно-производственных кластеров предусмотрено за счет федерального бюджета. Перечень таких центров сформирован. В конечном итоге планируется, что в состав кластеров войдут более 250 образовательных учреждений и 200 компаний, представляющих профильный бизнес.

Как отмечается в [1], в настоящий момент времени СПО реализуют 3584 организации, среди которых 3239 профессиональных обра-

звательных организаций (ПОО) и 345 вузов. Кроме того, обучение по программам СПО осуществляется в 429 филиалах вузов и 604 филиалах колледжей и техникумов. Среди ПОО есть многопрофильные колледжи, занимающиеся подготовкой специалистов для различных отраслей экономики [1].

Лидирующие позиции по ведению программ СПО занимают следующие направления подготовки студентов:

- «Информатика и вычислительная техника», «Техника и технологии наземного транспорта», «Техника и технологии строительства», «Машиностроение» – 46,7 % обучающихся;

- «Экономика и управление», «Юриспруденция», «Сервис и туризм», «Социальная работа», которые объединены в блок «Науки об обществе» – 25 % обучающихся;

- «Здравоохранение» – 10,4 % обучающихся.

Среди рабочих профессий наибольшую популярность получили направления подготовки,

связанные с транспортом [1].

Таким образом, современный подход к освоению программ обучения на непрерывной основе проявился в усилении взаимосвязи между колледжами, занимающимися подготовкой выпускников среднего уровня образования, университетами, осуществляющими выпуск студентов высшего уровня образования, и предприятиями, представляющими профильный бизнес. Непосредственное участие государства, осуществляющего финансирование проекта «Профессионалитет», свидетельствует о высокой значимости данного проекта для страны [5].

Результаты работы образовательно-производственных кластеров в среднесрочной перспективе должны закрепить место данной инициативы в процессе развития национальной системы образования. Усиление позиций отечественной системы образования особенно актуально в условиях выхода России из Болонского процесса.

Литература

1. Перегрузка системы среднего профессионального образования в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://issek.hse.ru/news/783551284.html>.
2. СПО в структуре вуза: проблемы и перспективы развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://akvobr.ru/new/publications/433>.
3. Стало известно, в каких колледжах и вузах заработает «Профессионалитет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://skillbox.ru/media/education/stalo-izvestno-v-kakikh-kolledzhakh-i-vuzakh-zarabotaet-professionalitet>.
4. Фирова, И.П. Стратегические задачи государственной поддержки российской науки / И.П. Фирова, Т.М. Редькина, И.К. Сиденко // Инновационная кластеризация науки и практики в условиях цифровизации : сборник научных статей по итогам Международной научно-практической конференции, 2020. – С. 143–145.
5. Фирова, И.П. Актуальный тренд развития российских университетов / И.П. Фирова, Т.М. Редькина, В.Н. Соломонова // Наука и практика глобально меняющегося мира в условиях многозадачности, проектного подхода, рисков неопределенности и ограниченности ресурсов : сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции, 2020. – С. 175–177.
6. Фирова, И.П. Новые формы обучения при помощи онлайн образования / И.П. Фирова, Т.М. Редькина, В.Н. Соломонова // Научное пространство России: генезис и трансформация в условиях реализации целей устойчивого развития : сборник научных статей по итогам Национальной научно-практической конференции. – СПб., 2020. – С. 179–181.

References

1. Perezagruzka sistemy srednego professionalnogo obrazovaniya v Rossii [Electronic resource]. – Access mode : <https://issek.hse.ru/news/783551284.html>.
2. SPO v strukture vuza: problemy i perspektivy razvitiya [Electronic resource]. – Access mode : <https://akvobr.ru/new/publications/433>.
3. Stalo izvestno, v kakikh kolledzhakh i vuzakh zarabotaet «Professionalitet» [Electronic resource]. – Access mode : <https://skillbox.ru/media/education/stalo-izvestno-v-kakikh-kolledzhakh-i-vuzakh-zarabotaet-professionalitet>.

resource]. – Access mode : <https://skillbox.ru/media/education/stalo-izvestno-v-kakikh-kolledzhakh-i-vuzakh-zarabotaet-professionalitet>.

4. Firova, I.P. Strategicheskie zadachi gosudarstvennoj podderzhki rossijskoj nauki / I.P. Firova, T.M. Redkina, I.K. Sidenko // Innovatsionnaya klasterizatsiya nauki i praktiki v usloviyakh tsifrovizatsii : sbornik nauchnykh statej po itogam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii, 2020. – S. 143–145.

5. Firova, I.P. Aktualnyj trend razvitiya rossijskikh universitetov / I.P. Firova, T.M. Redkina, V.N. Solomonova // Nauka i praktika globalno menyayushchegosya mira v usloviyakh mnogozadachnosti, proektnogo podkhoda, riskov neopredelennosti i ogranichennosti resursov : sbornik nauchnykh statej po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii, 2020. – S. 175–177.

6. Firova, I.P. Novye formy obucheniya pri pomoshchi onlajn obrazovaniya / I.P. Firova, T.M. Redkina, V.N. Solomonova // Nauchnoe prostranstvo Rossii: genezis i transformatsiya v usloviyakh realizatsii tselej ustojchivogo razvitiya : sbornik nauchnykh statej po itogam Natsionalnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii. – SPb., 2020. – S. 179–181.

© И.П. Фирова, Т.М. Редькина, О.И. Пудовкина, 2023

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-БЫТОВЫХ ОБЫЧАЕВ НАРОДНОСТИ ОРОЧОН

ЦЗЮЙ ХАЙНА

*Хэйхэский университет,
г. Хэйхэ (КНР)*

Ключевые слова и фразы: ороchon; социально-бытовые обычаи; защита и сохранение национальной культуры.

Аннотация: Ороchоны – древний рыболовецкий и охотничий народ, проживавший в горах Большого и Малого Хингана и в бассейне реки Амур (также известен как Хэйлунцзян). После прихода русских в бассейн реки Амур (Хэйлунцзян) в середине XVII в. ороchоны постепенно переместились на юг вниз по течению реки Амур (Хэйлунцзян). С середины XIX в. граница между Россией и Китаем стала проходить по реке Амур (Хэйлунцзян), ороchоны стали этнической группой, которая жила и перемещалась с одной стороны границы на другую, таким образом, они проживали в Китае и России. С течением времени жизнь ороchонов в Китае и России претерпела огромные изменения. Традиционная культура ороchонов является этнической, которая тесно связана с проживанием в горной и лесной местности. Такие традиционные культуры сталкиваются с проблемой постепенного исчезновения. В связи с этим встает вопрос о необходимости изучения и защиты культуры ороchонов. Задача данной статьи – проследить стратегии защиты и сохранения этнической культуры ороchонов. Национальная культура народа ороchонов должна быть не просто сохранена в материальном виде, но и использоваться как символ национального духа. Защита и наследование национальной культуры ороchонов способствует сохранению национальных особенностей. Сочетание теории и практики является главным методом данной статьи.

Стратегии защиты и сохранения этнической культуры ороchонов

Чтобы национальная культура сохраняла долгосрочную стабильность, необходимо уделять внимание сплоченности и прославлению народа ороchонов, способствовать развитию этого народа и использовать развитие национальной культуры в качестве эффективной движущей силы для социально-экономического роста. Поэтому в строгом соответствии с концепцией научного развития и непрерывного наследования необходимо комплексно выстроить платформу для защиты и сохранения ороchонской этнической культуры, выстроить план для выполнения этих действий и избегания негативного влияния модернизационного развития на наследие ороchонской национальной культуры, которая делает культуру китайской нации более разнообразной.

Усовершенствование механизмов защиты и сохранения национальной культуры

Действиями руководства национальной политики и активным участием регионального правительства ороchонов исчезающая этническая культура может быть полностью защищена и передана будущим поколениям. При реализации концепции культурного наследия этнических меньшинств большое значение имеет создание объектов культуры меньшинств в новую эпоху. Необходимо сосредоточиться на потребностях развития этнических меньшинств, развивать культурное наследие в этнических районах. Основываясь на стратегической политике национального культурного процветания, местные органы власти должны принимать активное участие, интегрировать защиту национальной культуры ороchонов в развитие края и таким образом сохранять наследие националь-

ной культуры. Необходимо совершенствовать существующие механизмы культурного наследования, формировать этнические культурные районы в поселках и создавать книжные магазины в деревнях, чтобы постепенно повышать культурную грамотность ороchonского народа, чтобы каждый ороchon мог сформировать национальное самосознание и лучше понимать национальную культуру. Нужно использовать СМИ для поддержания ороchonов, новые медиа-технологии должны использоваться для продвижения этнических обычаев. Предлагается также внедрять современные технологии, снимать танцы и музыку ороchonов в фильмах или телепередачах, увеличивать количество экземпляров литературных произведений национальной культуры ороchonов, приобщать публику к миру национальной культуры ороchonов.

Интеграция плана по сохранению культурного наследия ороchonов

Обучение истории и культуре ороchonов является основным способом защиты и наследования этнической культуры ороchonов. В политике современного механизма образования большое значение для защиты и наследования этнической культуры ороchonов имеет создание образовательной программы, целью которой является защита этнической культуры ороchonов. Наследование указанной культуры влияет на будущее нации, на возможность развития этнического региона. Молодежь является наследником национальной культуры, поэтому обучение культуры ороchonов должно быть интегрировано в программу обучения молодежи. Необходимые меры по сохранению культуры ороchonов: реформирование концепции обучения учителей, изменение форм обучения, всестороннее внедрение форм, подобранных для учащихся ороchonов, введение в образовательный процесс знаний о защите и наследовании национальной культуры, приглашение учащихся к изменению форм обучения и расширение курса по истории края. Исходя из принципа обеспечения безопасности преподавателей и учащихся, следует систематически организовывать участие молодежи во внеклассном обучении, чтобы они могли глубже познакомиться с национальной культурой ороchonов, повысить уверенность учащихся в себе и патриотизм, чтобы у учащихся ороchonов была среда для роста.

Необходимо также принимать во внимание

тот факт, что язык ороchonов находится на грани исчезновения. Поэтому должна быть интегрирована концепция двуязычного обучения для развития ороchonов-билингвов.

Важность защиты и наследования культурных традиций ороchonов

Ороchonы – народ, охотящийся в северных горах и лесах. У них долгая история и уникальная культура. Ороchonы являются представителями северных горных и лесных народов. Культура ороchonов – это важный исторический материал для изучения северных народов.

Изучение истории этнической группы ороchonов позволяет лучше понять исторические изменения северных горных и лесных этнических групп. Из-за суровой природной среды, в которой живет народ ороchonов, для адаптации к окружающей среде у них сформировались уникальные традиции. На современном этапе развития цивилизации эта древняя культура обладает уникальными чертами. Благодаря историческим исследованиям народа ороchonов можно проследить историю северных горных и лесных народов, восстановить их историю, лучше понять эти этносы и заполнить пробелы в истории и культуре народов севера. Защита этнической культуры народа ороchonов заключается в охране культуры древних этнических групп, чтобы национальная культура могла быть лучше унаследована. Также необходимо отметить, что культура ороchonов сохраняет многие традиционные древние этнические охотничьи обычаи. Защита родной культуры означает сохранение души национальной культуры ороchonов. Культура горных и лесных народов имеет свою уникальность, основанную на охоте и рыболовстве. Эта культура имеет свои особенности и сегодня стала настоящим произведением современной культуры. Китай придает большое значение защите традиционной культуры народа ороchonов. Создание этнической деревни ороchonов, сохранение ее охотничьих традиций и восстановление традиционных праздников и религиозных обычаев народа ороchonов сыграли большую роль в развитии культуры ороchonов.

Наконец, при стремительном развитии современного общества культура с сохранением национальных особенностей обладает неповторимыми чертами и имеет большое значение для

развития современной экономики и общества. Уникальная культура народа ороочонов также очень важна для экономического развития современного общества. Современное развитие туризма уделяет больше внимания туристическим ресурсам с уникальными культурными условиями. Уникальная культура народа ороочонов очень привлекательна для туристов. Охотничья культура ороочонов разнообразит досуг туристов, она является самобытной и потому множество туристов хотят узнать о ней. Экскурсии, в ходе которых можно познакомиться с культурой ороочонов, нуждаются в дальнейшем развитии. В последние годы культурные обмены между Китаем и Россией в места проживания ороочонов стали более частыми, включая

обмены между ороочонскими культурологами, которые способствовали развитию китайско-российских отношений.

Подводя итог, можно сказать, что под воздействием современной цивилизации национальная культура ороочонов должна развиваться. Национальная культура народа ороочонов должна быть не просто сохранена в материальном виде, но и использоваться как символ национального духа. Защита и наследование национальной культуры ороочонов способствует сохранению национальных особенностей. Поэтому для обеспечения жизнеспособности национальной культуры правительство и народ должны защищать и наследовать национальную культуру ороочонов.

Данное исследование осуществлено в рамках проекта «Исследование трансграничных этнокультурных изменений и миграции провинции Хэйлуцзян и российского Приамурья» Управления планирования философско-социологическими исследованиями провинции Хэйлуцзян (номер утверждения: 22MZE409).

Литература/References

1. Bezobrazova, V.P. Amurskie Orocheni / V.P. Bezobrazova // Vestnik of the Imperial Russian Geographic Society. – SPb., 1857.
2. Jin Chunzi. China's cross-border ethnic groups / Jin Chunzi, Wang Jianmin. – Beijing: Ethnic Publishing House, 1994.
3. Min Cheng hua. Changes and protection of folk culture of ethnic minorities with small population in the context of modernization and globalization – Taking Daur, Ewenki, and Oroqen people as examples / Min Cheng hua // Journal of Inner Mongolia University for Nationalities (Social Sciences Edition). – 2021. – No. 47(5). – P. 20–27.
4. Li Xiaoxia. Legislative Research on the Protection of Ethnic and Folk Traditional Culture / Li Xiaoxia. – Hohhot : Inner Mongolia Normal University, 2019.
5. Bao Lufang. Changes and Adaptation: A Study of Ewenki Society : Doctoral Dissertation of Central University for Nationalities / Bao Lufang, 2005.

© Цзюй Хайна, 2023

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ВОСПИТАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЕМЫХ СРЕДСТВАМИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

О.А. ЧАЛОВА, Т.А. ГЕРАСИМОВА

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: мобильное приложение; экологическая культура; экология; английский язык.

Аннотация: В статье рассматриваются возможности применения мобильных приложений в процессе обучения экологии на английском языке. Цель исследования заключается в обзоре мобильных приложений по экологической тематике на английском языке, используемых для повышения уровня экологической культуры населения и анализа возможностей использования предложенных приложений. Задачи исследования: рассмотреть четыре мобильных приложения экологического направления (*KARMA, Environmental News, Air Matters, Environmental Ecology*) на английском языке и их основные функции, дать рекомендации по работе с данными мобильными приложениями. Гипотеза исследования заключается в наличии связи между желанием изучать экологическую обстановку на иностранном языке с помощью мобильных устройств и выбором необходимого приложения. Полученные результаты выявили большой спектр возможностей представленных приложений при ознакомлении с экологической обстановкой для повышения уровня экологической культуры населения.

Наличие экологических проблем глобального масштаба уже давно не является чем-то мифическим, это реалии наших дней и решить их можно, делая ежедневные шаги в области природоохранной деятельности и экологического просвещения. Вопросы способа получения знаний и их усовершенствования в области экологии остаются актуальными во всем мире. Экологически грамотный специалист является экологически культурной личностью, а экологическая культура населения, в свою очередь, складывается из экологических знаний, экологического сознания и экологической деятельности. Современное общество не может существовать без интернета и информационных технологий, а мобильные устройства с различными приложениями используются во многих областях жизнедеятельности человека, в том числе в экологическом образовании, которое помогает получить экологические знания и

умения. Владение мобильными устройствами и иностранными языками является необходимым условием конкурентоспособного специалиста. Для большинства мобильных устройств разработаны сотни тысяч мобильных приложений с большим спектром целей на многих языках в различных областях.

Современные образовательные ресурсы находятся в свободном доступе, которые используются как в аудитории, так и дистанционно. Информационные технологии дают возможность получать необходимые данные в любое время, в любом месте, поэтому значимость мобильных приложений постоянно растет и представляет интерес как для преподавателей, так и обучаемых.

Цель данного исследования – обзор мобильных приложений экологической тематики на английском языке, используемых для повышения уровня экологической культуры насе-

ления и анализ возможностей использования предложенных приложений.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи: рассмотреть четыре мобильных приложения экологического направления (*KARMA*, *Environmental News*, *Air Matters*, *Environmental Ecology*) на английском языке и их основные функции, дать рекомендации по работе с предложенными мобильными приложениями.

Проблема использования мобильных приложений в образовании поднимается следующими специалистами: Г.К. Абдрашевой [1], Е.Е. Абдикайыровым [2], А.Т. Абдыкаримовой [3], А.П. Авраменко [4], С.А. Джанабердиевой [5] и другими, а О.А. Чалова [6; 7] и Л.В. Якименко [8] особое внимание уделяют использованию информационных технологий в экологическом образовании с помощью мобильных приложений на иностранном языке. В настоящее время существует масса приложений для изучения экологических проблем, и сложность заключается в выборе подходящего. В данной работе предлагается рассмотреть четыре мобильных приложения на иностранном языке, посвященных проблемам окружающей среды и ее защите.

Большинство мобильных приложений созданы для просвещения населения в области экологии на английском языке. Так, основная задача мобильного приложения *Karma* – помочь сохранить биоразнообразие и улучшить благосостояние животных. На главной странице поиска размещен перечень актуальных статей на экологическую тему, последние новости об экологической обстановке и лайфхаки по сохранению природы, есть возможность участвовать в петициях и волонтерских акциях. Весь доход команда «КАРМА» направляет на финансирование волонтерских организаций, на проекты по сохранению биоразнообразия и защите животных, на восстановление земель и создание заповедников, на лоббирование законопроектов по защите животного и растительного мира. *KARMA* использует технологию с нулевым или низким уровнем выбросов CO_2 . Пользователи данного приложения могут подписаться на новости об экологии.

При использовании мобильного приложения *KARMA* выполняются поисковые запросы, как в обычных поисковых системах. На компьютер данное приложение устанавливается в формате расширения, а на телефон – в виде от-

дельного приложения с иконкой. Режим «инкогнито» доступен только на телефоне.

Для более корректного поиска настраивается функция *search region* для смены региона.

Мобильное приложение *Environmental News* дает возможность быть в курсе последних новостей в области экологии. В приложении представлена информация из крупнейших мировых изданий: *The New York Times*, *Reuters*, *The Economist* и другие. Приложение разработано для ознакомления с современными проблемами человечества и окружающей среды. В приложении доступен режим «автоматический перевод» на различные языки и сохранение статей.

Далее рассмотрим мобильное приложение *Air Matters*, цель которого – контроль уровня загрязнения воздуха. Данное приложение доступно в России на русском языке, а трансляция информации о качестве воздуха происходит в реальном времени для более чем 180 стран. При использовании приложения можно узнать состояние воздуха и уровень пылицы в любой точке мира в режиме реального времени в соответствии с принятыми стандартами выбранной страны; оно также доступно для *apple watch*. Приложение уведомляет пользователей о принятых законах и законопроектах в области экологии, фиксирует ненадлежащее состояние окружающей среды, функционируя за счет размещения рекламы.

Мобильное приложение *Environmental Ecology* позволяет получить актуальную информацию на иностранном языке на основе визуальной опоры, все основные понятия об экологии окружающей среды и расширяет кругозор пользователей в области экологии.

Все предложенные мобильные приложения представлены бесплатной версией.

Очевидно, что внедрение информационных (просветительских) мобильных приложений о загрязнении планеты и природоохранных действиях позволит эффективно использовать время, своевременно получать нужную информацию и предпринимать необходимые природоохранные меры, повышая общий уровень экологической культуры населения.

Таким образом, представленные приложения имеют достаточно разнообразные способы пополнения экологических знаний (чтение статей, мониторинг качества воздуха и пылицы, написание петиций, участие в природоохранных акциях на иностранном языке и т.д.). Все они доступны для загрузки как на *IOS*, так и

Android. Предложенные мобильные приложения можно использовать как для личных целей (мониторить индекс загрязнения и пылицы в приложении *Air Matters* при наличии аллергии на пыльцу), так и образовательных (написание статей, научных работ, разработка проектов, выставок, фотоотчетов в области экологии).

Надо полагать, что выбор мобильного приложения будет неоднозначен, так как очень много факторов влияет на принятие решения. Бесспорно то, что мобильные приложения позволяют сделать процесс просвещения эффек-

тивнее и интереснее, повышая уровень экологической культуры населения средствами иностранного языка.

К сожалению, в современном мире сохраняются проблемы экологического плана (отсутствие маркировки «используются переработанные материалы», «экологически безвредный продукт», экологическая безграмотность населения, сокращение видов флоры и фауны, глобальное потепление и др.), которые можно решать доступными средствами, а именно использованием мобильных приложений.

Литература

1. Абдрашева, Г.К. Мобильное обучение и мобильные приложения в образовании / Г.К. Абдрашева, Ш.С. Туткышбаева, Д.Ш. Калибекова // Проблемы и перспективы развития образования в России. – 2016. – № 39. – С. 126–131.
2. Абдикайыров, Е.Е. Роль мобильных приложений в сфере образования / Е.Е. Абдикайыров, Н.О. Конкабаев // Вестник науки и образования. – 2016. – № 5(17). – С. 21–23.
3. Абдыкаримова, А.Т. Мобильные устройства и приложения в образовании: необходимость или дань времени / А.Т. Абдыкаримова, Л.С. Криванкова, Р.Ж. Жексембаева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 2. – С. 36–38.
4. Авраменко, А.П. Мобильные приложения как инструмент геймификации языкового образования / А.П. Авраменко, В.Н. Шевченко // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2017. – № 4. – С. 64–71.
5. Джанабердиева, С.А. Возможности использования мобильного обучения / С.А. Джанабердиева, Б.Г. Бостанов, К. Есжан // Восточно-Европейский научный журнал. – 2016. – Т. 6. – № 4. – С. 37–39.
6. Чалова, О.А. Возможности мобильных приложений в процессе обучения лексическому компоненту речи (на материале английского языка) / О.А. Чалова, Е.А. Ермакова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2023. – № 3(144). – С. 170–174.
7. Чалова, О.А. Особенности формирования экологической культуры как компонента «зеленого» мировоззрения средствами иностранного языка в инженерном образовании / О.А. Чалова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 8(137). – С. 120–127.
8. Якименко, Л.В. Эколого-образовательный потенциал дендропарка Владивостокского государственного университета экономики и сервиса (ВГУЭС) / Л.В. Якименко, Н.В. Иваненко // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2018. – Т. 7. – № 4(25). – С. 268–272.

References

1. Abdrasheva, G.K. Mobilnoe obuchenie i mobilnye prilozheniya v obrazovanii / G.K. Abdrasheva, SH.S. Tutkyshbaeva, D.SH. Kalibekova // Problemy i perspektivy razvitiya obrazovaniya v Rossii. – 2016. – № 39. – S. 126–131.
2. Abdikajyrov, E.E. Rol mobilnykh prilozhenij v sfere obrazovaniya / E.E. Abdikajyrov, N.O. Konkabaev // Vestnik nauki i obrazovaniya. – 2016. – № 5(17). – S. 21–23.
3. Abdykarimova, A.T. Mobilnye ustrojstva i prilozheniya v obrazovanii: neobkhodimost ili dan vremeni / A.T. Abdykarimova, L.S. Krivankova, R.ZH. ZHeksembaeva // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk. – 2018. – № 2. – S. 36–38.
4. Avramenko, A.P. Mobilnye prilozheniya kak instrument gejmifikatsii yazykovogo obrazovaniya / A.P. Avramenko, V.N. Shevchenko // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Pedagogika. – 2017. – № 4. – S. 64–71.
5. Dzhanaberdieva, S.A. Vozmozhnosti ispolzovaniya mobilnogo obucheniya /

S.A. Džhanaberdieva, B.G. Bostanov, K. Eszhan // *Vostočno-Evropejskij nauchnyj žurnal*. – 2016. – T. 6. – № 4. – S. 37–39.

6. ČHalova, O.A. Vozmožnosti mobilnykh prilozhenij v protsesse obučeniya leksičeskomu komponentu reči (na materiale anglijskogo yazyka) / O.A. ČHalova, E.A. Ermakova // *Globalnyj nauchnyj potentsial*. – SPb. : TMBprint. – 2023. – № 3(144). – S. 170–174.

7. ČHalova, O.A. Osobnosti formirovaniya ekologičeskoj kultury kak komponenta «zelenogo» mirovozzreniya sredstvami inostrannogo yazyka v inženernom obrazovanii / O.A. ČHalova // *Globalnyj nauchnyj potentsial*. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 8(137). – S. 120–127.

8. YAkimenko, L.V. Ekologo-obrazovatelnyj potentsial dendroparka Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta ekonomiki i servisa (VGUES) / L.V. YAkimenko, N.V. Ivanenko // *Azimut nauchnykh issledovanij: pedagogika i psihologiya*. – 2018. – T. 7. – № 4(25). – S. 268–272.

© O.A. Čalova, T.A. Gerasimova, 2023

К ВОПРОСУ О СУЩНОСТИ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ СОВРЕМЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

А.М. ЮДИНА

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

Ключевые слова и фразы: высшая школа; информационно-коммуникативная культура; студенты.

Аннотация: Цель исследования, представленного в статье, состоит в анализе сущности информационно-коммуникативной культуры студентов. В качестве гипотезы нами был определен тезис о том, что информационно-коммуникативная культура студентов будет успешнее, если ее понимать как сложное собирательное явление, интегрирующее в себе дифференцированные возможности развития и формирования коммуникативной культуры в киберинформационном и социокультурном пространствах на основе изменения подхода к анализу информации. Задачи исследования: проанализировать сущность информационно-коммуникативной культуры студентов высшей школы. В ходе исследования были использованы общенаучные методы анализа и синтеза, герменевтический и диалектический методы, метод качественного и количественного анализа.

Цифровизация в коммуникациях, образовательном сегменте и досуговом секторе вовлекает все большее количество пользователей дифференцированными техническими средствами, связанными с киберинформационной средой и ее более узким пространством – сетью Интернет. Анализируя сущность информационных технологий, коммуникаций, обыденной культуры, которые присутствуют в киберинформационной сети, мы пришли к выводу, что при высоких темпах диджитализации нет единого механизма адаптации и педагогического осмысления изменения мировоззренческих универсалий, которыми является общая культура, информационные технологии, изменяющиеся быстро, непредсказуемо, и киберкоммуникации, которые изначально предполагались в сети Интернет как глобализационный, экономический, мультикультурный феномен.

В современной системе образования возникает спорный вопрос о формировании так называемых *hard, soft и meta skills*. Объективная потребность общекультурного, технологического,

профессионального развития личности молодого человека актуализирует необходимость формирования информационно-коммуникативной культуры (ИКК) у студентов современного вуза.

Общая культура выстраивается в логике противостояния естественной природной среде. Этот антагонизм создает двойственное содержание человеческой природы в последующем. На современном этапе развития мы имеем основания утверждать наличие тройственной природы *homo sapiens*, так как, помимо природной, культурной идентичности, появляется ее виртуальная, цифровая составляющие.

Триединство личности молодого человека – новый феномен цифрового общества. Поэтому считаем крайне важным, что необходимо определить разумное сочетание этого триединства, преодолевая деструктивные формы кибер- или интернет-зависимостей.

Общая культура включает дифференцированное количество аксиологических универсалий, нравственных постулатов, конструктивных

жизненных примеров, самое разнообразное искусство, способное мотивировать, утешать, развивать и провоцировать, но информация об этом усваивается только через ретрансляционные коммуникационные механизмы, которые могут быть как хаотичными, так и упорядоченными, например, сайты, блоги, книги, газеты, СМИ. Обучающиеся должны уметь находить с помощью педагога возможности для реализации своего потенциала в культурной и виртуальной жизни.

О формировании общей культуры, которая позволила бы молодому человеку быть одинаково успешным в трех средах, не фрагментируя мировоззрение, в интегрированных исследованиях дискурс не поднимался. Отдельно рассматривались виртуальная реальность (VR), дополненная реальность (AR), их влияние на сознание, на глобализационные процессы, педагогическая специфика информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) как обучающего средства в отдельных дисциплинах, коммуникативная культура, необходимая в разрезе *SOFT SKILLS*. Единого мнения среди исследователей о педагогической системе, которая одновременно могла бы поэтапно интегрировать внутри себя системы знаний, облегчая преадаптацию к феноменам *VUCA* и последующего *BANI*-мира, в замкнутой системе нет.

В контексте нашего исследования мы обращаем внимание, что в современной семье гаджеты предоставляются как игровой предмет вне критического обзора рисков, связанных с погружением молодых людей в хаотичную информацию и коммуникации. Более того, мы неоднократно слышим о постулировании особенностей воспитания, развития и обучения нового поколения молодых людей – *Z* (термин введен У. Штраусом, Н. Хау), или «центениалов», *iGeneration (iGen)* (автор термина – Джин Твенге), *digital natives*, которые до процесса социализации самостоятельно включаются в киберсоциализацию, постигая все ценности, нормы, правила, культуру, эстетику киберпространства и реальной социокультурной среды.

Любая информационная система способна формировать программу поведения, идеалы, потребности, инициировать развитие определенного набора навыков. Возникает противоречие между потребностью общества в разработке эффективной системы работы по созданию эффективной педагогической технологии по-

гружения обучающихся в киберинформационную среду и низким уровнем готовности высшей школы в современном образовательном пространстве.

Информационно-коммуникативная культура студентов трактуется нами как феномен, инициирующий их способности выстраивать конструктивный диалог, опираясь на достойный мировоззренческий уровень, общую и правовую воспитанность в условиях неопределенности. Следовательно, формирование ИКК у студентов позволит им интегрировать свою деятельность в киберинформационной и социокультурной средах одинаково успешно.

Недостаточный уровень развития ИКК студенческой молодежи обусловлен тем, что если обратиться к генеалогии ее развития в нашей стране, то можно отметить, что в некоторые периоды развития российского общества, например, в 1990–2000-е гг. те молодые люди, в семье которых был компьютер, осваивали его сами, поскольку такие вопросы, как методология, технология компьютерного пользования, ИКК, не поднимались вследствие приоритета глобальных экономических проблем в обществе.

ИКТ включает в себя возможности педагогической адаптации к феноменам *virtus*, симулякра, симуляционной мировоззренческой подсистемы. В самом общем виде алгоритмы педагогической поддержки в киберинформационной среде, понимаемой нами как некая искусственная надстройка над культурой средой, имеют очень широкую трактовку: от ограничивающих нарративов до вседозволенности в досугово-игровом контексте, например, киберспорт выходит на олимпийский уровень.

Таким образом, дискурс о сущности ИКК будет нами осуществляться в постгуманистической парадигме знания, поскольку в ней возможна интеграция с сохранением границ между человеческим, цифровым, метачеловеческим, постчеловеческим мирами или их синтезом. Для понимания спецификации ИКК необходимо исследовать проблему педагогического разграничения мнимого соответствия между реальностью перцептивных впечатлений киберинформационной среды и действительностью. ИКТ в таком контексте будет направлена на работу с культурой впечатлений, восприятий, представлений через повышение их рационального индекса [1]. В такой ситуации формирование ИКК понимается нами как сложное собирательное явление, интегрирующее в себе

дифференцированные возможности развития и формирования коммуникативной культуры в киберинформационном и социокультурном пространствах на основе изменения подхода к анализу информации [2]. ИКК молодого человека сегодня включает в себя метанавыки, сопряженные с дифференцированными предметными

областями научного знания, опирающимися на поливалентную аксиологию, цифровую семиотику, правовое сознание, «мягкие» и герменевтические навыки критического анализа, вербального объяснения эмоционально-социальных ценностей и норм, содержащихся в одной единице информации.

Литература

1. Юдина, А.М. Цифровая концепция формирования социокультурной толерантности студентов / А.М. Юдина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 5(152). – С. 217–219.
2. Юдина, А.М. К вопросу о социокультурной толерантности молодежи в киберинформационной среде в современной России / А.М. Юдина // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 7(136). – С. 90–92.

References

1. YUdina, A.M. TSifrovaya kontseptsiya formirovaniya sotsiokulturnoj tolerantnosti studentov / A.M. YUdina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 5(152). – S. 217–219.
2. YUdina, A.M. K voprosu o sotsiokulturnoj tolerantnosti molodezhi v kiberinformatsionnoj srede v sovremennoj Rossii / A.M. YUdina // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 7(136). – S. 90–92.

© А.М. Юдина, 2023

К ВОПРОСУ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОФИЛАКТИКИ КИБЕРТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ИДЕОЛОГИИ СТУДЕНТОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

А.М. ЮДИНА

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

Ключевые слова и фразы: студенты; профилактика; кибертеррористическая идеология; цифровое общество; информационно-коммуникативная культура; рискогенные факторы.

Аннотация: В данной статье постулируется, что последствиями цифрового общества выступает бесконтрольный рост цифровых феноменов (обилие цифровых чатов, телеграм-каналов и других информационных ресурсов, которые не регулируются законодателем в силу транснациональности ресурсов). Целью нашего исследования выступает анализ особенностей профилактической работы, направленной на противодействие формированию кибертеррористической идеологии у студентов. Задачи: проанализировать рискогенные факторы, способствующие формированию кибертеррористической идеологии в киберсреде; рассмотреть возможности информационно-коммуникативной культуры для противодействия кибертеррористической идеологии. Методы исследования: анализ, синтез, систематизация, обобщение. В статье представлены результаты исследования, раскрывающие педагогические особенности процесса профилактики кибертеррористической идеологии у студентов в высшей школе.

Рост социальной напряженности, обусловленный трансцивилизационными кризисными состояниями, инициирует поиск новых способов профилактики деструктивного, делинквентного и аутодеструктивного поведения в молодежной среде. Появление большого количества недостоверной (фейковой) информации в киберинформационном пространстве, наличие информационных ресурсов, призывающих молодых людей к совершению противоправных действий, снижают уровень правосознания, повышают заинтересованность в знакомстве с идеологиями насилия и террора, приводя к противоречиям, которые без опоры на достоверные знания сложно разрешить, не прибегая к критическому мышлению. Смыслжизненные ориентиры человека в таких условиях подвергаются самому серьезному мировоззренческому испытанию.

Федеральный закон № 35-ФЗ от 06.03.2006 «О противодействии терроризму» определяет терроризм как идеологию насилия, террористическую деятельность лиц, осуществляющих

террористические преступления, направленные на совершение взрывов, поджогов и иных действий с целью оказания воздействия на принятие решения властными структурами в своих интересах [1]. Законодатель обращает внимание на неприемлемость выбора идеологии насилия в правовом поле социальных коммуникаций и действий в Российской Федерации.

В то же время гибридные технологии, применяемые в информационных войнах, с последствиями которых сталкивается студенческая молодежь, не всегда выглядят однозначно и непротиворечиво. Сегодня молодой человек в своем стремлении самореализоваться как личность и профессионал, с целью сделать этот мир лучше, встает перед определенным нравственно-правовым выбором, и от того, насколько развита его информационно-коммуникативная культура, зависят многие принимаемые им решения.

Информационно-коммуникативная культура (ИМК) понимается нами как сложное собирательное явление, интегрирующее в себе

дифференцированные возможности развития и формирования коммуникативной культуры в киберинформационном и социокультурном пространствах на основе изменения подхода к анализу информации. ИКК молодого человека в нашем понимании включает в себя метанавыки, сопряженные с дифференцированными предметными областями научного знания, опирающиеся на поливалентную аксиологию, цифровую семиотику, правовое сознание, «мягкие» и герменевтические навыки критического анализа, вербального объяснения эмоционально-социальных ценностей и норм, содержащихся в одной единице информации.

Витальная неопределенность, категоричность в суждениях, неустойчивость, хрупкость, поиск своих мировоззренческих ценностей обусловлены естественными процессами, связанными со спецификой возрастных кризисов, которые сопутствуют пути взросления студенческой молодежи. В то же время мы отмечаем, что при снижении эвристического, творческого, исследовательского потенциала в деятельности студентов без поддержки наставника киберинформационное пространство может культивировать безответственность, личную неуверенность, социальный (культурный) инфантилизм, негативные эмоциональные переживания, прокрастинацию, фрустрационные процессы и чувство вины. Последние четыре позиции в кризисных состояниях приводят к росту агрессивного и аутоагрессивного поведения, снижению эмоциональной чувствительности у молодых людей, которые испытывают депривацию от витального офлайн-пространства, компенсируя дефицитные структуры (связи) цифровыми. Такая позиция приводит к тому, что студенты с низким уровнем информационно-коммуникативной культуры не понимают полностью свой индивидуальный уровень ответственности в контексте принятых ими решений и действий, а также не всегда способны различить реальный и виртуальный мир.

Современный терроризм и его киберформа сегодня существуют в социокультурном и киберинформационном пространствах одновременно. Террористические группы создают свой актуальный цифровой контент, в котором особое место уделяется содержанию и индивидуальному общению с молодыми людьми, специально назначенными кураторами, часто имеющими специальное образование для работы с молодежью с целью вовлечения ее в террористиче-

скую деятельность.

Специфика кибертерроризма определяется транснациональными связями (террористическая группа может координировать сторонников из любой точки мира), смешениями террористических идеологий (когда несколько террористических групп объединяются для достижения цели), доступностью социальных мессенджеров (разнообразных коммуникаций в *darknet*), культивированием жестокости и насилия через художественный контент (музыка, кино, поэзия, графические романы) и документальные видеоматериалы, а также религиозно-политическими, экономическими, субкультурными детерминантами, допускающими героизацию преступлений террористов (существуют клубы фанатов у разных террористических групп в сети Интернет).

Мы полагаем, что к важным педагогическим особенностям в профилактической работе по отношению к кибертеррористической идеологии в социокультурной и киберинформационной среде можно отнести следующие.

1. Формирование пространства возможностей, а не «цифровой клетки ограничений», или «цифровой анархии». Очень важно, чтобы студенты в ситуации самоопределения могли самореализовать себя вне зависимости от их финансового положения многогранно в культурном, социальном, профессиональном и личностном уровнях. Увлеченный молодой человек, постоянно совершенствующийся, занятый интересным делом, приносящим ему самоуважение, психологический комфорт, достойный социальный уровень, менее подвержен дистрессу, фрустрации, более конструктивно реагирует на ситуации продолжительной напряженности, чем социально незрелый индивид.

2. Сегодня становится очевидным, что человека для его полной самореализации надо научить не только работать, но и достойно отдыхать. Для этого студентов необходимо обогащать дифференцированными формами просоциального досуга, реализуя эвохологический подход. Мы обращаем внимание, что отдых, лишенный смысла, не способствует разрешению экзистенциальных когнитивных противоречий, саморегуляции, поиску рационального зерна в условиях фрустрации, агрессии, прокрастинации и так далее. При работе, направленной на профилактику терроризма, необходимо учитывать, что далеко не все, кто находится в сообществах кибертеррористической направленности,

разделяет ее идеологию (есть те, кто сомневается, и те, кто испытывает страх). В таком контексте рационально организованный педагогом отдых, ориентированный на установление новых социальных связей, знакомство с традиционными духовно-нравственными ценностями, трансформацию негативных эмоциональных переживаний через деятельные конструктивные компоненты, будут превентивировать интерес к терроризму.

Таким образом, превенция кибертеррористической идеологии средствами информационно-коммуникативной культуры опирается на потребность снижения негативных факторов префигуративности киберинформационной и

социокультурной сред. Особое внимание в организации педагогического сопровождения требует ряд факторов: рост социального неравенства, бедность; герменевтическая сложность социокультурных кодов киберинформационной и социокультурной сред; неопределенность и социальный фактор. В то же время при организации превентивной работы, направленной на противодействие террористической идеологии у студентов, необходимо специально организованное пространство в высшей школе, педагогическое сопровождение работы, направленной на развитие эволюционного студенческого досуга, и формирование конструктивных мировоззренческих концептов.

Литература

1. Федеральный закон № 35-ФЗ «О противодействии терроризму» от 06.03.2006 (последняя редакция) // СПС КонсультантПлюс.
2. Юдина, А.М. К вопросу о формировании цифровой кибериентичности средствами информационно-коммуникативной культуры у студентов высшей школы / А.М. Юдина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 7(154). – С. 148–150.
3. Юдина, А.М. Новые возможности государственного регулирования кибербезопасности в России / А.М. Юдина // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 7(133). – С. 50–53.

References

1. Federalnyj zakon № 35-FZ «O protivodejstvii terrorizmu» ot 06.03.2006 (poslednyaya redaktsiya) // SPS KonsultantPlyus.
2. YUdina, A.M. K voprosu o formirovanii tsifrovoj kiberidentichnosti sredstvami informatsionno-kommunikativnoj kultury u studentov vysshej shkoly / A.M. YUdina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 7(154). – S. 148–150.
3. YUdina, A.M. Novye vozmozhnosti gosudarstvennogo regulirovanii kiberbezopasnosti v Rossii / A.M. YUdina // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 7(133). – S. 50–53.

© А.М. Юдина, 2023

ФОРМИРОВАНИЕ АНТИКОРРУПЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ СОВРЕМЕННОГО ВУЗА

А.М. ЮДИНА

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

Ключевые слова и фразы: антикоррупционная культура; информационно-коммуникативная культура; студенты; высшая школа; интолерантность к коррупции; профилактическая работа.

Аннотация: Цель исследования, представленного в статье, состоит в анализе проблем и возможностей при формировании антикоррупционной культуры студентов современного вуза. В качестве гипотезы нами был определен тезис о том, что формирование антикоррупционной культуры у студентов будет успешнее при использовании технологий *webquest*, *case study*, проектной геймификации. Задачи исследования: выявить рискогенные факторы и возможности формирования антикоррупционной культуры у студентов высшей школы, раскрыть уровни антикоррупционной культуры у студентов высшей школы. В ходе исследования были использованы общенаучные методы анализа и синтеза, герменевтический и диалектический методы, метод качественного и количественного анализа.

Рост преступлений коррупционной направленности в современной российской действительности выступает многофакторным феноменом, который детерминирован как социальными, так и киберинформационными факторами, когда правовой нигилизм, неумение молодых людей эмоционально-критически воспринимать инфоповоды в киберинформационной среде и соотносить их с реальными паттернами поведения, сталкиваются с криминализацией молодежной субкультуры в некоторых ее аспектах и способствуют ценностной девальвации правового сознания студентов.

Анализируя статистические данные, представленные в ежемесячных сборниках о состоянии преступности в России с сентября по ноябрь 2022 г., мы констатируем рост количества предварительно расследованных преступлений с 28 227 в сентябре до 32 286 в ноябре, а также увеличение количества уголовных дел, направленных в суд с обвинительным заключением, обвинительным актом, обвинительным постановлением с 23 250 в сентябре до 26 399 в ноябре [2; 3; 4]. Рост преступлений происходит по следующим категориям: получение взятки (ст. 290 УК РФ); дача взятки (ст. 291 УК РФ);

посредничество во взяточничестве (ст. 291.1 УК РФ); мелкое взяточничество (ст. 291.2 УК РФ), – что инициирует потребность целенаправленного психолого-педагогического сопровождения формирования антикоррупционной культуры студентов в высшей школе.

В рамках исполнения Национального плана противодействия коррупции, утвержденного на 2021–2024 гг., и воспитания у обучающихся гражданской позиции, во ФГОСы ВО 3++ была включена дополнительная универсальная компетенция «способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению» [2].

Педагогическое сопровождение формирования антикоррупционной культуры студентов в смешанных средах опирается на воспитание у молодежи духовно-нравственных норм общей культуры, социальной справедливости и правовой осознанности, а также информационно-коммуникативной культуры [5]. Таким образом, для формирования коррупционной интолерантности актуальное значение приобретают нравственно-смысловой и ценностно-деятельностный уровни педагогической фасилитации для развития конструктивной социальной стратегии молодого человека.

Нравственно-смысловой уровень педагогической фасилитации предполагает проведение работы в высшей школе, направленной на просвещение в области антикоррупционной политики государства: рассмотрение актуальных проблем современного законодательства не только в рамках учебной работы, но и включение этого направления в воспитательную и проектно-творческую работу. Нравственность в ее современном педагогическом понимании не может трактоваться личностью вне заданной социальности и выражается через эмоционально окрашенное действие человека. Поэтому сегодня столь важно развивать навыки работы студентов с информационными потоками не только социокультурной, но и киберинформационной среды, повышать умение по ранжированию, валидации и эмоционально-критическому анализу информации [6].

На практическом уровне такая работа предполагает педагогическое сопровождение антикоррупционного просвещения в высшей школе на уровне обучения, специально спроектированной воспитывающей среды и индивидуальной культуры личности. Для реализации таких задач во Владимирском государственном университете имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых проводятся стратегические сессии со студентами и экспертами, открытые площадки для общения с лидерами мнений в молодежной и профессиональной медиасфере, научно-практические конференции, многоаспектно рассматривающие проблемы коррупции в современной России. Крайне важным считаем обсуждение антикоррупционной культуры в личной и профессиональных сферах с разработкой студенческих инициатив по преодолению рисков, оформлению социальных проектов, направленных на повышение цифровой, экономической и правовой грамотности.

Ценностно-деятельностный уровень педа-

гогической фасилитации предполагает выбор педагогического инструментария по формированию антикоррупционной культуры, включающей в себя конкретные этические нормы поведения при реализации государственных услуг, практический уровень понимания дифференцированных и профессиональных задач, которые решают органы государственной власти в системе российского парламентаризма. Актуальная практика конструктивного социального реагирования на явления, сопряженные с коррупцией, нуждается в применении таких педагогических методов и технологий, как *case study*, *webquest*, проектная геймификация, «мозговой штурм». Сегодня важно формировать исследовательский интерес не только к публичным проблемам противодействия коррупции, но и к ее профессиональному творческому осмыслению молодежью. Совместный поиск решений, организованный в проблемно-эвристической традиции, может способствовать повышению интереса студентов к проблемам специфики экономических, правовых, цифровых и социально-политических факторов, которые могут провоцировать рост противоправного поведения.

Таким образом, мы полагаем, что формированию антикоррупционной культуры у студентов высшей школы способствует не только высокий уровень правовой, цифровой, экономической, социально-политической грамотности, но и развитие эмоционального интеллекта и критического мышления. Центральное место в профилактической работе, направленной на противодействие коррупции, мы отводим комплексной работе со студентами на нравственно-смысловом и ценностно-деятельностном уровнях при целенаправленной педагогической фасилитации аксиологического и этического нормативного поведения, детерминированного социокультурными и цифровыми реалиями.

Литература

1. Указ Президента РФ № 478 «О Национальном плане противодействия коррупции на 2021–2024 годы» от 16.08.2021 (ред. от 26.06.2023) // СПС КонсультантПлюс.
2. Ежемесячный сборник о состоянии преступности в России за ноябрь 2022 г. Генеральная прокуратура Российской Федерации. Портал правовой статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://crimestat.ru/analytics>.
3. Ежемесячный сборник о состоянии преступности в России за октябрь 2022 г. Генеральная прокуратура Российской Федерации. Портал правовой статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://crimestat.ru/analytics>.

4. Ежемесячный сборник о состоянии преступности в России за сентябрь 2022 г. Генеральная прокуратура Российской Федерации. Портал правовой статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://crimestat.ru/analytics>.

5. Юдина, А.М. К вопросу о формировании цифровой кибериентичности средствами информационно-коммуникативной культуры у студентов высшей школы / А.М. Юдина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 7(154). – С. 148–150.

6. Юдина, А.М. Новые возможности государственного регулирования кибербезопасности в России / А.М. Юдина // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 7(133). – С. 50–53.

References

1. Ukaz Prezidenta RF № 478 «O Natsionalnom plane protivodejstviya korruptsii na 2021–2024 gody» ot 16.08.2021 (red. ot 26.06.2023) // SPS KonsultantPlyus.

2. Ezhemesyachnyj sbornik o sostoyanii prestupnosti v Rossii za noyabr 2022 g. Generalnaya prokuratura Rossijskoj Federatsii. Portal pravovoj statistiki [Electronic resource]. – Access mode : <http://crimestat.ru/analytics>.

3. Ezhemesyachnyj sbornik o sostoyanii prestupnosti v Rossii za oktyabr 2022 g. Generalnaya prokuratura Rossijskoj Federatsii. Portal pravovoj statistiki [Electronic resource]. – Access mode : <http://crimestat.ru/analytics>.

4. Ezhemesyachnyj sbornik o sostoyanii prestupnosti v Rossii za sentyabr 2022 g. Generalnaya prokuratura Rossijskoj Federatsii. Portal pravovoj statistiki [Electronic resource]. – Access mode : <http://crimestat.ru/analytics>.

5. YUdina, A.M. K voprosu o formirovanii tsifrovoj kiberidentichnosti sredstvami informatsionno-kommunikativnoj kultury u studentov vysshej shkoly / A.M. YUdina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 7(154). – S. 148–150.

6. YUdina, A.M. Novye vozmozhnosti gosudarstvennogo regulirovanii kiberbezopasnosti v Rossii / A.M. YUdina // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 7(133). – S. 50–53.

АННОТАЦИИ

Abstracts

A Method for Synthesis of Dynamically Redundant Systems of Variable Structure

I.I. Bosikov, Z.A. Gashimov, A.B. Kelekhsaeva

North Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz

Key words and phrases: dynamic redundant systems; system survivability; reliability; principle of synthesis; Hilbert space; reservation; system analysis; control.

Abstract: The article formulates the basic principle of the synthesis of dynamically redundant systems within the framework of the concept of “input-output” and complexity theory. The study aims to develop a method for the synthesis of dynamically redundant systems of variable structure. The methodology and research methods include the apparatus of mathematical logic; complexity theory; reliability theory, factorization method and system analysis. It is concluded that when synthesizing the dynamic characteristics of redundant stationary complex technical systems of variable structure with infinite memory, the desired transfer functions can be determined by the factorization method.

The Development of the Concept of Making Technical Decisions for the Reliable Functioning of Complex Technical Systems of Variable Structure

I.I. Bosikov, Z.A. Gashimova, I.V. Silaev

*North Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz;
North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz*

Key words and phrases: air distribution; concept; reliability; principles; making managerial decisions; system analysis; complex technical system of variable structure; coal mines.

Abstract: The article presents an assessment and analysis of the management of the reliability of the functioning of complex technical systems of variable structure (CTS VS). The study aims to develop a concept for making technical decisions for the reliable functioning of the CTS of the substation based on computer simulation. The methodology and research methods include the apparatus of mathematical logic; mathematical modeling; reliability theory and system analysis. To implement the formulated principles, appropriate methods were developed, which, in turn, formed the basis for the practical implementation of the methodology.

Methods of Teaching Artificial Intelligence in Modern Realities

*E.A. Zayats
St. Petersburg*

Key words and phrases: artificial intelligence; machine learning; deep learning; teacher; data.

Abstract: Artificial intelligence today has become an integral part of human life. In order for systems based on artificial intelligence to function, they must be trained, that is, it is important to lay in them the knowledge that they will use in their future work. The aim of the study is to study the methods of teaching artificial intelligence in modern realities. The analysis, synthesis, generalization and systematization of scientific sources on the research problem were used as research methods. The article substantiates the relevance of the use of artificial intelligence in various fields. The categories of systems

based on the use of artificial intelligence are presented. The most famous and common AI learning styles are described. It is concluded that the final choice of a specific AI training algorithm will depend on the specific situation.

Evaluation of the Camera Position in a 3D Scene Using Computer Vision Methods Based on Monocular Vision

I.M. Manshin, N.S. Krasnoperov
Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod

Key words and phrases: 3D scene; RANSAC; SIFT; Super Point; computer vision; monocular vision; camera position estimation; fundamental matrix.

Abstract: This article presents an approach to estimating the position of a camera in a 3D scene using computer vision methods based on monocular vision. The developed technique includes feature extraction and matching based on the combination of SIFT (Scale-Invariant Features Transform) and SuperPoint, applying the least squares method and RANSAC (Random sample Consensus) to match features and determine their correspondence between images, as well as the use of the fundamental matrix to calculate epipolar geometry and triangulate points. The article also describes the use of a trained neural network (eg PoseNet) for camera position regression to achieve more accurate results. The experiments were carried out on various data sets, and the results confirm the effectiveness of the proposed approach in comparison with existing methods. The work demonstrates the importance of a combined approach that combines both geometric and deep learning methods for estimating the position of a camera in a 3D scene. This approach can be useful in a wide range of applications such as robotics, autonomous vehicles, virtual and augmented reality.

Comparative Analysis of Computer Algebra Systems SMath Studio and Mathcad

I.L. Nazarova
Surgut State University, Surgut

Key words and phrases: interface; plotting; project compatibility; SMath Studio; Mathcad.

Abstract: The purpose of the study is to conduct a comparative analysis of the interface and the possibilities of plotting graphs of mathematical functions of such computer algebra systems as SMath Studio (developed by EsMat LLC, version 1.0.8348, released on 11/09/2022) and Mathcad (developed by PTC, version 15.0, released on June 25, 2010). The research objectives include the comparison of key features that allow you to solve certain tasks related to the construction of various graphs, analysis of project compatibility for each application under consideration and program interfaces. To accomplish the tasks set in the work, a standard comparison method was used, in which the basic functionality of applications was compared. The hypothesis is based on the assumption that SMath computer algebra system Studio is not a complete analogue of Mathcad and has differences in functionality. The results are as follows: the optimal system of computer algebra among the compared ones is determined.

Computer Analyzer-Tomograph of Defects for Ultrasonic Flaw Detection of Hazardous Production Facilities

Yu.N. Kozlov
Research Center for Dual-Use Aerospace Technologies SPECTR, Krasnoyarsk;
Microsoft Certified Solution Developer, Moscow

Key words and phrases: control automation; visualization of control; artificial intelligence in the

field of non-destructive testing; computerization of control; computer defect analyzer; computer analyzer-tomograph; unbrakable control.

Abstract: A computer analyzer-tomograph of defects for ultrasonic flaw detection of hazardous production facilities is considered on the example of monitoring metallurgical production facilities: skip hoists of blast furnaces, trunnions, traverses, traction iron carriers, ingot carriers of metallurgical ladles. The computer analyzer-tomograph of defects is designed to calculate defects, set up detoscopes, computer visualize defects inside the test object, remotely perform the above services based on specialized group request files and form the basic functions of artificial intelligence (AI) in the field of non-destructive testing.

The main distinctive advantages of a computer analyzer-tomograph of defects are:

- 1) geometric interpretation of all computer calculations of the parameters of defects, which for the first time allows the operator to visually control the calculations themselves, i.e. the calculation ceases to be a black box, which can significantly reduce the number of errors compared to a manual calculation;
- 2) significant simplification of the calculations of the parameters of defects.

Automation: instrument setup calculations, defect size/area calculations, defect assessment greatly increases productivity, reliability and, what is very important, visibility of instrument setup, defect calculations, defect assessment. Minimizes inspection errors associated with manual calculations of instrument settings and manual calculations of the size / area of defects and their subsequent evaluation greatly increases productivity, reliability and quality of inspection. Promotes the use of remote control methods.

Automation and full visualization of defect calculations and their evaluation with animation (visualization) of the control equipment setup process algorithm make the calculation operations visual, visually controllable and completely eliminate errors associated with the human factor that often occur when performing complex calculation operations manually, which is extremely important (!), especially when monitoring hazardous production facilities.

Designing a Visualization Module for Dynamic Production Processes in an Enterprise

*A.V. Kozlova, T.G. Dolgova, E.V. Suprun
Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk*

Key words and phrases: analysis of production processes; production; control.

Abstract: The production management process is an important component of the overall enterprise management, which includes control of both planning and execution of the production process. This paper presents the design of a module of dynamic indicators of production, which is part of a system designed to provide support in the process of managing a manufacturing enterprise. The module serves as a means of presenting the results of the system, namely, it provides data on changes in the time indicators of production stages.

A Conceptual Model of Technology for Monitoring and Controlling the Communication Object of the Television and Radio Broadcasting Network

*K.V. Chaadaev
Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow*

Key words and phrases: intellectual control; intelligent monitoring; quality of digital broadcasting; model; technical requirements; digital television.

Abstract: The purpose of this article is to develop methodological approaches to the formation of

a system for intelligent automatic control of the state of an object in a digital television broadcasting network. Within the framework of the stated goal, key requirements for the technology and mechanisms of the system for monitoring the state of the TV and radio broadcasting network object were formed, a conceptual model of the system for remote monitoring and automatic control of the state of the communication object was formed. The methodological basis of the study was the available scientific works of domestic experts in the subject area, the theory of management of the development of technical systems, as well as scientific and practical developments in the field of advanced development of economic entities based on end-to-end business processes using digital technologies. The result of the work is a conceptual model for managing the flow of events of a remote control system and automatic scenario control of a TV and radio broadcasting network object, which allows preparing detailed technical requirements for the development and creation of an appropriate software and hardware complex.

Measurement of the Bottom Liquid Level in the Column

V.Yu. Chernova, A.A. Silaev

Volga Polytechnic Institute – Branch of Volgograd State Technical University, Volzhsky

Key words and phrases: non-contact level sensors; level sensor; level measurement; level gauge.

Abstract: The paper deals with the topic of measuring the level of bottom liquid in a column, which is a rather topical issue, since the level acts as one of the most important parameters, and its measurement is aimed at ensuring the safety and profitability of the technological process. The main task of the measurement of the bottom liquid level in the column is to establish the true position of the medium surface inside the reactor storage or tank for other purposes. The authors emphasize that level measurement provides for technological accounting of reserves, commercial accounting, as well as safety. In the course of the study, the authors considered the main problems that are associated with measuring the level of the bottom liquid in the column. It was revealed that such problems include such as: sticking; foam wave; corrosion; aggressive environment; explosive production. Also, within the framework of the article, the main means of measuring the level of the bottom liquid in the column are considered, indicating the scope, which in turn contributes to the solution of all identified problems. In conclusion, the authors come to the conclusion that the results obtained can be used in the design of automatic control systems for the liquid level in tanks.

A Mathematical Model for Calculating the Stress-Strain State of an Orthotropic Non-Uniformly Loaded Cylindrical Structure in Space

O.V. Andryushchenko, I.M. Anokhina

Yandex LLC, Moscow;

*Mozhaisky Military Space Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation,
St. Petersburg*

Key words and phrases: partial differential equilibrium equations; composite material; mathematical model; stress-strain state; implicit splitting scheme; theory of elasticity; cylindrical design.

Abstract: The purpose of this study is to develop a mathematical model that allows calculating the stress-strain state of a cylindrical structure under the influence of uneven internal and external pressure distributed along the circumferential direction. The goal is achieved by using difference methods with the compilation of a stable splitting scheme, numerically implemented by scalar sweeps. Variation of the parameters (elastic constants, internal and external stress functions) will make it possible to use this model in the future to create a structure with desired properties for certain practical purposes.

Mathematical Modeling of Multi-Agent Interaction in the Production Process

I.V. Zaitseva, M.G. Kaznacheeva, S.A. Temmoeva, V.V. Bondar

Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg;

Nevinnomyssk State Humanitarian and Technical Institute, Nevinnomyssk;

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Nalchik;

North Caucasian Federal University, Stavropol

Key words and phrases: corruption; math modeling; multi-agent interaction; manufacturing process.

Abstract: The paper considers a model of the production process in which the customer offers the contractors to conclude a contract, and in the process of fulfilling the order, the contractors may change the level of production of goods, while the customer can contact a corrupt intermediary to obtain information. The aim of the study is to develop a mathematical model of competitive interaction between the contractor, customer and intermediary, taking into account the corruption component. Tasks of the work: mathematical formalization of the production process; identification of favorable and unfavorable conditions for planning the distribution of funds when concluding a contract. The ongoing study of the problem of planning the distribution of funds in conditions of information asymmetry without the participation of an intermediary refers to the results of the work.

A Theoretical Study of the Quasi-Equilibrium Region of the Space Charge in Membrane Systems with Axial Symmetry

E.V. Kazakovtseva

Kuban State University, Krasnodar

Key words and phrases: diffusion layer; quasi-equilibrium region of space charge; membrane systems; space charge region; axial symmetry; electrical neutrality.

Abstract: The aim of the work is a theoretical study using the method of mathematical modeling of the emergence and properties of the quasi-equilibrium space charge region (SCR) in membrane systems with axial symmetry, in particular, with a rotating membrane disk (RMD). The hypothesis of the study is the assumption that the quasi-equilibrium SCR is also practically stationary and stable with respect to changes in the problem parameters.

To achieve the goal of the study, the following tasks were solved: a mathematical model was built, an algorithm for the numerical solution was developed, and a numerical analysis of the transfer of salt ions in membrane systems with axial symmetry was carried out.

The algorithm for the numerical solution of the boundary value problem consists in splitting the problem on the current layer in time into electrochemical and hydrodynamic problems and solving them sequentially until they converge with a given accuracy. A numerical study of the properties of the quasi-equilibrium SCR made it possible to establish the main regularities of the transfer of salt ions:

- 1) a quasi-equilibrium SCR is formed almost instantly;
- 2) the thickness of the quasi-equilibrium SCR does not depend on the radius (r) of the membrane disk, except for the vicinity of $r = 0$;
- 3) the quasi-equilibrium SCR is also quasi-stationary, i.e. practically does not depend on time;
- 4) the axial and radial velocities in the quasi-equilibrium SCR are close to zero, while the azimuthal one can be considered almost constant and equal to ωr , i.e. the solution near the membrane in the quasi-equilibrium SCR rotates as a whole.

On the Question of the Stability of Forced Rotations of A Rigid Body with One Fixed Point at the Center of Mass

A.V. Morozov

*Mozhaisky Military Space Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation,
St. Petersburg*

Key words and phrases: solid body; stability of forced stationary rotations; Lyapunov functions; center of mass.

Abstract: The paper considers Euler's dynamical equations, which describe the rotations of an asymmetric rigid body with a point fixed at the center of mass. It is assumed that two moments act on the body: a constant external moment, given in the axes connected with the body, and a moment of resistance. In this case, the direction of action of the external moment is collinear to the average (unstable) main central axis of inertia of the body. In the framework of the qualitative theory of differential equations, using the Lyapunov functions, sufficient conditions are obtained for global asymptotic stability, as well as stability in the whole of stationary rotations of a rigid body. The technique of proving the above statements is based on the author's results and techniques. The proved statements supplement and develop the known ones.

Automation of the Process of Reinforcement of Reinforced Concrete Structures in TIM through the Example of the R1Company

A.E. Bragina, S.V. Pridvishkin

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg

Key words and phrases: information model; reinforced concrete structures; reinforcement of structures; design automation.

Abstract: The purpose of this study is to develop and implement an application for automating the reinforcement of reinforced concrete structures. The subject of the study is the possibility of automating the reinforcement of reinforced concrete structures using TIM. The result of the work is an application (plugin) for Autodesk software Revit in the form of a table window, which allows you to align the bindings to the axes of additional reinforcement zones, as well as round the length of the bar.

Methods of Temporary Fastening of Building Structures during Strengthening and Reconstruction of Foundations

L.A. Pakhomova, B.V. Zhadanovsky, I.N. Doroshin

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Key words and phrases: strengthening of structures; strengthening of foundations; temporary strengthening; reconstruction of buildings; development regulation; dewatering systems.

Abstract: The article presents methods of temporary fastening of building structures during strengthening and reconstruction of foundations. The areas where the reconstruction of foundations is supposed to be carried out, the necessary measures before the start of work on the temporary strengthening of building structures, work on the installation of a dewatering system are considered.

The purpose of the study is to determine the scope of work on the temporary fastening of building structures during the strengthening and reconstruction of foundations.

The objectives of the study are to consider the main factors affecting the work on the temporary fastening of building structures during the strengthening and reconstruction of foundations; determine the modes of use of the possible conduct of work on the reconstruction of foundations; determine the necessary measures to be taken before starting work on temporary strengthening of structures.

The hypothesis of the study is that with a detailed consideration of the factors affecting the work on the temporary fastening of structures, it is possible to fully determine the methods, types and procedure for performing work on the temporary strengthening of building structures during the strengthening and reconstruction of foundations.

In the course of the study, the method of statistical observation was used. Statistical data were used on the analysis of the characteristics of the area and the construction site, affecting the work on the temporary fastening of building structures during the strengthening and reconstruction of foundations.

The result of the study was the development of a methodology for performing work on the temporary strengthening of building structures during the strengthening and reconstruction of foundations.

Efficiency of Thermal Insulation of Pipelines of Heat Supply Systems

E.V. Melnikov, A.V. Kovylin
Volgograd State Technical University, Volgograd

Key words and phrases: heating; return; losses; wall flow; thermal insulation; heat supply; energy; efficiency.

Abstract: The purpose of the article is to consider various approaches to assessing the effectiveness of thermal insulation of pipelines of heat supply systems and analyzing its comparative advantages. The objectives are to describe an approach to determining the heat transfer of multilayer insulation; to study the features of calculating heat losses from the outer surface of pipelines to the environment; to conduct a comparative analysis of the thickness of the seal from different materials. The methods are analysis, modeling, systematization, grouping, and generalization. The results are as follows: the article discusses the features of numerical simulation of the effectiveness of thermal insulation of pipelines, which can be used to design more economical heat supply systems. It is concluded that detection of thermal energy losses in pipelines using various insulating materials and their timely elimination can save significant funds and reduce energy consumption.

Determination of the Effectiveness of the Application of Information Technologies

S.N. Kunevich
St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg

Key words and phrases: IMT; IMT stages; “maturity” levels; tabular model; interactive model.

Abstract: The purpose of the article is to determine the effectiveness of the application of information technologies. The indicators for evaluating efficiency and productivity are considered. The stages of information modeling technologies are given. The concept of “maturity” of the technological process is given. Three methods (concepts) of “maturity” of information modeling technologies are considered: Bilalo Succaroma, Marco Bew and Mervyn Richards and the third concept, which was implemented in the National BIM – the standard of America.

The Development of the Spit of Vasilevsky Island in 1701–1800

N.A. Akulova, A.S. Korolev, Yu.Yu. Gladchuk
St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg

Key words and phrases: Spit of Vasilyevsky Island; St. Petersburg; Academy of Sciences; Neva; development of the Spit of Vasilyevsky Island; spirit of the place.

Abstract: The Spit of Vasilyevsky Island is an important part of St. Petersburg and has a unique history of development and development. Studying the features of the development of the Spit

of Vasilyevsky Island, its formation as the center of the city and the main point of attraction for the period from the 16th to the 18th century, the historical background, facts, town planning features and the exclusivity of the geographical location were considered. Analyzing the development of the Strelka and studying the nature of architectural objects, the significance of this territory for the new city of St. Petersburg under construction was revealed. And also the influence of famous personalities, historical events and the development of the Academy of Sciences, on the creation of the “spirit of the place” and the modern representation of the Spit of Vasilyevsky Island has been studied.

On the Question of the Concept of the Relationship between Art and Science in Architecture

A.V. Glukhova, M.O. Kharitonov

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg

Key words and phrases: architecture; science; art; architectural design; culture; architectural education; exact sciences.

Abstract: The article deals with the problems of the influence of science and art on the formation of architectural solutions for buildings and structures based on the traditional approach to creating an artificial environment and taking into account an innovative view of changing the structure of the city. The goal is to study the processes of influence of the creative and scientific components of architectural activity, which are an integral cultural tradition that affects the progressive development of the processes of creating an architectural environment. As a result, aspects of the interaction between art and science are revealed, which meet modern ideas about the formation of a comfortable environment in terms of visual effect, functional content and the use of the latest technical solutions in the construction industry.

Modern Approaches to the Integrated Implementation of Information Modeling Technologies at all Stages of the Life Cycle of a Capital Construction/Real Estate Object

I.V. Stolbov, S.V. Pridvishkin

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg

Key words and phrases: building control automation; building information classifiers; common data environment; information modeling technologies; EIR; 4D modeling.

Abstract: BIM technologies in Russia are at the first level of maturity, lagging behind the leading countries in the field of Information Modeling Technologies / BIM (TIM) countries – Great Britain, the USA, Singapore. Currently, only 15 % of companies that have implemented TIM use information models at the construction stage and another 5 % at the operation stage [1]. This leads to the irrational use of Digital Information Models / BIM Models (CIM), which reduces the effectiveness of the implementation of Information Modeling Technologies in the economy.

The purpose of this paper is to develop measures for the integrated implementation of Information Modeling Technologies at all stages of the life cycle of a capital construction object. To achieve this goal, the following tasks were set: analysis of existing regulatory documents and regulations in the field of information modeling technologies; audit of business processes of a construction company; development of measures for the integrated implementation of Information Modeling Technologies at all stages of the life cycle of a capital construction object (LC CCO), highlighting the features of a new approach.

The research hypothesis is that with the integrated implementation of information modeling technologies in a construction company, it becomes possible to use CIM to attract and bind customers to the project.

The research methods are as follows: generalization and systematization of normative documents and literature data in the field of TIM, audit of existing business processes of a construction company, development of measures for the integrated implementation of TIM at all stages of the OKS life cycle.

As a result of the integrated implementation of Information Modeling Technologies in development

companies, in addition to unlocking the full potential of the Digital Information Model at all stages of the life cycle of a capital construction project, it becomes possible to attract potential buyers to the formation of the first floor, commercial premises, and the arrangement of each apartment. Such a step helps to attract and bind the client to the project. As a result of the study, an approach was developed for the integrated implementation of Information Modeling Technologies at all stages of the life cycle of a capital construction object. The approach allows obtaining relevant and fairly real economic parameters of the project, which helps to track the entire situation during the investment and construction cycle of the facility.

The Development of Reading Skills of Newspaper and Journalistic Texts in the German Language Classes

*S.V. Bespalova, L.N. Kuznetsova
Mordovian State University named after N.P. Ogarev, Saransk*

Key words and phrases: foreign language; skills; abilities; newspaper and journalistic text; tasks; reading; communicative competence.

Abstract: The purpose of this article is to reveal the didactic potential of newspaper and journalistic text in teaching the German language at a language university. To achieve this goal, the following tasks were set: to consider the specifics and possibilities of using newspaper and journalistic texts in teaching reading in German, the main methods of working with German-language newspaper and journalistic texts. The hypothesis of the study is the following assumption: newspaper and journalistic texts are fertile material for the development of reading skills and the further formation of linguistic and communicative competences of students in a practical German language course. The results of the study are the developed exercises, correlated with the formed skills and types of reading.

Methodological Potential of Internet Video Resources for the Formation of Lexical Skills

*S.V. Bespalova, L.N. Kuznetsova, K.A. Donkova
Mordovian State University named after N.P. Ogarev, Saransk*

Key words and phrases: foreign language; skills; abilities; video materials; tasks; lexical skill.

Abstract: The purpose of this article is to reveal the methodological potential of Internet video resources in the formation of lexical skills in a foreign language. To achieve this goal, the following tasks were solved: to consider the possibilities and features of using German-language video materials on the Internet in the formation of lexical skills, to develop methodological recommendations at each stage of working with video. The hypothesis of the study is the following assumption: video materials are an effective material for the development of listening skills and the further formation of lexical skills and communicative competence of students in language areas of training. The results of the study are the developed exercises that are aimed at the formation of lexical skills.

Ways to Solve the Problem of Increasing Students' Motivation for Physical Education

*N.V. Vasenkov, A.I. Imamiyev, V.E. Likhachev, R.R. Salakhiev
Kazan State Power Engineering University;
Kazan Branch of Russian State University of Justice;
Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan*

Key words and phrases: physical culture; motivation; class attendance; student; sociological survey; class; sport.

Abstract: The problem of this scientific article is related to the lack of motivation among students

for physical education. The relevance lies in the fact that with the fast pace of modern life and a large study load, it is difficult for students to devote time to sports. The research methods are a sociological survey of students and analysis of literary sources. The purpose of the study is to identify the possible and most common reasons for the lack of motivation among students to engage in physical education. It is concluded that most of the students (59.8 %) regularly attend physical education classes. The main reason for attending classes is the fear of being marked absent in the journal. Self-study in the gym is the main form of physical education for students who miss classes. Practical recommendations are given to solve the problem of students' lack of motivation to attend physical education classes.

To the Question of the Formation of Digital Literacy among Future Teachers of a Foreign Language

S.G. Vishlenkova

Mordovia State Pedagogical University named after M.E. Evseyev, Saransk

Key words and phrases: digitalization of education; foreign language; digital literacy; digital technologies; web quest technology; web quest; professional training.

Abstract: The purpose of the study is to reveal the didactic possibilities of using web-quest technology in the process of developing digital literacy among future foreign language teachers. The research objectives are to describe the importance of the formation of digital literacy in the process of professional training of future teachers of a foreign language; to substantiate the use of digital learning technologies in the process of developing digital literacy among students of language faculties of pedagogical universities; characterize web quest technology; describe a web quest for the formation of digital literacy among future foreign language teachers. Research hypothesis: the use of web-quest technology will optimize the process of digital literacy formation among future foreign language teachers. In the course of the study, methods of theoretical analysis and synthesis, and observation of the educational process were used. The result of the study is the practical development of a web quest aimed at developing digital literacy among future foreign language teachers.

Using Innovative Methods in Teaching a Foreign Language to Non-Linguistic University Students

E.A. Dorzhieva

Pacific State University, Khabarovsk

Key words and phrases: innovative methods; project method; digital resources; foreign language communicative competence.

Abstract: The purpose of this paper is to present the features of the application of innovative methods such as digital resources of the Internet and the method of projects in teaching foreign languages in non-linguistic specialties of the university. The task is to describe the project method as one of the effective methods in student-centered learning. In the course of the study, the method of analyzing scientific literature on the topic of the study was used. The study revealed that the project method forms an activity approach in the development of educational material, allows you to thoroughly study the research topic, provides intellectual, moral, creative development of the individual.

The History of the Development of a Set of Norms “Be Ready for Labor and Defense”

S.V. Kornev

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk

Key words and phrases: sports complex “Be ready for labor and defense”; GTO; norms; physical

culture; pioneers and schoolchildren.

Abstract: In 1934, in the Union of Soviet Socialist Republics (USSR), under the All-Union Council of Physical Culture, for pioneers and schoolchildren, the complex “Be Ready for Labor and Defense” (GTO) was designed. The purpose of the article is to analyze the emergence and quality of the GTO complex in the USSR. The main objective of this paper is to study the history of the GTO sports complex in the pre-war years, in the formulation and quality of organizational work on the introduction of this complex among the pioneers and schoolchildren of the Soviet Union, to pay attention to interesting facts of that time, in the future to compare with the modern organization of similar activities. The main research methods include theoretical analysis and generalization of scientific and methodological literature, research of archival materials. The results of the study, based on the results of the study of archival data, allow us to draw the appropriate conclusions that in the pre-war years, the passing of the GTO standards among pioneers and schoolchildren was carried out massively, professionally and effectively.

Remote Support of Teaching a Foreign Language at the Faculty of Languages in a Pedagogical University

E.A. Levina

Mordovia State Pedagogical University named after M.E. Evseyev, Saransk

Key words and phrases: distance support; foreign language teaching; digital tools; grammatical skills; distance course.

Abstract: The purpose of the study is to reveal the potential of distance learning in the field of teaching a foreign language in the context of the modernization of Russian education. The research objectives are to analyze the functionality of digital resources for organizing remote support for teaching a foreign language, to develop and describe a distance course for the formation of skills for grammatically correct writing and speaking within a specific topic. The research hypothesis is as follows: the process of teaching a foreign language can be optimized through the use of digital resources that have the functionality of creating distance courses. In the course of the study, methods of theoretical analysis and synthesis, and observation of the learning process were applied. The result of the study is a description of the didactic capabilities of digital resources that allow organizing remote support for teaching a foreign language, the development and description of a distance course.

Features of the Implementation of Blended Learning Models in the Study of Foreign Languages at University

Sh.Kh. Mutalieva, R.I. Agalarova

Dagestan State University, Makhachkala

Key words and phrases: learning models; learning technologies; blended learning; digital learning platforms; learning management systems.

Abstract: The purpose of the study is to determine the feasibility of using blended learning technologies in high school. The research objectives are the analysis of domestic and foreign educational and methodological literature, the development and implementation of a foreign language teaching model based on digital Internet platforms in high school, consideration of the generally accepted classification of blended learning models, the advantages and disadvantages of their use in teaching a foreign language, a review of current educational digital platforms and learning management systems, ways of their application in the study of various aspects of a foreign language. The research hypothesis is based on the assumption that blended learning technologies make it possible to optimize the educational process at school, organize independent and extracurricular work of students, and improve the skills of using innovative technologies in the educational process. The research methods are analysis of

methodological literature, observation, study and generalization of practical experience. As a result of the study, ways to increase the motivation of students not only for learning foreign languages, but also for learning in general are presented.

Interactive and Visual Methods for Teaching Data Structures

S.S. Tanisheva, E.A. Bekirova, M.E. Bekirova

Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol

Key words and phrases: flowchart; visual methods; machine learning; learning methods; online courses; data structures; hackathon.

Abstract: This article considers interactive and visual methods for teaching data structures. The aim of the article is to unleash the potential of interactive and visual learning methods in the context of data structures and explore their effectiveness in increasing the understanding and memorization of complex concepts and algorithms. To achieve the goal, the following tasks were set: review and analysis of interactive teaching methods, development and implementation of visual teaching tools, evaluation of the effectiveness of interactive and visual teaching methods. The hypothesis of the study is that the use of interactive and visual methods of teaching data structures will improve the understanding and memorization of complex concepts, algorithms and operating principles associated with data processing. As a result, we can conclude that using interactive and visual methods improves understanding and memorization of the topic, increases academic performance, and also improves student motivation and interest.

Formation of Soft Skills in the Process of Learning a Foreign Language as a Way of Successful Professional Integration of Non-Linguistic Students

S.V. Telnova

Pacific State University, Khabarovsk

Key words and phrases: intellectual skills; cognitive skills; communicative competence; critical thinking; soft skills; project activity; professional integration.

Abstract: The purpose of this paper is to describe effective forms of organizing the formation of soft skills in the process of teaching a foreign language to non-linguistic students for the most effective professional integration. The objectives are to determine the elements of the formation of soft skills in the process of teaching a foreign language in non-linguistic universities that contribute to successful professional integration. The hypothesis is the assumption that the formation of general cultural competence in the process of learning a foreign language in a non-linguistic university contributes to the successful formation of soft skills among students. The research methods are observation, theoretical analysis, generalization, and systematization. The study resulted in substantiation of the need to develop soft skills in the process of studying at a university for the successful professional integration of a young specialist in the labor market.

Personality of a Sports Teacher in the Education of Adolescents in a Sports Institution

A.D. Timacheva

St. Petersburg State University, St. Petersburg

Key words and phrases: sports pedagogy; personality of a coach; upbringing; sport.

Abstract: Personality of a sports teacher occupies a significant place in the life of a young athlete, as he assumes the role of one mentor of a growing person. The purpose of the study is to determine the degree of influence of a coach as a person on the upbringing and behavior of a teenager in sports and

everyday life. To achieve this goal, we address the following tasks: conducting a survey among students of sports organizations, forming the main indicators of the influence of a coach and identifying changes in the behavior of an athlete under the influence of a teacher. The fundamental methods of this work were descriptive, based on the observation of students, comparison and analysis of the collected data.

It is concluded that a sports teacher becomes an active participant in the life of a teenager. They become their mentors both inside and outside the sports organization. It is important for teenagers that they can share topics unrelated to sports activities with a coach, discuss the accumulated problems. Adolescence is significant in that young people find role models for themselves and look for traits in other people that they would like to adopt for themselves. A sports teacher working with children of this age takes on the role of a role model who can explain the concepts of morality.

Signs of Divisibility: Zhbikovsky's Method

*M.V. Chervyakova, N.V. Eirich
Pacific State University, Khabarovsk;
Amur State University named after Sholom Aleichem, Birobidzhan*

Key words and phrases: criteria for divisibility; Zhbikovsky's method; divisibility of integers; modulo comparison.

Abstract: The article provides a theoretical justification for the signs of divisibility of integers in the case when the divisor is a number coprime with the base of the decimal number system. The technique of applying the method of Zhbikovsky, which is based on the concept of comparing integers modulo natural, is presented. The material of the article will be useful for teachers of mathematics and can be used when conducting extracurricular activities with secondary school students. The use of the apparatus of elementary number theory will make it possible to explain the patterns that arise in the course of performing arithmetic operations, which contributes to a deeper understanding of the ratio of divisibility of integers and the development of oral counting skills.

Effective Approaches to the Formation of Digital Literacy among University Students

*A.E. Shabanov, S.S. Tanisheva, I.S. Ablyalimov
Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol*

Key words and phrases: online security; critical thinking; multimedia skills; experience sharing; practical skills; curricula; education; digital literacy; effective approaches.

Abstract: The purpose of this article is to present effective approaches and strategies for the formation of digital literacy among students. The article is aimed at educational institutions, teachers and other stakeholders who want to develop students' skills and knowledge in the field of digital technologies. It aims to offer specific guidelines and key practices that can be used in curricula to help students become competent and confident users of digital tools, develop critical thinking, and develop safe online behaviors. To achieve the goal, the following tasks were set: the study and analysis of existing approaches, the provision of practical recommendations, as well as support for updating and adaptation. The hypothesis is that the digital literacy of students can be effectively formed by integrating digital technologies into curricula, emphasizing practical skills, developing critical thinking and online safety, as well as through cooperation and exchange of experience between students. In the literature and research works in this area, one can find a variety of results that indicate the positive impact of effective approaches on the formation of digital literacy among students. These include increasing the level of students' knowledge and skills in the use of digital technologies, improving their ability to critically evaluate information in a digital environment, developing skills in working with multimedia content, as well as increasing the overall self-confidence and readiness of students to use digital tools in various areas of life and work.

Development of Cognitive Interest of Younger Students through Multimedia Technologies

S.N. Shadrina, A.M. Sergucheva
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk

Key words and phrases: multimedia technologies; educational platform; online service; cognitive interest; younger student; diagnostics.

Abstract: In this article, we examine what multimedia technologies can be used to increase the cognitive interest of young children and how effective they can be. The purpose of the study is to substantiate and experimentally test the conditions for the effective development of the cognitive interest of younger students through multimedia technologies. The research hypothesis is based on the assumption that the level of cognitive interest of students will tend to increase, provided that the age and psychological characteristics of younger students are taken into account with the systematic inclusion of multimedia technologies by the teacher in the educational process. The research objectives are to study psychological and pedagogical literature on the topic of research, to conduct experimental work on the use of multimedia technologies to increase cognitive interest in learning activities. The result of the study is an increase in the cognitive interest of younger students in the experimental group.

Conceptual Foundations for the Formation of a Safety Culture of Professional Activity among Future Specialists in the Field of Labor Protection

E.N. Abiltarova
Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol

Key words and phrases: occupational safety culture; occupational safety specialist; professional training; concept; research methodology.

Abstract: The purpose of the article is to reveal and substantiate the essential characteristics of the concept of the formation of a safety culture of professional activity among future specialists in the field of labor protection. The hypothesis of the study is based on the assumption that the proposed concept will allow future specialists in the field of labor protection to improve the value sphere, motives, knowledge and skills, develop their professionally important qualities in the prevention and prevention of industrial injuries. Research methods: analysis and systematization of scientific literature, generalization and synthesis of theoretical provisions, pedagogical experiment, questioning and testing of students. Results of the study: ways to implement the concept of creating a safety culture of professional activity among future specialists in the field of labor protection are determined; the conclusion is made about the need for experimental verification of the proposed concept.

Conceptual Foundations of Digital Transformation of Additional Teacher Education

E.E. Alekseeva
Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad

Key words and phrases: teacher's additional education; concept; digital transformation of education; digital educational environment.

Abstract: The purpose of the article is the scientific substantiation of the conceptual foundations of the digital transformation of additional teacher education. The article is based on the hypothesis that the concept of additional teacher education in the context of digital transformation of education will allow teachers to continuously improve their knowledge, skills and competencies in the use of modern digital technologies for teaching and educating students. The methodology of the work done is formed by axiological-pedagogical, vital methods. An analysis of the problem made it possible to notice that, at the present stage of development of education, additional education allows teachers to more effectively navigate modern pedagogical trends, use innovative educational practices and technologies.

Approaches to the Organization of the Educational Process at University

S.G. Antsupova
North-Eastern Federal University, Yakutsk

Key words and phrases: higher school; students; studies; professional training.

Abstract: The purpose of the study is to identify effective methods for constructing training sessions – lectures. The research objectives are consideration of approaches to the organization of the educational process in the university; an example of successful construction of training sessions. The research methods are a comparative analysis, and pedagogical observations. The above results showed an increase in attendance at lectures by 23 %, and an increase in academic performance in the study of a special course up to 81 %, against 57 % conducted in the traditional format.

Features of Resilience and Psychological Stress in the Context of Studying the Personal Adaptive Potential of First-Year Students

A.N. Anzuta, A.V. Blazhenko, P.V. Kyaulakyte
Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad

Key words and phrases: personal adaptive potential; adaptation of first-year students; resilience; psychological stress; psychological safety; educational environment of the university; socio-psychological support.

Abstract: The article discusses the features of the manifestation of the personal adaptive potential of first-year students in order to optimize the socio-psychological support of the learning process of modern students at the university. The data obtained in the course of a survey and testing aimed at testing the hypothesis about the existence of a relationship between hardiness indicators and the manifestation of psychological stress in first-year students are presented.

The Practice of Ideological and Political Teaching of the Discipline “Digital Signal Processing” in a Blended Learning Format

Wang Lihong
Heihe University, Heihe (PRC)

Key words and phrases: ideological and political teaching; blended learning models; digital signal processing.

Abstract: The purpose of this study is to increase the effectiveness of educating highly moral people based on the principles of the concept of the same name and the requirements put forward by the State Council of the People’s Republic of China on the “three comprehensive in education” (involvement in education of all personnel throughout the entire learning process and in all directions). Using the method of studying literary sources through the example of the discipline of a mixed online/offline learning format “Digital Signal Processing”, the article defines the goal of the ideological and political construction of this discipline, explores ways to conduct ideological and political education throughout the entire process of teaching the discipline, which includes training to the lesson, conducting face-to-face lectures and extracurricular consultations, in order to form a structure that covers the entire learning process and all its areas, as well as to achieve the effect of involving the entire teaching staff in it.

Modeling the System of Continuous Training of Officers to Manage the Daily Activities of the Troops of the National Guard of the Russian Federation

A.V. Vertaev, A.Yu. Epifanov, R.V. Anokhin

*St. Petersburg Military Order of Zhukov Institute of the National Guard Troops
of the Russian Federation, St. Petersburg*

Key words and phrases: National Guard troops; officer; continuous training system; structural-functional model; management of daily activities.

Abstract: The purpose of the current study is a comprehensive study of the system of continuous training of officers to manage the daily activities of the National Guard troops in order to consider the possibilities for creating a structural and functional model of this process. The main task is the interconnection of individual elements and their placement in the system, the definition of relationships between elements and the identification of synergistic effects. Hypothesis – the definition of all elements of the system of continuous training of officers to manage the daily activities of the National Guard troops, the establishment of relationships between them and environmental factors, will create its structural and functional model, which will help find ways to improve its effectiveness. During the study, empirical, theoretical, mathematical and statistical methods were used in a complex way, the main of which is the modeling method.

Application of Traditional Decorative Arts of the Four Ethnic Groups of Heilongjiang Province in Graphic Communication Design

Lu Yuxia, Xie Hui

Heihe University, Heihe (PRC)

Key words and phrases: Heilongjiang province; small peoples of China; national decorative elements; visual communication.

Abstract: The study aims to investigate the importance of using traditional decorative elements in graphic communication design for ethnic minorities in Heilongjiang Province. The tasks are to consider the role of graphic communication design in the life of society; to explore the traditional decorative arts of the four ethnic groups of Heilongjiang Province; to analyze the importance of using traditional decorative elements of Heilongjiang ethnic minorities in graphic communication design. The research methodology included the analysis and generalization of special literature, publications in periodicals.

The results of the study are as follows: the arts and crafts of China are part of the cultural heritage of the entire Chinese nation, which was carefully guarded and passed down from generation to generation. The various types of handicrafts that exist in China today clearly show the richness and diversity of Chinese culture. Chinese craftsmen already in antiquity knew how to make paper, make gunpowder, create the best silk fabrics in the world. For five thousand years, Chinese artisans have been creating unique works of art from stone, making the world's best porcelain, as well as lacquerware and much more. Modern China is today one of the most significant cultural and state phenomena in the world, therefore, the problems of traditional art in this country are in the focus of attention of international art history. In China itself, over the past two decades, a local tradition of scientific perception of national features of culture has been developed in the context of a kind of revival of the culture and art of the PRC in the era of "reform and openness". Decorative art has two main characteristics: on the one hand, it is a spiritual product, on the other, it is a material phenomenon. In primitive society, both the material and spiritual needs of people were presented in a rudimentary form, and primitive decorative art had many limitations, manifesting itself in almost completely similar forms. However, as social development progressed, after humanity entered the era of industrial enlightenment, material and

spiritual development underwent changes, and after that, decorative art also changed – different styles and directions arose in it. Being a spiritual product, the decorative art fully and completely expresses the spirit of the fine arts of its era. At the same time, being a material product, it captures the production technology, the level of craftsmanship and the characteristics of the materials used. The most important difference between decorative art and other types is in a special external aesthetics, which contains powerful expressiveness. Chinese culture has pronounced regional characteristics. Nature, mode of production and social structure determine its characteristic features. On a long historical path, China has developed its own cultural centers and traditions associated with them. It is also important to emphasize the need for further study of the positions outlined in this study, related to the local features of local artistic and cultural traditions in China, the need to continue the analytical comparison of Chinese and European culture, including in relation to the specifics of decorative art.

Factors in the Development of Pedagogical Creativity

S.M. Maltseva^{1,2}, D.S. Balakina¹, A.V. Hizhnaya¹, I.S. Trubina³

¹ Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University;

² Branch of Samara State University of Railways;

³ Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod

Key words and phrases: creativity; teacher; personality; criteria.

Abstract: The purpose of the paper is to reveal the role of creativity in the process of pedagogical activity; the tasks are to determine the qualities of a creative teacher; formulate criteria for pedagogical creativity; identify areas of teacher's creative activity. The hypothesis is based on the assumption that creativity is the pinnacle of a teacher's professional skills. Such a teacher is the engine of progress, because it brings up the same creative personalities that are in demand today. Basic methods of research include description, analysis and systematization.

Marketing Activities of the Teacher in the Conditions of the Modern Educational Process of the University as a Condition for Professional Development

E.A. Nalivaiko

Branch of Kuban State University, Tikhoretsk

Key words and phrases: marketing activity; marketing culture; university teacher; educational services; development of innovative technologies.

Abstract: The goal is to find ways to optimize the construction of teaching activities, taking into account the increasing importance of marketing activities, which allows increasing the competitiveness of a modern university; meeting the needs of university teachers in the development of their marketing culture in the face of increasing requirements for the quality of higher education, its compliance with the needs of customers of educational services. The research objectives are consideration of the marketing of educational services in the activities of the university and the disclosure of its influence on the targets of teaching activities; study of the role, content characteristics and structural features of marketing activities as part of the professional work of a university teacher, ensuring the success of his scientific and pedagogical activities. The research methods are theoretical analysis, modeling, concretization and generalization. The research results are as follows: university teachers should have the basics of marketing activities: study requests for educational services, be active in adapting their scientific and pedagogical activities to the objective requirements of potential consumers of educational services, which entails the need to develop the level of marketing culture and professionalism in general.

Some Aspects of the Intensification of the Process of Teaching a Foreign Language to Undergraduates in a Non-Linguistic University

S.V. Pavlova, E.A. Molodykh
Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh

Key words and phrases: teaching foreign languages; vocational training; intensification; magistracy; abstracting.

Abstract: The purpose of the article is to analyze the problem of teaching a foreign language to undergraduates in non-linguistic areas. The research hypothesis is as follows: it is proposed to intensify the learning process by developing the ability to make an abstract and abstract of a scientific article. The research methods are analysis of scientific literature on the research problem. The effectiveness of such methods of intensification as reading foreign language authentic texts, selection of productive vocabulary is proved. As a result, in order to successfully complete an abstract or Abstract, it is necessary to be able to transform the text, to know and master the terminological system in the specialty.

The Analysis of the Process of Evolution of the Ideology of Modern Education in Russia

Xu Wei
Heihe University, Heihe (PRC)

Key words and phrases: modern Russia; ideology of education; evolution.

Abstract: In this study, from the point of view of history, society and culture, using the literary method, based on a comprehensive analysis of the prerequisites for the reform of modern Russian education and its interaction with society, an analysis, generalization and explanation of the evolution of the ideology of education in Russia is proposed. An in-depth study of the leading components of the ideology of the reform of Russian education was carried out in order to better understand the features, causes and results of the model of this reform in order to possibly apply guidelines and points of view for the promotion and implementation of education reform in China.

Experience in the Implementation of Secondary Vocational Education in the Universities of the Russian Federation

I.P. Firova, T.M. Redkina, O.I. Pudovkina
Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg

Key words and phrases: continuity of education; grant support; project; secondary vocational education; education system; need for personnel.

Abstract: The purpose of the study is to transform the approach to the development of the national education system. The following tasks will contribute to the achievement of this goal: analysis of the experience of introducing secondary vocational education in the universities of the Russian Federation, studying the continuity of training at different levels of education, taking into account the needs of the market in personnel, identifying the most demanded areas of training at different levels of education. The hypothesis of the study is manifested in the use of a new approach by the state when building a system of continuous education in Russia. Such scientific research methods as analysis and synthesis, comparisons, modeling have been used in the work. The results achieved are in the formation of solutions aimed at taking into account the interests of all parties involved in the process of lifelong learning.

A Comparative Study of the Social Customs of the Orochon People

Ju Haina
Heihe University, Heihe, (PRC)

Key words and phrases: orochon; social customs; protection and preservation of national culture.

Abstract: The Orochons are an ancient fishing and hunting people who lived in the mountains of the Greater and Lesser Khingan and in the Amur River basin (also known as Heilongjiang). After the arrival of the Russians in the Amur River basin (Heilongjiang) in the mid-17th century, the Orochons gradually moved south down the Amur River (Heilongjiang). From the middle of the 19th century, the border between Russia and China began to run along the Amur River (Heilongjiang), the Orochons became an ethnic group that lived and moved from one side of the border to the other, thus they lived in China and Russia. Over time, the life of the Orochons in China and Russia has undergone tremendous changes. The traditional culture of the Orochons is an ethnic culture that is closely associated with living in mountainous and forested areas. Such traditional cultures face the problem of gradual extinction. In this regard, the question arises of the need to study and protect the culture of the Orochons. The purpose of this article is to understand the strategies for protecting and preserving the ethnic culture of the Orochons. The results of this article are that the national culture of the Orochons should not only be preserved in material form, but also used as a symbol of the national spirit. The protection and inheritance of the national culture of the Orochons contributes to the preservation of national characteristics. The combination of theory and practice is the main method of this article.

Possibilities of Using Mobile Applications in the Process of Educating the Ecological Culture of Students by Means of a Foreign Language

O.A. Chalova, T.A. Gerasimova
National Research University MPEI, Moscow

Key words and phrases: mobile application; ecological culture; ecology; English.

Abstract: The article discusses the possibilities of using mobile applications in the process of teaching ecology in English. The purpose of the study is to review mobile applications on environmental topics in English, used to increase the level of environmental culture of the population and analyze the possibilities of using the proposed applications. Research objectives: to consider four mobile applications of the ecological direction (“KARMA”, “Environmental news”, “Air matters”, “Environmental ecology”) in English and their main functions, to give recommendations on working with these mobile applications. The research hypothesis is that there is a connection between the desire to study the environmental situation in a foreign language using mobile devices and the choice of the required application. The results obtained have revealed a wide range of possibilities of the presented applications when getting acquainted with the ecological situation in order to increase the level of ecological culture of the population.

To the Question of the Essence of the Information and Communication Culture of Students of a Modern University

A.M. Yudina
Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir

Key words and phrases: higher education; information and communication culture; students.

Abstract: The purpose of the study presented in the article is to analyze the essence of information and communication culture of students. As a hypothesis, we have defined the thesis that the information and communication culture of students will be more successful if it is understood as a complex

collective phenomenon that integrates differentiated opportunities for the development and formation of a communicative culture in the cyber-information and socio-cultural spaces based on a change in the approach to information analysis. The research objectives are to analyze the essence of the information and communication culture of students of higher education. In the course of the study, general scientific methods of analysis and synthesis, hermeneutic and dialectical, the method of qualitative and quantitative analysis were used.

To the Question of the Features of the Prevention of Cyberterrorist Ideology of Students of Higher Education

A.M. Yudina

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir

Key words and phrases: students; prevention; cyberterrorist ideology; digital society; information and communication culture; risk factors.

Abstract: This article postulates that the consequences of the digital society are the uncontrolled growth of digital phenomena (an abundance of digital chats, telegram channels and other information resources that are not regulated by the Legislator due to the transnationality of resources). The purpose of our study is to analyze the features of preventive work aimed at counteracting the formation of cyberterrorist ideology among students. The objectives are to analyze the risk factors that contribute to the formation of a cyberterrorist axiology in the cyber environment; to consider the possibilities of information and communication culture to counter cyberterrorist ideology. The research methods are analysis, synthesis, systematization, and generalization. The article presents the results of a study that reveals the pedagogical features of the process of preventing cyberterrorist ideology among students in higher education.

Formation of an Anti-Corruption Culture of Students of a Modern University

A.M. Yudina

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir

Key words and phrases: anti-corruption culture; information and communication culture; students; higher education; intolerance to corruption; levels of preventive work.

Abstract: The purpose of the study presented in the article is to analyze the problems and opportunities in the formation of an anti-corruption culture of students of a modern university. As a hypothesis, we have defined the thesis that the formation of an anti-corruption culture among students will be more successful when using webquest technologies, case study design gamification. The research objectives are to identify risk factors and opportunities for the formation of an anti-corruption culture among students of higher education, to reveal the levels of anti-corruption culture among students of higher education. In the course of the study, general scientific methods of analysis and synthesis, hermeneutic and dialectical, the method of qualitative and quantitative analysis were used.

НАШИ АВТОРЫ List of Authors

Босиков И.И. – кандидат технических наук, заведующий кафедрой нефтегазового дела Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

Bosikov I.I. – Candidate of Science (Engineering), Head of Department of Oil and Gas, North Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

Гашимова З.А. – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий и систем Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

Gashimova Z.A. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Technologies and Systems, North Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

Келехсаева А.Б. – аспирант Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

Kelekhsaeva A.B. – Postgraduate Student, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

Силаев И.В. – кандидат технических наук, заведующий кафедрой физики и астрономии Северо-Осетинского государственного университета имени К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

Silaev I.V. – Candidate of Science (Engineering), Head of Department of Physics and Astronomy, North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

Зяц Е.А. – индивидуальный предприниматель, г. Санкт-Петербург, e-mail: zayats.evgeniy@gmail.com

Zayats E.A. – Sole Trader, St. Petersburg, e-mail: zayats.evgeniy@gmail.com

Маньшин И.М. – аспирант Белгородского государственного технологического университета имени В.Г. Шухова, г. Белгород, e-mail: manhin@yandex.ru

Manshin I.M. – Postgraduate Student, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, e-mail: manhin@yandex.ru

Красноперов Н.С. – аспирант Белгородского государственного технологического университета имени В.Г. Шухова, г. Белгород, e-mail: manhin@yandex.ru

Krasnoperov N.S. – Postgraduate Student, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, e-mail: manhin@yandex.ru

Назарова И.Л. – аспирант Сургутского государственного университета, г. Сургут, e-mail: nazarova_il@edu.surgu.ru

Nazarova I.L. – Postgraduate Student, Surgut State University, Surgut, e-mail: nazarova_il@edu.surgu.ru

Козлов Ю.Н. – инженер-дефектоскопист, эксперт промышленной безопасности Научного центра аэрокосмических технологий двойного назначения «СПЕКТР», г. Красноярск; программист-разработчик Microsoft Certified Solution Developer, г. Москва, e-mail: yuriyuri@mail.ru

Kozlov Yu.N. – Flaw Detection Engineer, Industrial Safety Expert, Research Center for Dual-Use Aerospace Technologies “СПЕКТР”, Krasnoyarsk; programmer-developer, Microsoft Certified Solution Developer, Moscow, e-mail: yuriyuri@mail.ru

Козлова А.В. – студент Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: ankoz9@yandex.ru

Kozlova A.V. – Student, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, e-mail: ankoz9@yandex.ru

Долгова Т.Г. – доцент кафедры информационных экономических систем Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: dtg_ntg@mail.ru

Dolgova T.G. – Associate Professor, Department of Information Economic Systems, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, e-mail: dtg_ntg@mail.ru

Супрун Е.В. – студент Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: suprun@coko24.ru

Suprun E.V. – Student, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, e-mail: suprun@coko24.ru

Чадаев К.В. – аспирант Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: vkchaadaev@molnet.ru

Chaadaev K.V. – Postgraduate Student, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow, e-mail: vkchaadaev@molnet.ru

Чернова В.Ю. – студент Волжского политехнического института (филиала) Волгоградского государственного технического университета, г. Волжский, e-mail: vasili_sa-chernova@mail.ru

Chernova V.Yu. – Student, Volga Polytechnic Institute (branch), Volgograd State Technical University, Volzhsky, e-mail: vasili_sa-chernova@mail.ru

Силаев А.А. – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой автоматизации, электроники и вычислительной техники Волжского политехнического института (филиала) Волгоградского государственного технического университета, г. Волжский, e-mail: aa_silaev@mail.ru

Silaev A.A. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Head of Department of Automation, Electronics and Computer Engineering, Volga Polytechnic Institute (branch), Volgograd State Technical University, Volzhsky, e-mail: aa_silaev@mail.ru

Андрющенко О.В. – кандидат физико-математических наук, доцент, веб программист ООО «Яндекс», г. Санкт-Петербург, e-mail: olya-an@yandex.ru

Andryushchenko O.V. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Web Programmer, Yandex LLC, St. Petersburg, e-mail: olya-an@yandex.ru

Анохина И.М. – преподаватель кафедры 111 Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, e-mail: irmih@yandex.ru

Anokhina I.M. – Lecturer, Department 111, Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg, e-mail:

irmih@yandex.ru

Зайцева И.В. – кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой высшей математики и физики Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: irina.zaitseva.stv@yandex.ru

Zaitseva I.V. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Head of Department of Higher Mathematics and Physics, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, e-mail: irina.zaitseva.stv@yandex.ru

Казначеева М.Г. – доцент кафедры экономики и управления Невинномысского государственного гуманитарно-технического института, г. Невинномысск, e-mail: o.k4znacheeva@yandex.ru

Kaznacheeva M.G. – Associate Professor, Department of Economics and Management, Nevinnomyssk State Humanitarian and Technical Institute, Nevinnomyssk, e-mail: o.k4znacheeva@yandex.ru

Теммеева С.А. – кандидат экономических наук, доцент кафедры высшей математики Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета имени В.М. Кокова, г. Нальчик, e-mail: s.temm@mail.ru

Temmeeva S.A. – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Nalchik, e-mail: s.temm@mail.ru

Бондарь В.В. – кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой математического анализа, алгебры и геометрии Северо-Кавказского федерального университета, г. Ставрополь, e-mail: viktori-bondar@yandex.ru

Bondar V.V. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Head of Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, North Caucasian Federal University, Stavropol, e-mail: viktori-bondar@yandex.ru

Казакотцева Е.В. – старший преподаватель кафедры анализа данных и искусственного интеллекта Кубанского государственного университета, г. Краснодар, e-mail: vivkaterina@mail.ru

Kazakovtseva E.V. – Senior Lecturer, Department of Data Analysis and Artificial Intelligence, Kuban State University, Krasnodar, e-mail: vivkaterina@mail.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, Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg, e-mail: vka@mil.ru

Брагина А.Е. – соискатель Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: anna.bragina@at.urfu.ru

Bragina A.E. – Candidate for PhD degree, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, e-mail: anna.bragina@at.urfu.ru

Придвижкин С.В. – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой информационного моделирования в строительстве Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: s.v.pridvizhkin@urfu.ru

Pridvizhkin S.V. – Doctor of Economics, Professor, Head of Department of Information Modeling in Construction, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: s.v.pridvizhkin@urfu.ru

Пахомова Л.А. – старший преподаватель кафедры технологий и организации строительного про-

изводства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: liliya_7172@mail.ru

Pakhomova L.A. – Senior Lecturer, Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: liliya_7172@mail.ru

Жадановский Б.В. – кандидат технических наук, профессор кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: JadanovskiyBV@mgsu.ru

Zhadanovsky B.V. – Candidate of Science (Engineering), Professor, Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: JadanovskiyBV@mgsu.ru

Дорошин И.Н. – кандидат экономических наук, доцент кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: ivandoroshin@rambler.ru

Doroshin I.N. – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: ivandoroshin@rambler.ru

Мельников Е.В. – магистрант Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград, e-mail: yevgeniy.melnikov.1988@inbox.ru

Melnikov E.V. – Master’s Student, Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: yevgeniy.melnikov.1988@inbox.ru

Ковылин А.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры энергоснабжения, теплотехники, теплогазоснабжения и вентиляции Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград, e-mail: kovylin.andrei@mail.ru

Kovylin A.V. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Energy Supply, Heat Engineering, Heat and Gas Supply and Ventilation, Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: kovylin.andrei@mail.ru

Куневич С.Н. – магистрант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: staskunevich@mail.ru

Kunevich S.N. – Master’s Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: staskunevich@mail.ru

Акулова Н.А. – кандидат архитектуры, доцент кафедры архитектурного и градостроительного наследия Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: antonar@ya.ru

Akulova N.A. – Candidate of Architecture, Associate Professor, Department of Architectural and Urban Planning Heritage, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: antonar@ya.ru

Королев А.С. – ассистент кафедры архитектурного и градостроительного наследия Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: antonar@ya.ru

Korolev A.S. – Assistant Lecturer, Department of Architectural and Urban Planning Heritage, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: antonar@ya.ru

Гладчук Ю.Ю. – магистрант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного

го университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: antonar@ya.ru

Gladchuk Yu.Yu. – Master’s Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: antonar@ya.ru

Глухова А.В. – кандидат архитектуры, старший преподаватель кафедры архитектурно-строительных конструкций Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: iolanta71@yandex.ru

Glukhova A.V. – Candidate of Architecture, Senior Lecturer, Department of Architectural and Building Structures, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: iolanta71@yandex.ru

Харитонов М.О. – студент Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: kharitonov.mikhail111@mail.ru

Kharitonov M.O. – Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: kharitonov.mikhail111@mail.ru

Столбов И.В. – магистрант Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: igor.stolbov@urfu.me

Stolbov I.V. – Master’s Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: igor.stolbov@urfu.me

Придвижкин С.В. – доктор экономических наук, заведующий кафедрой информационного моделирования в строительстве Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: s.v.pridvizhkin@urfu.ru

Pridvizhkin S.V. – Doctor of Economics, Head of Department of Information Modeling in Construction, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: s.v.pridvizhkin@urfu.ru

Беспалова С.В. – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой немецкой филологии Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск, e-mail: bespalovasv@yahoo.de

Bespalova S.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Head of Department of German Philology, National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: bespalovasv@yahoo.de

Кузнецова Л.Н. – кандидат филологических наук, доцент кафедры немецкой филологии Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск, e-mail: lnkuznetsova@mail.ru

Kuznetsova L.N. – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of German Philology, National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: lnkuznetsova@mail.ru

Донкова К.А. – магистрант Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск, e-mail: kristina_donkova@mail.ru

Donkova K.A. – Master’s Student, National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: kristina_donkova@mail.ru

Васенков Н.В. – кандидат биологических наук, доцент кафедры физического воспитания Казанского государственного энергетического университета; доцент кафедры физического воспитания Казанского филиала Российского государственного университета правосудия, г. Казань, e-mail: vnv62@inbox.ru

Vasnikov N.V. – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Department of Physical Education, Kazan State Power Engineering University; Associate Professor of the Department of Physical Education, Kazan Branch of the Russian State University of Justice, Kazan, e-mail: vnv62@inbox.ru

Имамов А.И. – старший преподаватель общеуниверситетской кафедры физического воспитания и спорта Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань, e-mail: vnv62@inbox.ru

Imamiev A.I. – Senior Lecturer, All-University Department of Physical Education and Sports, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, e-mail: vnv62@inbox.ru

Лихачев В.Э. – старший преподаватель общеуниверситетской кафедры физического воспитания и спорта Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань, e-mail: vladislav-kazan@mail.ru

Likhachev V.E. – Senior Lecturer, All-University Department of Physical Education and Sports, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, e-mail: vladislav-kazan@mail.ru

Салахиев Р.Р. – старший преподаватель общеуниверситетской кафедры физического воспитания и спорта Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань, e-mail: rinat-salakhiev@yandex.ru

Salakhiev R.R. – Senior Lecturer, All-University Department of Physical Education and Sports, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, e-mail: rinat-salakhiev@yandex.ru

Вишленкова С.Г. – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков и методик обучения Мордовского государственного педагогического университета имени М.Е. Евсевьева, г. Саранск, e-mail: svetlana.vishlenkova@yandex.ru

Vishlenkova S.G. – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Foreign Languages and Teaching Methods, Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseyev, Saransk, e-mail: svetlana.vishlenkova@yandex.ru

Доржиева Э.А. – старший преподаватель кафедры иностранных языков Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск, e-mail: 003831@pnu.edu.ru

Dorzhiya E.A. – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Pacific State University, Khabarovsk, e-mail: 003831@pnu.edu.ru

Корнев С.В. – старший преподаватель кафедры физической культуры Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: safety37@mail.ru

Kornev S.V. – Senior Lecturer, Department of Physical Education, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: safety37@mail.ru

Левина Е.А. – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков и методик обучения Мордовского государственного педагогического университета имени М.Е. Евсевьева, г. Саранск, e-mail: e-lyo@yandex.ru

Levina E.A. – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Foreign Languages and Teaching Methods, Mordovia State Pedagogical University named after M.E. Evseyev, Saransk, e-mail: e-lyo@yandex.ru

Муталиева Ш.Х. – студент Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, e-mail: shuana.mutalieva@mail.ru

Mutalieva Sh.Kh. – Student, Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: shuana.mutalieva@mail.ru

Агаларова Р.И. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры английского языка Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, e-mail: agalarova77@mail.ru

Agalarova R.I. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of English, Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: agalarova77@mail.ru

Танишева С.С. – преподаватель кафедры прикладной информатики Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: tanisheva.s.1.2.16@gmail.com

Tanisheva S.S. – Lecturer, Department of Applied Informatics, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: tanisheva.s.1.2.16@gmail.com

Бекирова Э.А. – старший преподаватель кафедры прикладной информатики Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: tanisheva.s.1.2.16@gmail.com

Bekirova E.A. – Senior Lecturer, Department of Applied Informatics, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: tanisheva.s.1.2.16@gmail.com

Бекирова М.Э. – студент Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: tanisheva.s.1.2.16@gmail.com

Bekirova M.E. – Student, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: tanisheva.s.1.2.16@gmail.com

Тельнова С.В. – старший преподаватель кафедры иностранных языков Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск, e-mail: 005127@pnu.edu.ru

Telnova S.V. – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Pacific State University, Khabarovsk, e-mail: 005127@pnu.edu.ru

Тимачева А.Д. – магистрант Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: atimacheva@mail.ru

Timacheva A.D. – Master's Student, St. Petersburg State University, St. Petersburg, e-mail: atimacheva@mail.ru

Червякова М.В. – старший преподаватель кафедры высшей математики Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск, e-mail: m.tchervyakova@yandex.ru

Chervyakova M.V. – Senior Lecturer, Department of Higher Mathematics, Pacific State University, Khabarovsk, e-mail: m.tchervyakova@yandex.ru

Эйрих Н.В. – кандидат физико-математических наук, доцент, декан факультета математики, информационных технологий и техники Приамурского государственного университета имени Шолом-Алейхема, г. Биробиджан, e-mail: nadya_eyrikh@mail.ru

Eirich N.V. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Dean of the Faculty of Mathematics, Information Technology and Engineering, Sholom Aleichem Priamur State University, Birobidzhan, e-mail: nadya_eyrikh@mail.ru

Шабанов А.Э. – аспирант Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: tanisheva.s.1.2.16@gmail.com

Shabanov A.E. – Postgraduate Student, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: tanisheva.s.1.2.16@gmail.com

Аблялимов И.С. – аспирант Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: tanisheva.s.1.2.16@gmail.com

Ablyalimov I.S. – Postgraduate Student, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: tanisheva.s.1.2.16@gmail.com

Шадрина С.Н. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры начального образования Педагогического института Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: shadrinasn@mail.ru

Shadrina S.N. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Primary Education of the Pedagogical Institute, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: shadrinasn@mail.ru

Сергучева А.М. – студент Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: a.sergyach@mail.ru

Sergucheva A.M. – Student, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: a.sergyach@mail.ru

Абильтарова Э.Н. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры охраны труда в машиностроении и социальной сфере Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: elviza2008@gmail.com

Abiltarova E.N. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Labor Protection in Mechanical Engineering and the Social Sphere, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: elviza2008@gmail.com

Алексеева Е.Е. – кандидат педагогических наук, доцент института образования и гуманитарных наук Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград, e-mail: eealekseeva@kantiana.ru

Alekseeva E.E. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Institute of Education and Humanities, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: eealekseeva@kantiana.ru

Анцупова С.Г. – кандидат технических наук, доцент кафедры производства строительных материалов, изделий и конструкций Инженерно-технического института Северо-Восточного федерального университета, г. Якутск, e-mail: anzupowasg@mail.ru

Antsupova S.G. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Production of Building Materials, Products and Structures of the Engineering and Technical Institute, North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: anzupowasg@mail.ru

Анцута А.Н. – кандидат педагогических наук, доцент Высшей школы образования и психологии Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград, e-mail: anketu@mail.ru

Anzuta A.N. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Higher School of Education and Psychology, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: anketu@mail.ru

Блаженко А.В. – кандидат педагогических наук, доцент Высшей школы образования и психологии Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград, e-mail: ani-roza@yandex.ru

Blazhenko A.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Higher School of Education and Psychology, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: ani-roza@yandex.ru

Кяулаките П.В. – магистр социальной работы, г. Калининград, e-mail: paulina-japan@mail.ru

Kyaulakite P.V. – Master of Social Work, Kaliningrad, e-mail: paulina-japan@mail.ru

Ван Лихун – доцент Института информационных и вычислительных технологий Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (КНР), e-mail: 116560629@qq.com

Wang Lihong – Associate Professor, Institute of Information and Computing Technology, Heihe

University, Heihe (PRC), e-mail: 116560629@qq.com

Вертаев А.В. – кандидат педагогических наук, профессор кафедры управления повседневной деятельностью Санкт-Петербургского военного ордена Жукова института войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, e-mail: vertaev77@mail.ru

Vertaev A.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Professor, Department of Management of Daily Activities, St. Petersburg Military Order of Zhukov, Institute of the National Guard Troops of the Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: vertaev77@mail.ru

Епифанов А.Ю. – старший преподаватель кафедры управления повседневной деятельностью Санкт-Петербургского военного ордена Жукова института войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, e-mail: saniakuznes@mail.ru

Epifanov A.Yu. – Senior Lecturer, Department of Management of Daily Activities of the St. Petersburg Military Order of Zhukov, Institute of the National Guard Troops of the Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: saniakuznes@mail.ru

Анохин Р.В. – преподаватель кафедры управления повседневной деятельностью Санкт-Петербургского военного ордена Жукова института войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, e-mail: ranohin1978@gmail.com

Anokhin R.V. – Lecturer, Department of Management of Daily Activities, St. Petersburg Military Order of Zhukov, Institute of the National Guard Troops of the Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: ranohin1978@gmail.com

Лу Юйся – преподаватель Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (КНР), e-mail: luyuxia1106@163.com

Lu Yuxia – Lecturer, Heihe University, Heihe (PRC), e-mail: luyuxia1106@163.com

Се Хуэй – магистр искусств, профессор, директор института художественного дизайна Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (КНР), e-mail: 24208379@qq.com

Xie Hui – Master of Art, Professor, Director of the Institute of Art Design, Heihe University, Heihe (PRC), e-mail: 24208379@qq.com

Мальцева С.М. – кандидат философских наук, доцент кафедры философии и теологии Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина; доцент кафедры общеобразовательных и профессиональных дисциплин филиала Самарского государственного университета путей сообщения, г. Нижний Новгород, e-mail: maltsewasvetlana@yandex.ru

Maltseva S.M. – Candidate of Science (Philosophy), Associate Professor, Department of Philosophy and Theology, Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University; Associate Professor, Department of General Education and Professional Disciplines, Branch of the Samara State University of Communications, Nizhny Novgorod, e-mail: maltsewasvetlana@yandex.ru

Балакина Д.С. – студент Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина, г. Нижний Новгород, e-mail: balakinadr111@mail.ru

Balakina D.S. – Student, Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: balakinadr111@mail.ru

Хижная А.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры профессионального образования и управления образовательными системами Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина, г. Нижний Новгород, e-mail: xannann@yandex.ru

Hizhnaya A.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Vocational Education and Management of Educational Systems, Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: xannann@yandex.ru

Трубина И.С. – старший преподаватель кафедры иностранных языков Приволжского исследовательского медицинского университета, г. Нижний Новгород, e-mail: trus@yandex.ru

Trubina I.S. – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Volga Research Medical University, Nizhny Novgorod, e-mail: trus@yandex.ru

Наливайко Е.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры уголовного права, процесса и криминалистики филиала Кубанского государственного университета, г. Тихорецк, e-mail: 1985nea@mail.ru

Nalivaiko E.A. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Criminal Law, Procedure and Criminalistics, branch of the Kuban State University, Tikhoretsk, e-mail: 1985nea@mail.ru

Павлова С.В. – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков Воронежского государственного университета инженерных технологий, г. Воронеж, e-mail: sveta230982@rambler.ru

Pavlova S.V. – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, e-mail: sveta230982@rambler.ru

Молодых Е.А. – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков Воронежского государственного университета инженерных технологий, г. Воронеж, e-mail: molina39@yandex.ru

Molodykh E.A. – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, e-mail: molina39@yandex.ru

Сюй Вэй – профессор, директор музыкального института Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (КНР), e-mail: hhxyxuwe@163.com

Xu Wei – Professor, Director of the Music Institute of Heihe University, Heihe (PRC), e-mail: hhxyxuwe@163.com

Фирова И.П. – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: irinafirova@yandex.ru

Firova I.P. – Doctor of Economics, Professor, Head of Department of Innovative Management Technologies in the Public Sphere and Business, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, e-mail: irinafirova@yandex.ru

Редькина Т.М. – доктор экономических наук, доцент кафедры инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: tatjana_red@mail.ru

Redkina T.M. – Doctor of Economics, Associate Professor, Department of Innovative Management Technologies in the Public Sphere and Business, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, e-mail: tatjana_red@mail.ru

Пудовкина О.И. – кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: sushima@mail.ru

Pudovkina O.I. – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Innovative Management Technologies in the Public Sphere and Business, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, e-mail: sushima@mail.ru

Цзюй Хайна – кандидат филологических наук, преподаватель факультета русского языка Хэйхэ-

ского университета, г. Хэйхэ (КНР), e-mail: moskva20090923@mail.ru

Ju Haina – PhD in Philology, Lecturer, Faculty of Russian Language, Heihe University, Heihe (PRC), e-mail: moskva20090923@mail.ru

Чалова О.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры рекламы, связей с общественностью и лингвистики Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва, e-mail: chalova@mpei.ru

Chalova O.A. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Advertising, Public Relations and Linguistics, National Research University “MPEI”, Moscow, e-mail: chalova@mpei.ru

Герасимова Т.А. – студент Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва, e-mail: tatiaanagerasimova@yandex.ru

Gerasimova T.A. – Student, National Research University “MPEI”, Moscow, e-mail: tatiaanagerasimova@yandex.ru

Юдина А.М. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых; руководитель учебно-методического направления Координационного центра по вопросам формирования у молодежи активной гражданской позиции, предупреждения межнациональных и межконфессиональных конфликтов, противодействия идеологии терроризма и профилактики экстремизма ВлГУ, г. Владимир, e-mail: anna-yudina@mail.ru

Yudina A.M. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Pedagogy, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs; Head of Educational and Methodological Work, Coordinating Center for the formation of an active citizenship among young people, the prevention of interethnic and interfaith conflicts, counteraction to the ideology of terrorism and the prevention of extremism, Vladimir State University, Vladimir, e-mail: anna-yudina@mail.ru

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ
SCIENCE PROSPECTS
№ 6(165).2023.
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 19.06.2023 г.
Дата выхода в свет 26.06.2023 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 29,99. Уч.-изд. л. 23,56.
Тираж 1000 экз.
Цена 300 руб.
16+
Издательский дом «ТМБпринт».