

ISSN 2077-6810

ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ

SCIENCE PROSPECTS

№ 8(179).2024.

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 численные методы

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА:

Строительные конструкции, здания
и сооружения

Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ:

Теория и методика обучения
и воспитания

Профессиональное образование

ТАМБОВ 2024

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

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

Учредитель

Межрегиональная общественная
организация «Фонд развития науки
и культуры»

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

Главный редактор
О.В. Воронкова

Технический редактор
М.Г. Карина

Редактор иностранного
перевода
Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию
М.Г. Карина

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

Телефон:
8(4752)71-14-18

E-mail:
journal@moofrnk.com

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

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

Импакт-фактор РИНЦ: 0,528

Экспертный совет журнала

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Экспертный совет журнала

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

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

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

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

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

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

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: ninavaspo@mail.ru

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

Содержание

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Системный анализ, управление и обработка информации

- И Цзяньфэн, Селезнева М.С.** Алгоритм обнаружения препятствий и доступных парковочных мест на основе трехмерной карты облаков точек парковки..... 10
- И Цзяньфэн, Селезнева М.С.** Алгоритм оценки местонахождения и ориентации лидара с критерием селекции алгоритмов..... 16
- Люзе А.А., Макагонов П.П.** Роль системы управления рисками в современных реалиях .. 21

Автоматизация и управление

- Босиков И.И., Мазко А.И., Силаев И.В.** Использование методов искусственного интеллекта в решении специфических задач автоматизации для управления технологическими процессами воздухообеспечения на угольных шахтах..... 25
- Чумакова А.А.** Методология по решению проблем использования API контрактов в E2E автотестировании 28

Математическое моделирование и численные методы

- Булкбаев Д.А., Морозов А.В.** Численное исследование аттракторов в нестационарном уравнении Дуффинга..... 32
- Колпак Е.П., Гасратова Н.А., Столбовая М.В.** Математическая модель восстановления растительности на техногенной пустоши..... 39
- Попова Т.М.** Стохастическая модель транспортной задачи..... 45
- Хакимова З.Н., Лисицына М.А.** Симметрии и интегрирование уравнений орбиты одного дискретно-инвариантного дифференциального уравнения второго порядка степенного вида 51

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Строительные конструкции, здания и сооружения

- Кондрашов В.В., Кондрашов В.А.** Напряженно-деформированное состояние сетчатых пластин при локальных разрушениях стержневых элементов с учетом нелинейной работы 56

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха

- Зубарев К.П., Казунин В.В., Зобнина Ю.С., Сапронова Ю.А.** Различные методы решения задач тепло-влажнопереноса в ограждающих конструкциях зданий..... 63
- Зубарев К.П., Лоптев А.Ю., Добшиц В.Л., Зобнина Ю.С.** Тепло-влажноперенос в различных задачах строительства 67

Содержание

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Теория и методика обучения и воспитания

Алистратова Н.Е., Кулакова Н.В., Веккессер М.В., Емельянова И.Е. Нарушение зрительного восприятия у детей с ОВЗ и пути преодоления дефекта.....	71
Баранова Г.А., Васина Ю.М. Возможности развития саморегуляции детей с задержкой психического развития как основы их познавательной деятельности	74
Безденежных Н.Н., Цветкова С.Е., Ерофеева А.В. Онлайн-сервисы и приложения в обучении иностранному языку	78
Веккессер М.В. Формирование критического мышления у обучающихся.....	81
Воробьева С.А. Подготовка будущих учителей музыки к воспитательной работе с подростками в условиях бакалавриата.....	85
Гусев Ю.М., Медведев А.В. Современные аспекты первоначального обучения стрелков в пулевой стрельбе	89
Захарова Т.В., Басалаева Н.В. Теоретические аспекты проектирования и разработки виртуального музея	93
Зырянова О.Н. Изучение комедии «Горе от ума» А.С. Грибоедова с использованием сценических интерпретаций.....	96
Ильина Л.Л., Смирнова И.В., Гаврилова Н.Г., Ильина С.И. Педагогические условия развития эстетического восприятия у детей 5–6 лет с задержкой психического развития при ознакомлении с натюрмортом.....	99
Ильясова О.Р. Психолого-педагогические аспекты формирования читательской культуры обучающихся полиэтнических классов Ямало-Ненецкого автономного округа	103
Кузьмин С.Г., Костюченко Р.Ю. Задачи конструктивной геометрии как задачи с параметрами.....	106
Маркин В.В. Интернет вещей в сфере образования.....	109
Медведев А.В., Олейник Д.В., Савенков Г.И., Синянский В.А. Методические основы огневой подготовки обучающихся образовательных организаций МВД России.....	112
Медведев А.В., Финикова О.В., Ковалева Ю.А. Использование цифровых технологий в психологическом обеспечении сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации	115
Мухина Т.Г., Треушников А.И. Педагогические условия формирования готовности будущих учителей физической культуры к воспитательной деятельности	118

Содержание

Сивцева А.А., Кулаковская М.В., Ноговицына О.С. К вопросу об актуализации рабочей программы дисциплины «Иностранный язык».....	124
Смирнова И.В. Педагогические условия формирования навыков ориентировки в пространстве у слабовидящих детей 5–7 лет.....	128
Чжао Хуэйцин, Дэн Хун, Дударенок С.М. Культурная интеграция китайских иммигрантов через просветительскую деятельность в дальневосточном регионе СССР (1920–1930-е) ..	132

Профессиональное образование

Галимзянова И.И. Лингводидактический потенциал полисубъектности образовательного процесса в профессиональной подготовке учителей иностранного языка	137
Грязнова Е.В., Шеренцова О.М., Исмайылов А.Д. Православное образование в современной России: основные проблемы.....	141
Игнатьева И.В. Система теоретических упражнений как инструмент формирования математического мышления бакалавров педагогического направления подготовки при обучении основам теории рядов	144
Комарова Э.П. Моделирование изобретательских умений как основа проектной деятельности в контексте трудового воспитания	147
Кондрашова А.В., Кузьмина Р.И., Прохорова Т.М. Разработка учебного пособия по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия»	151
Корсакова Г.Г., Грошева Л.В., Николаичева В.Ю. Реализация развивающих возможностей иностранного языка в формировании профессиональных компетенций будущих юристов.....	155
Кулебяев М.А., Соловьева С.А. Цифровая образовательная среда: нормативно-правовые и концептуальные основы.....	161
Куспаналиева Д.С., Ермакова Е.А., Маслова М.В., Булатецкий С.В. Роль патофизиологического эксперимента в обучении студентов-медиков: за и против.....	169
Марциновская В.А., Хомяков И.В. Анализ теоретических основ качества и пути совершенствования системы управления качеством высшего образования в России	172
Сафонов К.Б. Некоторые особенности формирования экологической культуры студентов педагогического вуза в современных условиях	176
Семенова Е.В. Фильмы о войне как средство патриотического воспитания будущих учителей.....	180

Contents

INFORMATION TECHNOLOGY

System Analysis, Control and Information Processing

- Yi Jianfeng, Selezneva M.S.** Algorithm for Detecting Obstacles and Available Parking Spaces Based on a 3D Point Cloud Map of the Parking Lot..... 10
- Yi Jianfeng, Selezneva M.S.** Algorithm for Estimating the Location and Orientation of a Lidar with an Algorithm Selection Criterion 16
- Liuze A.A., Makagonov P.P.** The Role of Risk Management System in Modern Realities..... 21

Automation and Control

- Bosikov I.I., Mazko A.I., Silaev I.V.** Using Artificial Intelligence Methods to Solve Specific Automation Problems for Managing Air Supply Technological Processes in Coal Mines..... 25
- Chumakova A.A.** Methodology for Solving Problems of Using API contracts in E2E Automated Testing..... 28

Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Bulekbaev D.A., Morozov A.V.** Numerical Study of Attractors in the Non-Stationary Duffing Equation..... 32
- Kolpak E.P., Gasratova N.A., Stolbovaya M.V.** A Mathematical Model of Vegetation Restoration on Man-Made Wasteland..... 39
- Popova T.M.** A Stochastic Model of the Transport Problem 45
- Khakimova Z.N., Lisitsyna M.A.** Symmetries and Integration of the Orbit Equations of One Discrete-Invariant Differential Equation of the Second Order of Power Type 51

CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

Building Structures, Buildings and Structures

- Kondrashov V.V., Kondrashov V.A.** The Stress-Strain State of Mesh Plates with Local Failures of Rod Elements Considering Nonlinear Work 56

Heat Supply, Ventilation, Air Conditioning

- Zubarev K.P., Kazunin V.V., Zobnina Yu.S., Saprionova Yu.A.** Various Methods for Solving Problems of Heat and Moisture Transfer in Building Envelopes 63
- Zubarev K.P., Loptev A.Yu., Dobshits V.L., Zobnina Yu.S.** Heat and Moisture Transfer in Various Construction Tasks 67

Contents

PEDAGOGICAL SCIENCES

Theory and Methods of Training and Education

Alistratova N.E., Kulakova N.V., Wekkesser M.V., Emelyanova I.E. Visual Perception Disorders in Children with Disabilities and Ways to Overcome the Defect.....	71
Baranova G.A., Vasina Yu.M. Possibilities of Developing Self-Regulation in Children with Mental Retardation as the Basis for their Cognitive Activity.....	74
Bezdenezhnykh N.N., Tsvetkova S.E., Erofeeva A.V. Online Services and Applications in Foreign Language Teaching.....	78
Vekkesser M.V. Formation of Critical Thinking in Students.....	81
Vorobyova S.A. Preparing Future Music Teachers for Educational Work with Teenagers in the Context of a Bachelor's Degree	85
Gusev Yu.M., Medvedev A.V. Modern Aspects of Initial Training of Shooters in Bullet Shooting.....	89
Zakharova T.V., Basalaeva N.V. Theoretical Aspects of Designing and Developing a Virtual Museum	93
Zyryanova O.N. A Study of the Comedy “Woe from Wit” by A.S. Griboyedov Using Stage Interpretations.....	96
Ilyina L.L., Smirnova I.V., Gavrilova N.G., Ilyina S.I. Pedagogical Conditions for the Development of Aesthetic Perception in Children Aged 5–6 Years with Mental Retardation when Familiarizing themselves with Still Life	99
Ilyasova O.R. Psychological and Pedagogical Aspects of the Formation of Reading Culture of Students of Multi-Ethnic Classes of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug	103
Kuzmin S.G., Kostyuchenko R.Yu. Problems of Constructive Geometry as Problems with Parameters	106
Markin V.V. Internet of Things in Education.....	109
Medvedev A.V., Oleynik D.V., Savenkov G.I., Sinyansky V.A. Methodological Principles of Fire Training for Students of Educational Institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia....	112
Medvedev A.V., Finikova O.V., Kovaleva Yu.A. Using Digital Technologies in Psychological Support of Employees of the Internal Affairs Bodies of the Russian Federation.....	115
Mukhina T.G., Treushnikov A.I. Pedagogical Conditions for the Formation of Readiness of Future Physical Education Teachers for Educational Activities.....	118
Sivtseva A.A., Kulakovskaya M.V., Nogovitsyna O.S. On the Issue of Updating the Work	

Contents

Program of the Discipline “Foreign Language”	124
Smirnova I.V. Pedagogical Conditions for the Formation of Spatial Orientation Skills in Visually Impaired 5–7-year-old Children	128
Zhao Huiqing, Deng Hong, Dudarenok S.M. Cultural Integration of Chinese Immigrants through Educational Activities in the Far East Region of the USSR (1920–1930)	132

Professional Education

Galimzyanova I.I. Linguodidactic Potential of Polysubjectivity of the Educational Process in Professional Training of Foreign Language Teachers	137
Gryaznova E.V., Sherentsova O.M., Ismailov A.D. Orthodox Education in Modern Russia: Main Problems	141
Ignatyeva I.V. The System of Theoretical Exercises as a Tool for Developing Mathematical Thinking of Bachelors of the Pedagogical Direction of Training in Teaching the Basics of the Theory of Series	144
Komarova E.P. Modeling of Inventive Skills as a Basis for Project Activities in the Context of Labor Education	147
Kondrashova A.V., Kuzmina R.I., Prokhorova T.M. Development of a Teaching Aid for the Discipline “Inorganic and Analytical Chemistry”	151
Korsakova G.G., Grosheva L.V., Nikolaicheva V.Yu. Implementation of the Developmental Potential of a Foreign Language in the Formation of Professional Competencies of Future Lawyers	155
Kulebyaev M.A., Solovyeva S.A. Digital Educational Environment: Regulatory and Conceptual Foundations	161
Kuspanalieva D.S., Ermakova E.A., Maslova M.V., Bulatetsky S.V. The Role of Pathophysiological Experiment in Teaching Medical Students: Pros and Cons	169
Martsinovskaya V.A., Khomyakov I.V. The Analysis of the Theoretical Foundations of Quality and Ways to Improve the Quality Management System of Higher Education in Russia	172
Safonov K.B. Some Features of the Formation of Environmental Culture of Students of a Pedagogical University in Modern Conditions	176
Semenova E.V. War Films as a Means of Patriotic Education of Future Teachers	180

АЛГОРИТМ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕПЯТСТВИЙ И ДОСТУПНЫХ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ НА ОСНОВЕ ТРЕХМЕРНОЙ КАРТЫ ОБЛАКОВ ТОЧЕК ПАРКОВКИ

И ЦЗЯНЬФЭН, М.С. СЕЛЕЗНЕВА

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

Ключевые слова и фразы: обнаружение препятствий; парковка; трехмерные облака точек; алгоритм L -образной аппроксимации; алгоритм самоорганизации; линейный тренд.

Аннотация: Целью данной статьи является разработка алгоритма обнаружения препятствий и доступных парковочных мест на основе трехмерной карты облака точек парковки. Рассмотрены некоторые алгоритмы лидарной одометрии и картографирования для получения карты облака точек парковки. В этой статье для получения высокоточной карты облака точек парковки предлагается использовать алгоритм лидарной одометрии и картографирования, оптимизированного на основе теории функциональных систем П.К. Анохина. Для определения транспортных средств в карте облака точек парковки использован алгоритм L -образной аппроксимации с линейным трендом. Чтобы повысить безопасность и устойчивость при реализации автоматической парковки, разработан алгоритм прогнозирования действий движущихся объектов с помощью алгоритма самоорганизации.

В области исследования беспилотных автомобилей лидар является очень популярным датчиком для картографирования неизвестной среды. Лидар – это датчик, который использует лазерные импульсы для измерения расстояния до объектов. Лидар имеет множество преимуществ. Он обеспечивает высокоточные измерения на уровне сантиметров и высокое разрешение трехмерных облаков точек. Лидар работает в любых условиях освещенности, включая темное время суток, и может быстро сканировать большие площади.

Трехмерные облака точек, полученные с помощью лидара, предоставляют богатую пространственную информацию, позволяя точно описывать объекты в окружающей среде. Методы обнаружения препятствий на основе трехмерных облаков точек имеют широкое автономное вождение, навигацию автомобиля и моделирование окружающей среды.

Методы обнаружения препятствий в основном делятся на следующие этапы: предварительная обработка облаков точек, сегментация

облаков точек, извлечение признаков, классификация и распознавание. Методы классификации и распознавания включают традиционные методы машинного обучения (метод опорных векторов, случайный лес и т.д.) и методы глубокого обучения (*PointNet*, *VoxelNet*, *PointCNN* и т.д.).

Распознавание препятствий на основе трехмерных облаков точек требует огромного объема и времени вычислений. В данной статье предлагается алгоритм обнаружения препятствий, который позволяет эффективно и точно определить автомобили на основе трехмерных облаков точек, полученных путем сканирования парковки с помощью лидара. Целью разработки алгоритма обнаружения препятствий является обеспечение поддержки для реализации автоматической парковки.

**Алгоритм обнаружения препятствий
и доступных парковочных мест**

Для получения карты облака точек парков-

ки алгоритм лидарной одометрии и картографирования (АЛОК) используется в качестве метода одновременной локализации и картографирования с помощью лидара [9]. Классический алгоритм АЛОК состоит из двух основных частей: одометрии на основе сопоставления характерных точек и картографирования с помощью объединения облаков точек.

На основе классического алгоритма АЛОК был разработан алгоритм *LIO-SAM* [5], который объединяет данные инерциальных измерительных приборов для повышения точности и устойчивости. Также для повышения скорости вычислений в реальном времени был разработан алгоритм *FAST-LIO* [6].

В данной статье для получения высокоточной карты облака точек парковки предлагается использование алгоритма АЛОК, оптимизированного на основе теории функциональных систем П.К. Анохина [1; 7; 8].

Алгоритм обнаружения препятствий, предложенный в данной статье, направлен на определение транспортных средств и доступных парковочных мест для обеспечения поддержки реализации автоматической парковки. Следовательно, нет необходимости классифицировать препятствия на парковке или нужно классифицировать только препятствия на транспортные средства и другие препятствия.

Характеристики облака точек транспортного средства очевидны, и набор облака точек транспортного средства можно аппроксимировать как кубоид. Поэтому в качестве метода обнаружения препятствий алгоритм *L*-образной аппроксимации использован на основе трехмерных облаков точек [10].

Чтобы определить препятствия на парковке, сначала необходимо сегментировать облако точек на наземные и наземные точки. Для выявления и разделения наземных и наземных точек часто используется алгоритм *RANSAC* (*Random Sample Consensus*). Затем используется алгоритм кластеризации для разделения всех наземных точек на несколько независимых кластеров точек. Каждый кластер точек может быть независимым препятствием.

Одним из популярных методов кластеризации для разделения облаков точек является алгоритм извлечения Евклидова кластера. Извлечение кластеров из наземных точек с использованием Евклидова расстояния заключается в вычислении расстояния между точками и объединении близко расположенных точек в

один кластер.

Поскольку основная форма транспортных средств представляет собой кубоид, для быстрой идентификации транспортных средств используется алгоритм *L*-образной аппроксимации. Для аппроксимации прямоугольника используются только точки на двумерной горизонтальной поверхности. Поэтому все наземные точки, составляющие кластеры, проецируются на горизонтальную поверхность.

Алгоритм *L*-образной аппроксимации может найти наиболее подходящий прямоугольник для каждого кластера точек. Критерием оценки эффективности аппроксимации является метод наименьших квадратов, который включает в себя следующую задачу оптимизации:

$$e = \min_{\alpha, c_1, c_2} \sum (x_i \cos \alpha + y_i \sin \alpha - c_1)^2 + \sum (y_i \cos \alpha - x_i \sin \alpha - c_2)^2,$$

где c_1 – линия, параллельная оси X ; c_2 – линия, параллельная оси Y ; α – угол рыскания кластера точек, то есть угол, на который кластер точек вращается вокруг начала координат.

Алгоритм *L*-образной аппроксимации является надежным и точным при идентификации транспортных средств, но из-за огромного количества облаков точек необходимо срочно повысить эффективность его вычислений. Направления парковки транспортных средств на парковке имеют определенную закономерность. Оптимизированный алгоритм *L*-образной аппроксимации может предсказать угол рыскания следующего автомобиля на основе угла рыскания предыдущего автомобиля, что значительно сократит время операции. Для прогнозирования угла рыскания следующего автомобиля целесообразно использовать линейный тренд с помощью алгоритма самоорганизации:

$$\hat{\alpha} = k \cdot t + \alpha,$$

где k – скорость изменения; t – интервал дискретизации.

После идентификации транспортных средств, припаркованных на парковке, можно определить доступные парковочные места. То есть доступные парковочные места расположены по обе стороны дороги и между припаркованными автомобилями.

С помощью разработанного алгоритма об-

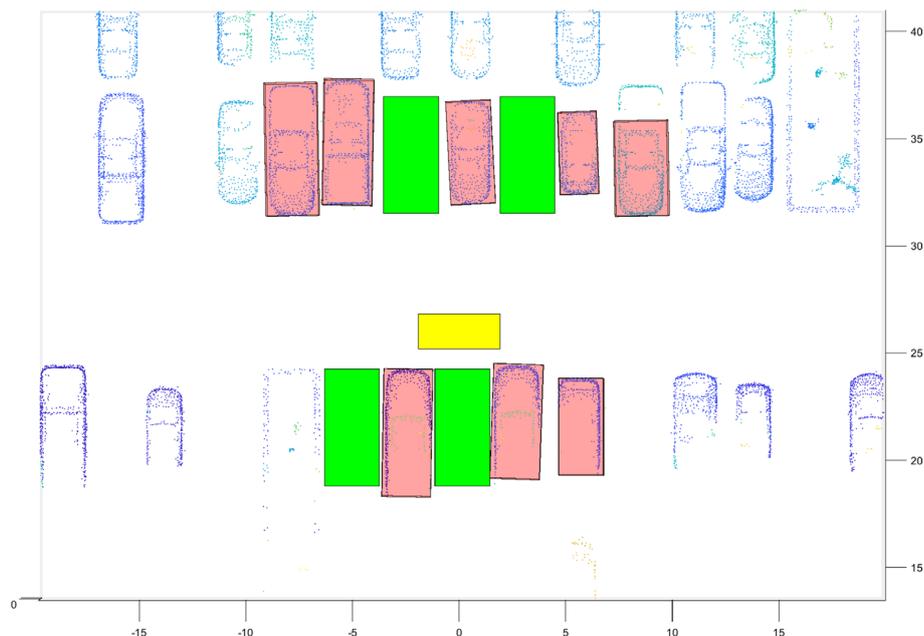


Рис. 1. Идентифицированные транспортные средства и доступные парковочные места вокруг эго-автомобиля

наружения препятствий определены транспортные средства и доступные парковочные места вокруг эго-автомобиля, которые показаны на рис. 1. Как показано на рис. 1, зеленые прямоугольники – это доступные парковочные места, а красные прямоугольники – припаркованные транспортные средства.

Классический алгоритм L -образной аппроксимации требует 7,83 секунды для определенных транспортных средств и парковочных мест, тогда как разработанному алгоритму требуется всего 0,92 секунды для завершения этого процесса. Поэтому разработанный алгоритм обнаружения препятствий и доступных парковочных мест значительно повышает скорость вычислений.

Алгоритм прогнозирования действий движущихся объектов

Среда на парковке сложна и изменчива в основном из-за присутствия на ней большого количества движущихся автомобилей и людей. В процессе реализации автоматической парковки эго-автомобилю необходимо объезжать не только стационарные препятствия, но и различные движущиеся объекты.

Система автоматической парковки обычно включает в себя модуль восприятия окру-

жающей среды, модуль планирования пути и модуль контроля парковки. Чтобы справиться со сложной и изменчивой средой парковки, система автоматической парковки позволяет снова планировать путь парковки и принимать решения о парковке на основе изменяющейся информации, полученной системой восприятия окружающей среды в режиме реального времени. Например, когда движущийся объект появляется или появится на запланированной траектории парковки, необходимо обновить решение о парковке на основе возможных будущих результатов действий движущегося объекта. Это значительно повысит устойчивость системы автоматической парковки.

Система автоматического экстренного торможения (*Autonomous Emergency Braking*, называемое *AEB*) представляет собой автомобильную технологию активной безопасности, которая в основном состоит из трех основных модулей, включая модуль управления, модуль дальности и модуль торможения. Классическая система *AEB* очень эффективна при объезде стационарных препятствий, но плохо работает против движущихся препятствий.

Таким образом, для повышения устойчивости и безопасности при парковке разработка алгоритма прогнозирования действий движущихся объектов необходима. Для прогнозирования

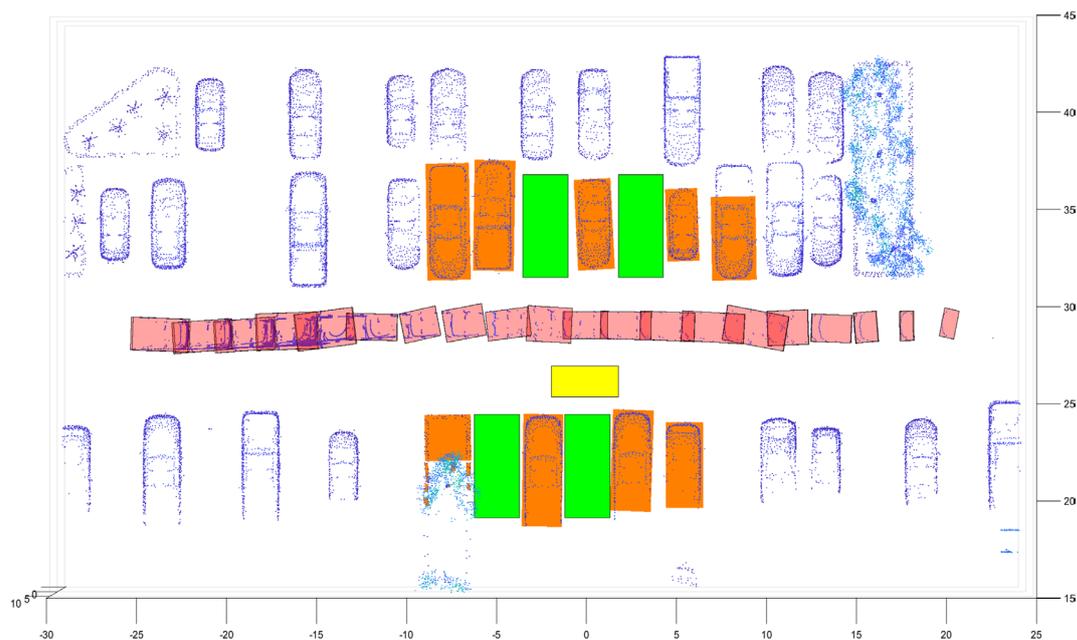


Рис. 2. Траектория движения движущегося автомобиля

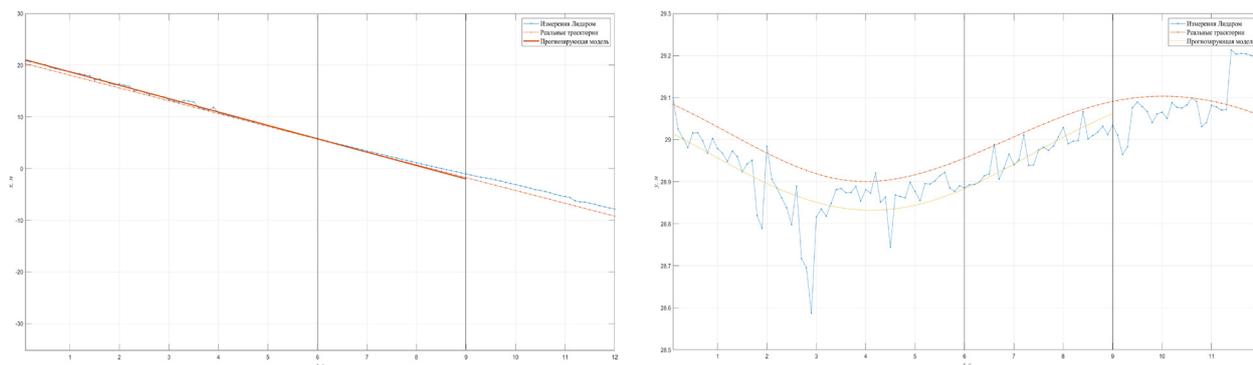


Рис. 3. Траектория движения движущегося автомобиля по оси x

действий движущихся объектов могут использоваться нейронные сети, генетический алгоритм, алгоритм самоорганизации и т.д.

Траектории движения объектов разных типов нерегулярны. В целях сокращения объема вычислений и исходя из того, что измерений местонахождения движущихся объектов мало, в качестве алгоритма прогнозирования рекомендуется использовать алгоритм самоорганизации.

В этой статье разработан алгоритм прогнозирования действий движущихся объектов на основе алгоритма самоорганизации, например метод группового учета аргументов (МГУА) [2–4].

Алгоритм самоорганизации основан на ги-

потезе селекции моделей с использованием ансамбля критериев селекции. В результате получаемая модель имеет следующий вид:

$$M(x) = \sum_{i=1}^N a_i v_{ni}(f_i x),$$

где N – число базисных функций в модели; v_{ni} – базисные функции из множества базисных функций F_p .

Когда автомобиль готовится к парковке, лидар сканирует окружающую среду, обнаруживает движущиеся объекты в течение определенного интервала времени и записывает траекторию движения движущихся объектов на трехмерную

карту облака точек, которая представлена на рис. 2.

На рис. 3 показаны результаты прогноза местонахождения автомобиля с помощью разработанного алгоритма прогнозирования действий движущегося автомобиля. Видно, что результаты прогноза очень близки к реальным результатам.

После получения прогнозов траекторий движения движущихся объектов проводится сравнение их с прогнозируемого пути парковки, чтобы определить, будут ли движущиеся объекты влиять на немедленную реализацию управления парковкой автомобиля. Процесс автоматической парковки автомобиля обычно завершается в течение полминуты. Если движущиеся объекты влияют на процесс парковки автомобиля, система лидара продолжит сканирование и расчет траектории движения движущихся объектов, и станет осуществлять управление парковкой автомобиля после определения безопасности. Если движущиеся объекты остановятся на запланированном пути парковки, система автоматической парковки повторно вы-

берет доступное парковочное место и перепланирует путь парковки для обеспечения успешной парковки.

Заключение

В этой статье рассмотрены алгоритмы картографирования, разработанные на основе АЛОК. После получения высокоточной карты облака точек парковки используется оптимальный алгоритм обнаружения препятствий на основе алгоритма L -образной аппроксимации. Оптимальный алгоритм обнаружения препятствий эффективен для определения автомобилей и доступных парковочных мест.

С целью безопасности и устойчивости предлагается разработать алгоритм прогнозирования действий движущихся объектов. Разработанный алгоритм прогнозирования действий движущихся объектов на основе алгоритма самоорганизации позволяет прогнозировать траекторию движения объекта с использованием небольшого количества выборок измерений и не требует больших вычислений.

Литература

1. Анохин, П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса / П.К. Анохин. – М. : Медицина, 1968. – 325 с.
2. Ивахненко, А.Г. Самоорганизация прогнозирующих моделей / А.Г. Ивахненко, Й.Я. Мюллер. – Киев : Техника, 1985. – 223 с.
3. Неусыпин, К.А. Алгоритмические методы повышения точности навигационных систем ЛА / К.А. Неусыпин, С.Ф. Фам. – Ханой : Мир, 2009. – 126 с.
4. Селезнева, М.С. Разработка измерительного комплекса с интеллектуальной компонентой / М.С. Селезнева, К.А. Неусыпин // Измерительная техника. – 2016. – № 9. – С. 10–14.
5. Shan, T. LIO-SAM: Tightly-Coupled Lidar Inertial Odometry via Smoothing and Mapping / T. Shan, B. Englot, D. Meyers, W. Wang, C. Ratti, D. Rus // 2020 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), 2020. – P. 5135–5142.
6. Xu, W. FAST-LIO: A Fast, Robust LiDAR-Inertial Odometry Package by Tightly-Coupled Iterated Kalman Filter / W. Xu, S. Cai, Y. He, S. Li, S. Shen // IEEE Robotics and Automation Letters. – 2021. – Vol. 6. – No. 2. – P. 3317–3324.
7. Yi, J. Lidar Odometry and Mapping Optimized by the Theory of Functional Systems in the Parking Lot / J. Yi, M.S. Selezneva, K.A. Neusyпин // 2022 International Russian Automation Conference (RusAutoCon). – Sochi, 2022. – P. 299–303.
8. Yi, J. Application of the Self-Organization Algorithm with the Trend Redundancy in Navigation and Mapping of the Vehicle / J. Yi, M.S. Selezneva, K.A. Neusyпин, J. Zheng // 2023 30th Saint Petersburg International Conference on Integrated Navigation Systems (ICINS). – Saint Petersburg, 2023. – P. 1–4.
9. Zhang, J. LOAM: Lidar Odometry and Mapping in Real-Time / J. Zhang, S. Singh // Proceedings of Robotics: Science and Systems. – 2014. – Vol. 2.
10. Zhang, X. Efficient L-Shape Fitting for Vehicle Detection Using Laser Scanners / X. Zhang, W. Xu, C. Dong, J.M. Dolan // 2017 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV), 2017. – P. 54–59.

References

1. Anohin, P.K. *Biologiya i nefrofiziologiya uslovnogo refleksa* / P.K. Anohin. – M. : Meditsina, 1968. – 325 s.
 2. Ivahnenko, A.G. *Samoorganizatsiya prognoziruuyushchih modelej* / A.G. Ivahnenko, J.YA. Myuller. – Kiev : Tekhnika, 1985. – 223 s.
 3. Neusypin, K.A. *Algoritmicheskie metody povysheniya tochnosti navigatsionnyh sistem LA* / K.A. Neusypin, S.F. Fam. – Hanoj : Mir, 2009. – 126 s.
 4. Selezneva, M.S. *Razrabotka izmeritelnogo kompleksa s intellektualnoj komponentoj* / M.S. Selezneva, K.A. Neusypin // *Izmeritelnaya tekhnika*. – 2016. – № 9. – S. 10–14.
-

© И Цзяньфэн, М.С. Селезнева, 2024

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ И ОРИЕНТАЦИИ ЛИДАРА С КРИТЕРИЕМ СЕЛЕКЦИИ АЛГОРИТМОВ

И ЦЗЯНЬФЭН, М.С. СЕЛЕЗНЕВА

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

Ключевые слова и фразы: лидар; облако точек; лидарная одометрия; лидарное картографирование; нелинейная оптимизация; критерий селекции.

Аннотация: Цель этой статьи представляет собой разработку алгоритма оценки местонахождения и ориентации лидара с критерием селекции алгоритмов для сокращения объема вычислений. Классический алгоритм лидарного картографирования имеет высокую точность, но требует большого объема вычислений. Для достижения цели оценки местонахождения и ориентации в реальном времени алгоритм лидарного картографирования необходимо использовать более эффективно. В данной статье критерий селекции алгоритмов предложен и получен с помощью метода группового учета аргументов. В соответствии с критерием селекции алгоритмов используется алгоритм лидарной одометрии или алгоритм лидарного картографирования. Предложенный алгоритм позволяет значительно сократить объем вычислений.

В области исследования беспилотных автомобилей достижение высокоточного позиционирования автомобиля в неизвестной среде всегда было одной из важных целей исследования. Существующие технологии часто объединяют данные от разных датчиков или систем для достижения точного позиционирования автомобиля. К этим датчикам и системам относятся лидар, инерциальный измерительный прибор, системы спутниковой навигации, камеры и т.д. На практике использование лидаров и инерциальных измерительных приборов менее ограничительно при автономной работе транспортных средств.

Алгоритм одновременной локализации и картографирования – это метод, используемый в движущемся объекте для построения или обновления карты неизвестной среды с одновременным отслеживанием местонахождения движущегося объекта в карте. Этот алгоритм описывается следующим образом: движущийся объект стартует из неизвестного места в неизвестной среде, определяет собственное местонахождение и ориентацию с помощью неоднократно наблюдаемых особенностей карты во

время движения, а затем постепенно строит карту на основе собственного местонахождения, тем самым достигая цели одновременной локализации и картографирования. Для выполнения алгоритма одновременной локализации и картографирования обычно используется лидар.

В данной статье предлагается алгоритм оценки местонахождения и ориентации лидара с критерием селекции алгоритмов. Предложенный алгоритм позволяет значительно сократить объем вычислений.

Алгоритм позиционирования с помощью лидара

Одним из самых популярных алгоритмов позиционирования с помощью лидара является алгоритм лидарной одометрии и картографирования (АЛОК) в реальном времени [9–10].

Обычно, чтобы ускорить алгоритм, облако точек одного сканирования сначала подвергается предварительной обработке: облако точек делится на наземные и наземные точки; удаляются точки, которые находятся слишком далеко и слишком близко к автомобилю в облаке точек.

Для реализации алгоритма лидарной одометрии (АЛО) сначала необходимо извлечь характерные точки из облака точек. Большинство точек в облаке точек можно разделить на точки на углах и точки на плоскостях. Для классификации характерных точек определим значение гладкости точки, которое имеет вид:

$$c = \frac{1}{|S| \|X_i\|} \left\| \sum_{j \in S, j \neq i} (X_i - X_j) \right\|,$$

где X – координаты точки; S – множество точек, ближайших к i -й точке.

Для выполнения алгоритма одометрии осуществляется регистрация наборов характерных точек k -й и $(k - 1)$ -й развертки. Для решения этой задачи необходимо минимизировать расстояние между наборами характерных точек двух разверток.

Чтобы рассчитать расстояние между наборами характерных точек двух разверток, для точек на углах и на плоскостях необходимо определить соответствующие краевые линии и соответствующие плоскости. А прямая линия может быть определена любыми двумя точками на прямой. Поэтому расстояние между точками на углах двух разверток может рассчитаться по формуле:

$$d_e = \frac{\left| (X_i^k - X_j^{k-1}) \times (X_i^k - X_l^{k-1}) \right|}{\left| X_j^{k-1} - X_l^{k-1} \right|},$$

где X_i^k – координаты i -й точки на углах в k -й развертке; X_l^{k-1}, X_j^{k-1} – координаты двух точек в $(k - 1)$ -й развертке, ближайших к i -й точке на углах в k -й развертке.

Плоскость определяется любыми тремя точками, принадлежащими этой плоскости. Поэтому расстояние между точками на плоскости двух разверток может рассчитаться по формуле:

$$d_s = \frac{\left| (X_i^k - X_j^{k-1}) \cdot (X_j^{k-1} - X_l^{k-1}) \times (X_j^k - X_m^{k-1}) \right|}{\left| (X_j^{k-1} - X_l^{k-1}) \times (X_j^{k-1} - X_m^{k-1}) \right|},$$

где X_i^k – координаты i -й точки на плоскости в k -й развертке; $X_l^{k-1}, X_j^{k-1}, X_m^{k-1}$ – координаты точек в $(k - 1)$ -й развертке, ближайших к i -й

точке на плоскости в k -й развертке.

Облако точек k -го сканирования можно преобразовать в систему координат лидара $(k - 1)$ -го сканирования с помощью следующей матричной формулы:

$$\begin{bmatrix} X_i^k \\ 1 \end{bmatrix} = T_k \cdot \begin{bmatrix} \widehat{X}_i^k \\ 1 \end{bmatrix}, T_k = \begin{bmatrix} R & D \\ 0 & 1 \end{bmatrix},$$

где \widehat{X}_i^k – преобразованные координаты i -й точки в k -й развертке; T_k – кососимметрическая матрица, которая включает в себя матрицу преобразования поворота R и вектор параллельного переноса D лидара.

В итоге геометрическая связь между облаками точек k -го и $(k - 1)$ -го сканирования может определиться уравнением:

$$f(T_k) = d, d = [d_e \quad d_s].$$

Таким образом, задачей оценки движения лидара является задача нелинейной оптимизации, которая может решаться с помощью метода Левенберга – Марквардта и метода Гаусс – Ньютона.

Принцип алгоритма лидарного картографирования (АЛК) такой же, как и у алгоритма лидарной одометрии. Разница в том, что алгоритм лидарного картографирования сопоставляет облако точек k -го сканирования в глобальной системе координат с накопленной картой облаков точек. Поскольку на карте облака точек больше точек, оценку местонахождения и ориентации с более высокой точностью можно получить с помощью алгоритма лидарного картографирования.

Алгоритм оценки местонахождения и ориентации лидара с критерием селекции алгоритмов

Из практики видно, что точность местонахождения и ориентации лидара, оцененная алгоритмом лидарного картографирования, намного выше, чем точность, оцененная методом лидарной одометрии. Но алгоритм картографирования требует большого объема вычислений. Поэтому необходимо сократить объем вычислений алгоритма оценки местонахождения и ориентации лидара без снижения точности. На основе классического АЛОК были разработа-

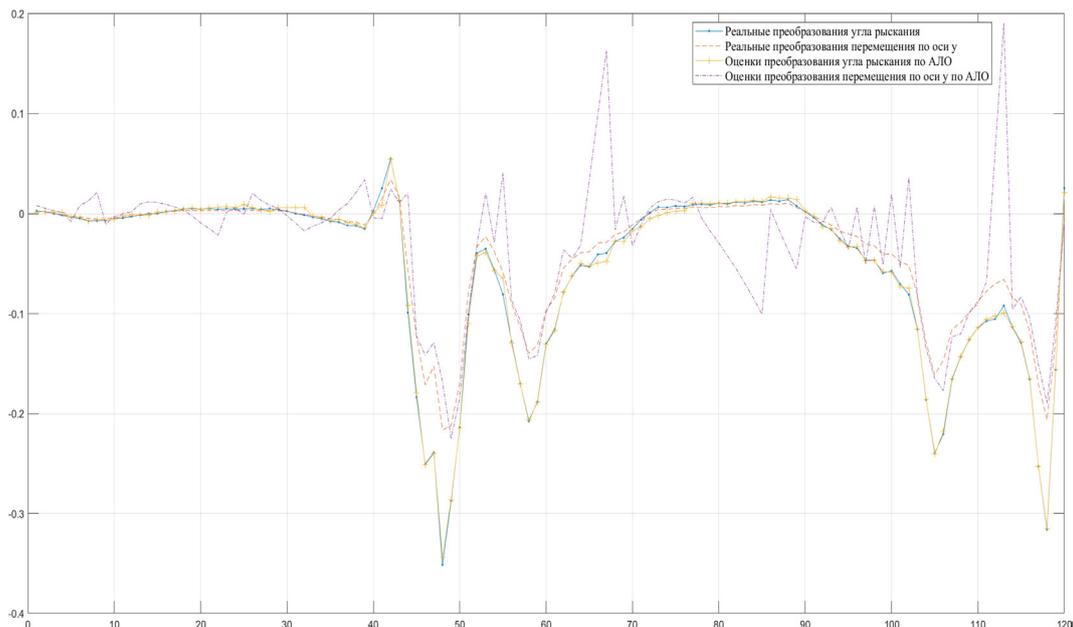


Рис. 1. Оценки преобразования перемещения по оси y и углов рыскания

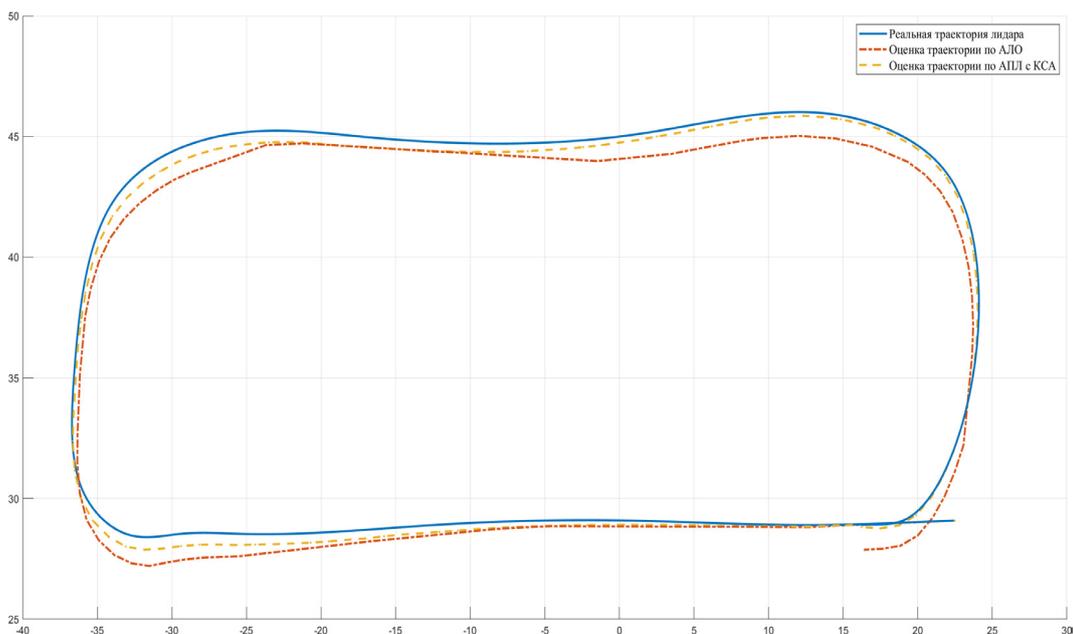


Рис. 2. Сравнение траекторий лидара, полученных разными алгоритмами

ны различные алгоритмы позиционирования с более высокой точностью и меньшим объемом вычислений в сочетании с другими датчиками [4–8]. Однако другие датчики не всегда надежны.

Таким образом, чтобы сократить объем вычислений, в данной статье предлагается алгоритм оценки местонахождения и ориентации

лидара с критерием селекции алгоритмов. В соответствии с критерием селекции алгоритмов используется алгоритм лидарной одометрии или алгоритм лидарного картографирования.

На рис. 1 показаны оценки преобразования перемещения по оси y и преобразования углов рыскания. Из рисунка видно, что преобразование углов рыскания пропорционально преоб-

разованию перемещения лидара по оси y , а точность оценок преобразования углов рыскания с помощью алгоритма лидарной одометрии высока. Поэтому мы определяем критерий селекции алгоритмов τ , полученный с помощью МГУА [1–3], который имеет следующий вид:

$$\tau = \frac{d_y}{d_\theta},$$

где d_y – преобразование перемещения лидара по оси y ; d_θ – преобразование углов рыскания.

Если оценка преобразования перемещения и поворота лидара, полученная с помощью алгоритма лидарной одометрии, соответствует критериям селекции алгоритмов τ , оценка преобразования перемещения и поворота используется для оценивания местонахождения и ориентации лидара в глобальной системе координат. В противном случае используется алгоритм лидарного картографирования.

Оценки траекторий лидара, полученных АЛО и предложенным алгоритмом представлены на рис. 2. Ошибка оценки траектории лидара с помощью АЛО равна 0,873, а ошибка

оценки траектории с помощью предложенного алгоритма равна 0,213. Время, необходимое АЛК для оценки траектории лидара, составляет 92,18 с, а время оценки траектории с помощью предложенного алгоритма составляет 58,23 с. Таким образом, алгоритм оценки местонахождения и ориентации с критерием селекции алгоритмов обеспечивает высокую точность позиционирования и значительно сокращает время работы алгоритма.

Заключение

В данной статье рассмотрены алгоритмы лидарной одометрии и картографирования. Для более эффективного использования алгоритмов лидарного картографирования разработан алгоритм оценки местонахождения и ориентации с критерием селекции алгоритмов. Эксперименты показали, что предложенный алгоритм позволяет значительно сократить время оценки местонахождения и ориентации лидара без снижения точности оценки. Таким образом, разработанный алгоритм позиционирования может достичь цели оценки местонахождения и ориентации лидара в реальном времени.

Литература

1. Ивахненко, А.Г. Самоорганизация прогнозирующих моделей / А.Г. Ивахненко, Й.Я. Мюллер. – Киев : Техника, 1985. – 223 с.
2. Неусьпин, К.А. Алгоритмические методы повышения точности навигационных систем ЛА / К.А. Неусьпин, С.Ф. Фам. – Ханой : Мир, 2009. – 126 с.
3. Селезнева, М.С. Разработка измерительного комплекса с интеллектуальной компонентой / М.С. Селезнева, К.А. Неусьпин // Измерительная техника. – 2016. – № 9. – С. 10–14.
4. Shan, T. LeGO-LOAM: Lightweight and Ground-Optimized Lidar Odometry and Mapping on Variable Terrain / T. Shan, B. Englot // 2018 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS). – Madrid, Spain, 2018.
5. Shan, T. LIO-SAM: Tightly-Coupled Lidar Inertial Odometry via Smoothing and Mapping / T. Shan, B. Englot, D. Meyers, W. Wang, C. Ratti, D. Rus // 2020 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), 2020. – P. 5135–5142.
6. Xu, W. FAST-LIO: A Fast, Robust LiDAR-Inertial Odometry Package by Tightly-Coupled Iterated Kalman Filter / W. Xu, S. Cai, Y. He, S. Li, S. Shen // IEEE Robotics and Automation Letters. – 2021. – Vol. 6. – No. 2. – P. 3317–3324.
7. Yi, J. Lidar Odometry and Mapping Optimized by the Theory of Functional Systems in the Parking Lot / J. Yi, M.S. Selezneva, K.A. Neusylin // 2022 International Russian Automation Conference (RusAutoCon). – Sochi, Russian Federation, 2022. – P. 299–303.
8. Yi, J. Application of the Self-Organization Algorithm with the Trend Redundancy in Navigation and Mapping of the Vehicle / J. Yi, M.S. Selezneva, K.A. Neusylin, J. Zheng // 2023 30th Saint Petersburg International Conference on Integrated Navigation Systems (ICINS). – Saint Petersburg, Russian Federation, 2023. – P. 1–4.
9. Zhang, J. LOAM: Lidar Odometry and Mapping in Real-Time / J. Zhang, S. Singh // Proceedings of Robotics: Science and Systems. – 2014. – Vol. 2.

10. Zhang, J. Low-Drift and Real-Time Lidar Odometry and Mapping / J. Zhang, S. Singh // *Autonomous Robots*. – 2017. – Vol. 41(2). – P. 401–416.

References

1. Ivahnenko, A.G. Samoorganizatsiya prognoziruyushchih modelej / A.G. Ivahnenko, J.YA. Myuller. – Kiev : Tekhnika, 1985. – 223 s.
 2. Neusypin, K.A. Algoritmicheskie metody povysheniya tochnosti navigatsionnyh sistem LA / K.A. Neusypin, S.F. Fam. – Hanoj : Mir, 2009. – 126 s.
 3. Selezneva, M.S. Razrabotka izmeritelnogo kompleksa s intellektualnoj komponentoj / M.S. Selezneva, K.A. Neusypin // *Izmeritelnaya tekhnika*. – 2016. – № 9. – S. 10–14.
-

© И Цзяньфэн, М.С. Селезнева, 2024

РОЛЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ

А.А. ЛЮЗЕ, П.П. МАКАГОНОВ

ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: машинное обучение; таможня; Киотская конвенция; нейросети; модели рискованных ситуаций; международные стандарты контроля.

Аннотация: Основной целью в рамках статьи рассмотрены проблема текущего архитектурного проектирования системы управления рисками, перспективный пересмотр методологии и алгоритмизации управления рисками. Основной упор делается на классические методы машинного обучения, которые имеют широкую область применения и хорошо себя зарекомендовали. Главной задачей являлось провести анализ структуры баз данных, характеризующих различные виды таможенных операций. Результаты данного исследования могут быть использованы для улучшения качества контроля таможенных операций, а также в дальнейшем совершенствовании методологий и подходов к анализу данных.

Таможенные технологии играют ключевую роль в конкурентоспособности и эффективности национальных экономик, однако информация о достижениях в этой области часто остается недоступной и разрозненной. Системы с готовыми решениями обычно поставляются в развивающиеся страны, но их качество уступает системам, используемым в более крупных государствах.

Существует два основных метода создания систем управления рисками.

1. Управляемый подход, основанный на правилах, который возник в эпоху экспертных систем и связывал будущее ИИ с логикой предикатов. Его преимуществом является интерпретируемость и возможность создавать правила на основе опыта. Этот подход до сих пор доминирует в крупных системах (например, *UNI-PASS, CTS, ATS*).

2. Модельный подход, основанный на прогнозировании, который развился благодаря прогрессу в машинном обучении и нейронных сетях, показывает высокую эффективность за счет учета множества параметров.

В современных системах эти подходы часто сочетаются, создавая сложные архитектуры. Анализ может начинаться с дедуктивной логи-

ки, переходить к индуктивному применению правил и завершаться прогностическим моделированием, чтобы учесть новые тенденции.

Машинное обучение может использоваться не только для работы параллельно с правилами, но и для их создания. Появляются системы, где интерпретация правил отсутствует или ограничена, а ИИ начинает генерировать объяснения в текстовом формате, что видно на примере таможенной службы Кореи.

Современной ИИ-альтернативой модельному подходу остается использование машинного обучения для разработки правил. По сравнению с прогнозным моделированием такой подход будет иметь более низкую эффективность и потребует большего участия персонала для конверсии результатов машинного моделирования в интерпретируемые человеком правила. Кроме того, с увеличением числа и усложнением содержания правил, применяемых в конкретном случае, интерпретация решения, рекомендованного системой, будет все менее понятной. Поэтому с ростом числа правил подход перестает отличаться от неинтерпретируемых прогностических моделей.

Использование системы правил обеспечивает наследуемость и надежность для крупных

систем, но приводит к существенному усложнению архитектуры и трудностям сопровождения. Несмотря на консерватизм таможенных организаций, тенденции показывают, что современные методы прогностических моделей в силу своей эффективности вытесняют и заменяют подходы, основанные на правилах. При этом независимо от базового подхода количество систем управления рисками, использующих искусственный интеллект, непрерывно растет. Можно предположить, что построение будущих систем будет базироваться на модельном подходе и интерпретируемость отдельных правил будет принесена в жертву более высокой эффективности работы. Эта жертва будет компенсирована ИИ-генерацией текстовых обоснований предлагаемого системой выбора.

Таможенные органы разрабатывают свои системы управления рисками, опираясь на уникальный исторический контекст, накопленный опыт и стратегические цели национального уровня. Время покажет, какие методы окажутся наиболее эффективными. Разнообразие архитектурных решений и методик оценки рисков будет продолжать существовать в обозримом будущем. Однако на основе существующего опыта можно с уверенностью сказать, что машинное обучение и искусственный интеллект уже играют и будут играть центральную роль в разработке систем управления рисками, и их значимость будет только усиливаться. Одним из основных принципов построения перспективной модели системы управления рисками с учетом внедрения искусственного интеллекта должен стать принцип непрерывности рисков или принцип непрерывности контроля. Данный принцип предполагает как заблаговременное получение информации для расчета вероятности срабатывания индикаторов профиля рисков, так и использование результатов применения мер по минимизации рисков с более ранних этапов таможенного контроля на более поздние этапы.

В процессе таможенного контроля органы должны руководствоваться принципом выборочности, ограничиваясь лишь необходимыми формами контроля для соблюдения таможенного законодательства России, как показано в исследовательской работе. При выборе форм контроля следует применять систему управления рисками. В условиях России такая система, основанная на аналитических инструментах искусственного интеллекта, является основой для

оперативного мониторинга. Учитывая зарубежный опыт применения систем с искусственным интеллектом, Федеральная таможенная служба России имеет все возможности для внедрения современной системы управления рисками.

«Управление рисками является основным принципом современных методов таможенного контроля. Этот подход позволяет оптимально использовать ресурсы таможенных органов без снижения эффективности контроля и уменьшает бюрократическую нагрузку на участников внешнеэкономической деятельности. Процедуры, основанные на управлении рисками, фокусируются на участках с наибольшим риском, обеспечивая более свободное прохождение основной массы товаров и физических лиц через таможенную».

Основные задачи таможенных органов Российской Федерации включают защиту национальной безопасности, охрану здоровья людей, животных и окружающей среды, упрощение и ускорение перемещения товаров через границу, выполнение международных соглашений в области таможенного регулирования и соблюдение российского законодательства о таможенном деле. Для достижения этих целей таможенные органы проводят таможенные операции и контроль, взимают таможенные платежи, обеспечивают соблюдение таможенно-тарифного регулирования, противодействуют легализации преступных доходов и финансированию терроризма, предотвращают и выявляют преступления и административные правонарушения, защищают интеллектуальную собственность и осуществляют различные виды государственного контроля.

Нарушениями при таможенных операциях и контроле считается предоставление недостоверных данных о характеристиках объектов контроля. В зависимости от характера и последствий нарушения могут быть наказуемы по административному или уголовному законодательству, либо устраняться путем корректировки таможенной декларации, предоставления необходимых документов и уплаты причитающихся платежей.

В действующей модели системы управления рисками таможенных органов Российской Федерации основными инструментами являются профили рисков и реестр профилей рисков.

Современная практика управления рисками в таможенной сфере основывается на использо-

вании профилей рисков, которые формируются на различных уровнях – от федерального до регионального. Эти профили определяются набором критериев, и если товарная партия не соответствует хотя бы одному из этих критериев, она не считается рискованной. Это создает лазейки для недобросовестных участников внешнеэкономической деятельности, которые могут избегать проверок, предоставляя неверные данные. Однако, когда все параметры совпадают с профилем риска, товары часто проходят границу без нарушений.

Тем не менее наблюдается необходимость в усовершенствовании системы управления рисками, включая внедрение новых аналитических инструментов для более точного выявления нарушений. Существующая модель, основанная на профилях рисков, требует обновления, так как она не предоставляет информацию о прогнозируемом и фактическом количестве рискованных операций, не позволяет оценить уровень риска и потенциальный ущерб от нарушений. В будущем машинное обучение и искусственный интеллект будут играть все более значимую роль в этих процессах, повышая точность и эффективность системы управления рисками.

Перспективная модель системы управления рисками должна описывать все известные рискованные ситуации и обеспечивать заданную эффективность выявления всех видов возможных

нарушений.

При разработке перспективной модели системы управления рисками необходимо учесть:

1) перечень текущих национальных и международных стандартов, нормативных актов Российской Федерации, а также иных международных документов, рекомендованных для применения при организации системы риск-менеджмента;

2) под прозрачностью перспективной модели системы управления рисками понимается, что принципы ее работы должны быть понятны как для субъектов контроля, так и для таможенных органов.

Открытость перспективной модели системы управления рисками заключается в том, что в целях совершенствования таможенного контроля Федеральная таможенная служба России стремится к сотрудничеству и взаимопониманию с субъектами контроля и их ассоциациями, содействует развитию международной торговли.

При этом информация, составляющая государственную, коммерческую, банковскую и иную охраняемую законом тайну, сведения ограниченного распространения, либо другая конфиденциальная информация, касающаяся деятельности таможенных органов и субъектов контроля, не подлежит разглашению и должна быть защищена.

Литература

1. Ершов, А.Д. Система управления рисками в таможенном деле : учебник / А.Д. Ершов, О.В. Завьялова. – СПб. : ГИОРД, 2014. – С. 320–357.
2. Люзе, А.А. Интеллектуальная таможня. Опыт китайских коллег / Люзе А.А. // *Components of Scientific and Technological Progress*. – 2023. – № 12(90).
3. Люзе, А.А. Подходы использования системы управления рисками через призму Компендиума Всемирной таможенной организации / А.А. Люзе // *Наука и бизнес: пути развития*. – М. : ТМБпринт. – 2023. – № 11(149).
4. Люзе, А.А. Рекомендации для развития центральной торговой площадки / А.А. Люзе // *Наука и бизнес: пути развития*. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 10(136).

References

1. Ershov, A.D. Sistema upravleniya riskami v tamozhennom dele : uchebnik / A.D. Ershov, O.V. Zavyalova. – SPb. : GIORД, 2014. – S. 320–357.
2. Lyuze, A.A. Intellektualnaya tamozhnyaya. Opyt kitajskih kolleg / Lyuze A.A. // *Components of Scientific and Technological Progress*. – 2023. – № 12(90).
3. Lyuze, A.A. Podhody ispolzovaniya sistemy upravleniya riskami cherez prizmu Kompendiума Vsemirnoj tamozhennoj organizatsii / A.A. Lyuze // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – M. : TMBprint. –

2023. – № 11(149).

4. Lyuze, A.A. Rekomendatsii dlya razvitiya tsentralnoj trgovoj ploschadki / A.A. Lyuze // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 10(136).

© А.А. Люзе, П.П. Макагонов, 2024

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РЕШЕНИИ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ВОЗДУХООБЕСПЕЧЕНИЯ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

И.И. БОСИКОВ, А.И. МАЗКО, И.В. СИЛАЕВ

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

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

Ключевые слова и фразы: автоматизация; искусственный интеллект; воздухообеспечение; технологические процессы; математическое ожидание процесса; угольные шахты.

Аннотация: В статье приведены решения специфических задач автоматизации и управления технологическими процессами воздухообеспечения на угольных шахтах с использованием методов искусственного интеллекта. Цель – разработать концепцию управления технологическими процессами воздухообеспечения на угольных шахтах с использованием методов искусственного интеллекта. Методология и методы исследования: методы искусственного интеллекта; теория вероятности и математической статистики; математическое моделирование и методы автоматизации. Решен круг специфических задач автоматизации для оптимального управления технологическими процессами воздухообеспечения на угольных шахтах.

Задача обнаружения внезапного изменения функционального состояния технологического процесса с целью оперативного выявления отклонений от заданных значений контролируемых показателей в настоящее время является одной из наиболее актуальных при построении автоматизированных систем. Эту задачу обычно трактуют как задачу обнаружения спонтанных изменений вероятностных характеристик.

Обнаружению спонтанного изменения вероятностных характеристик (СИБХ) в случайных процессах посвящено большое число работ [1]. В частности, задача скорейшего обнаружения СИБХ винеровского процесса изучалась А.Н. Ширяевым. Оценки моментов СИБХ винеровского процесса рассматривались И.А. Ибрагимовым и Р.З. Хасьминским [3]. Обнаружению СИБХ гауссовских процессов с дискретным временем посвящена работа А. Сена и М. Сриваставы [4].

Пусть имеется вероятностное пространство

(Ω, Ψ, P) , где $\{\Psi\}_{t \geq 0}$ – семейство неубывающих σ -алгебр, относительно которых измерим случайный процесс $\eta(t)$ со значениями из R^k , $k \geq 1$. Математическое ожидание процесса $\eta(t)$ является кусочно-линейной функцией с изломами в неизвестные моменты времени.

Наличие «излома» математического ожидания процесса трактуется как появление СИБХ.

Пусть

$$E\eta(t) = \sum_{q=1}^{i-1} \theta_q (t_{q+1} - t_q) + \theta_i (t - t_i), \quad (1)$$

$$\text{если } t \in [t_i, t_{i+1}], 0 \leq i \leq p$$

где $t_0 = 0 < t_1 < t_2 < \dots < t_p < t_{p+1} = T$, $\theta_i \in R^k$, θ_p , t_i и p неизвестны, t дискретно или непрерывно. Задача состоит в том, чтобы по наблюдению процесса $\eta(t)$ до момента времени T установить, произошла ли СИБХ, т.е. необходи-

мо проверить гипотезу $H_0: \{\theta_0 = \theta_1 = \dots = \theta_p\}$ против $H_1: \{\text{существует } i, 0 < i < p, \text{ такое, что } \theta_i \neq \theta_{i+1}\}$. Если СИВХ произошла, то нужно оценить моменты ее появления.

Основные результаты работы получены в следующих предположениях: время наблюдения процесса $T \rightarrow \infty$ СИВХ происходит в моменты времени:

$$t_i = \tau_i T, \quad (2)$$

где $1 \leq i \leq p$; относительные моменты появления СИВХ τ_i не зависят от T и отделены положительной константой $a, 0 < a < 1/2$, т.е.

$$\tau_{i+1} - \tau_i \geq a, \quad (3)$$

где $0 \leq i \leq p, \tau_0 = 0, \tau_{p+1} = 1$; в случае непрерывного времени процесс $\eta(t)$ считается непрерывным справа и имеющим пределы слева при любом $t > 0$ с вероятностью 1.

Шаг 1. Постановка задачи заключается в том, что наблюдаемый процесс является многомерным, за время наблюдения T СИВХ может происходить несколько раз и параметры $\theta_i, 0 \leq i \leq p$ неизвестны.

Оценки и критерии для оценки моментов СИВХ предлагается эвристическая процедура, использующая результаты проверки гипотез об отсутствии СИВХ. Процедура оценивания состоит в следующем: на первом шаге процедуры проверяется гипотеза H_0 ; если гипотеза H_0 отвергнута, то оценивается один из моментов СИВХ t_{r_1} на m -м шаге имеются оценки \hat{t}_k и \hat{t}_j моментов СИВХ t_{r_k} и $t_{r_j}, r_k < r_j$, проверяется гипотеза об отсутствии СИВХ процесса $\eta(t)$ в интервале $(t_{r_k}; t_{r_j})$; если гипотеза отвергнута, то оценивается один из моментов СИВХ $t_{r_m} \in (t_{r_k}; t_{r_j})$ и т.д. Введем следующие обозначения:

$$z(v, l, t) = \left\{ \frac{(t-v)(l-t)}{(l-v)} \right\}^{\frac{1}{2}} \left\{ \frac{\eta(t) - \eta(v)}{t-v} - \frac{\eta(l) - \eta(t)}{l-t} \right\},$$

$$v \leq t \leq l;$$

$$\hat{z}_{k,j}(t) = z(\hat{t}_k, \hat{t}_j, t), z_{k,j}(t) = z(t_{r_k}, t_{r_j}, t);$$

$$Q(v, l) = \begin{cases} [v + \gamma_m T, l - \gamma_m T], & \text{если } \alpha \text{ известно,} \\ [v + 1, l - 1], & \text{если } \alpha \text{ неизвестно,} \end{cases}$$

$$\gamma_m = \begin{cases} \alpha & \text{при } m = 1, \\ \alpha / 2 & \text{при } m \geq 1; \end{cases}$$

$$\hat{Q}_{k,j} = Q(\hat{t}_k, \hat{t}_j), Q_{k,j} = Q(t_{r_k}, t_{r_j}).$$

Критерий для проверки гипотезы об отсутствии СИВХ на m -м шаге, $m = 1, 2, \dots$, заключается в сравнении с критическим значением величины:

$$U_m = \sup_{t \in \hat{Q}_{k,j}} \|\hat{z}_{kj}(t)\|, \quad (4)$$

где $\hat{t}_k = 0, \hat{t}_j = T$ при $m = 1$. При больших значениях U_m гипотеза об отсутствии СИВХ отвергается.

Предположим, что гипотеза об отсутствии СИВХ отвергнута. Тогда оценивается момент СИВХ $t_{r_m} \in (t_{r_k}, t_{r_j})$, где при $T > 1/a$:

$$t_{r_m} = \left\{ \inf t : \sup_{u \in Q_{k,j}} \|Ez_{k,j}(u)\| = \|Ez_{k,j}(t)\| \right\}. \quad (5)$$

При $\hat{Q}_{k,j} \neq \emptyset$ оценкой момента «разладки» t_{r_m} является:

$$\hat{t}_m = \left\{ \begin{array}{l} \inf t : \lim_{n \rightarrow \infty} u_n, u_n \in \hat{Q}_{k,j} \|\hat{z}_{k,j}(u_n)\| \\ \rightarrow \sup_{n \rightarrow \infty} \sup_{u \in Q_{k,j}} \|\hat{z}_{k,j}(u)\| \end{array} \right\}. \quad (6)$$

При $\hat{Q}_{k,j} \neq \emptyset$ положим для определенности $\hat{t}_m = 0$. Оценкой относительного момента СИВХ τ_{r_m} является:

$$\hat{\tau}_m = \frac{\hat{t}_m}{T}. \quad (7)$$

Шаг 2. Предположим, что $e(t)$ – процесс со стационарными независимыми приращениями, $r(0) = 0, E\|e(t)\|^2 < \infty$ и параметр a в условии (3) неизвестен.

Тогда, если в интервале $(t_{r_k}; t_{r_j})$ произошла СИВХ процесса $\eta(t)$ и функция $\|Ez_{k,j}(t)\|$ имеет единственный глобальный максимум, то оценка относительного момента СИВХ t_{r_m} состоятельна при $T \rightarrow \infty$. При этом выполнено неравенство:

$$P\left(|\hat{t}_m - t_{r_m}| > \epsilon\right) \leq \frac{Q \ln(T)}{T}, m = 1, 2, 3, \dots,$$

где $0 < \epsilon < \epsilon^*$, $T > 1/a$, ϵ^* и Q – положительные константы.

Шаг 3. Пусть x_1, x_2, \dots, x_m – гауссовские векторы в R^k , удовлетворяющие сформулированным выше условиям.

Тогда для вероятности ошибки 1-го рода критерия выполняются неравенства:

$$P(U_1 > y | H_0) \leq R(T)(1 - F_k(y_2)), \quad (8)$$

где $F_k(\cdot)$ обозначает функцию хи-квадрат распределения с k степенями свободы,

$$R(T) = \begin{cases} T - 2[\alpha T] + 1, & \text{если } \alpha \text{ известно,} \\ T - 1, & \text{если } \alpha \text{ неизвестно,} \end{cases} \quad (9)$$

$$\leq ([2 \log_2((1 - \gamma)/\gamma)] + 1)(1 - F_k(y_2/2)),$$

где $\gamma = \begin{cases} \alpha, & \text{если } \alpha \text{ известно,} \\ 1/T, & \text{если } \alpha \text{ неизвестно.} \end{cases}$

Шаг 4. Предельная функция мощности критерия:

$$\lim_{T \rightarrow \infty} P(\hat{U}_1 \leq y | H_\lambda) =$$

$$= P \left(\sup_{1 \leq u \leq (1-\alpha)^2 / \alpha^2} \|w(u) + g(u) / \sqrt{u}\| \geq y \right), \quad (10)$$

где $w(u)$ – стандартный винеровский процесс.

$$g(u) = \begin{cases} (1-\lambda)\Delta(\alpha / (1-\alpha))^{1/2} u, & \text{если} \\ 1 \leq u \leq \{(1-\alpha)\lambda\} / \{(1-\alpha)\lambda\} \leq (1-\lambda)\alpha; \\ \lambda\Delta((1-\alpha) / \alpha)^{1/2}, & \text{если} \\ \{(1-\alpha)\lambda\} / \{(1-\alpha)\lambda\} \leq (1-\lambda)\alpha \leq \\ \leq u \leq (1-\alpha)^2 / \alpha^2. \end{cases} \quad (11)$$

Новизна рассматриваемой постановки задачи заключается в том, что наблюдаемый процесс является многомерным, за время наблюдения T СИВХ может происходить несколько раз и параметры θ_i , $0 \leq i \leq p$ неизвестны. Также решен круг специфических задач автоматизации для оптимального управления технологическими процессами воздухообеспечения на угольных шахтах.

Литература

1. Босиков, И.И. Разработка методов и алгоритмов повышения эффективности функционирования промышленно-технической системы : монография / И.И. Босиков, Р.В. Ключев. – Владикавказ. – 2018. – Т. 1. – С. 237.
2. Kozhiev, N.N. Analysis of Management of Mine Ventilation Networks Using Simulation Models / N.N. Kozhiev, R.V. Klyuev, I.I. Bosikov, R.V. Youn // Sustainable Development of Mountain Territories. – 2017. – Т. 9. – No. 4(34). – P. 414–418
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. Bosikov, I.I. Razrabotka metodov i algoritmov povysheniya effektivnosti funktsionirovaniya promyshlennno-tekhnicheskoy sistemy : monografiya / I.I. Bosikov, R.V. Klyuev. – Vladikavkaz. – 2018. – Т. 1. – С. 237.
3. Bosikov, I.I. Sistemnyj analiz problemy otsenki nadezhnosti slozhnyh tekhnicheskikh sistem peremennoj struktury / I.I. Bosikov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 8(143). – С. 8–12.

© И.И. Босиков, А.И. Мазко, И.В. Силаев, 2024

МЕТОДОЛОГИЯ ПО РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ API КОНТРАКТОВ В E2E АВТОТЕСТИРОВАНИИ

А.А. ЧУМАКОВА

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

Ключевые слова и фразы: информационные технологии; тестирование программного обеспечения; автоматизация тестирования; *end-to-end* интеграционное тестирование; современные технологии.

Аннотация: Цель данной статьи – представление экспертных практических рекомендаций для повышения эффективности *E2E* интеграционных проверок при автоматизации тестирования в проекте. Задачи: проанализировать особенности *E2E*-тестирования, рассмотреть подход по решению проблем использования *API* контрактов, возникающих при разработке *E2E*-автотестов, а также разработать предложенную модель тестирования на практическом примере. В исследовании применялись методы системного анализа и моделирования информационных процессов. В результате применения описанной в статье методологии можно избежать низкой стабильности автотестов, а также повысить качество проверок, что может быть полезно для организаций и специалистов, тестирующих большие интеграционные системы. Вывод: предложена модель реализации информационных процессов.

Сквозное тестирование (*End-to-end*, *E2E*, *Chain testing*) – это вид тестирования, используемый для проверки программного обеспечения от начала до конца, а также его интеграции с внешними интерфейсами. Цель сквозного тестирования состоит в проверке всего программного обеспечения на предмет зависимостей, целостности данных и связи с другими системами, интерфейсами и базами данных для проверки успешного выполнения полного производственного сценария.

Очевидно, что для проверок больших, сложных систем лучше всего подходят *E2E*-автотесты, являющиеся полноценными пользовательскими сценариями, и служат компромиссом в вопросе распределения человеческих ресурсов и времени на проведение тестирования.

E2E-тесты покрывают следующие интеграции.

1. Основную интеграцию *UI-backend*.
2. Интеграцию двух или нескольких микросервисов в случае микросервисной архитек-

туры приложения.

3. Интеграцию микросервиса с внешней системой внутри компании, в случае если есть возможность организовать доступ к этой внешней системе в рамках одного кластера. Данный вариант не всегда стабилен, но, как показывает практика, позволяет выявить большое количество важных и критичных дефектов.

4. С внешней системой, находящейся за пределами компании. Поскольку зачастую данную интеграцию на тестовых стендах настроить невозможно, тогда используются «заглушки».

Как правило, среди *E2E*-тестов 85–90 % – это комбинированные сценарии, которые взаимодействуют и с *UI* и с *API* одновременно, что дает невысокую стабильность, а также долгое время, требуемое на их написание и необходимость постоянной поддержки по сравнению с проверками *API* со стороны бэкэнда. Чаще всего у *UI API* и у бэкэнда есть контракт, то есть набор правил: на какой адрес, какой запрос и с каким телом запроса необходимо послать со-

```

<div role="grid">
  <div role="header">
    <div data-column-header-id="name">
      ...
    </div>
    <div data-entity-id="1432">
      <div data-column-id="name">
        Very cool product
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

Рис. 1. Пример заданных атрибутов в тестируемой таблице

```

@CustomLocator(dataTestId = "reviewsProductList")
private MarketplaceReviewProductsList reviewProductsList;

@CustomLocator(attributeName = "data-entity-id")
private List<MarketplacePreviewReview> reviews;

@CustomLocator(attributeName = "data-qa-selector", attributeValue = "tabs:tab")
private ElementsCollection reviewsTabs;

@CustomLocator(text = "Фильтр")
private SelenideElement filterButton;

```

Рис. 2. Пример аннотации с прописанными параметрами поиска элементов

общение, а также модель ожидаемых ответов. С *UI* все по-другому: даже похожие элементы на странице могут иметь абсолютно разную верстку и поведение, что дает автотестам значительную долю нестабильности. Чтобы этого избежать, необходимо установить договоренности с фронтэндом о реализации контракта, паттернов и стандартов в вопросах, как будет делаться разметка и какие тестовые атрибуты будут установлены на используемые элементы.

Разберем на примере тестирования обычной таблицы. Каждая тестируемая таблица помещена в свой элемент с атрибутом «*grid*», при этом каждая строка имеет тестовый атрибут, в котором хранится *ID* сущности, находящийся в этой строке, а также каждая ячейка

строки имеет атрибут, обозначающий, что это за ячейка и ее название. Все кнопки и уникальные поля, которые пришли с *API*, также имеют у себя тестовый атрибут, который говорит, что это и в каком оно состоянии.

Таким путем можно избавиться от лишних действий: учета атрибутов в элементах; описывания сложных запросов и обращений к помощи разработчиков. При этом важно помнить, что данных тестовых атрибутов нет в промышленной эксплуатации (**ПРОМ**), то есть это не влияет на безопасность и производительность *UI*.

Использовать вышеописанный контракт можно при помощи паттерна *PageElements*, который заключается в том, что можно обра-

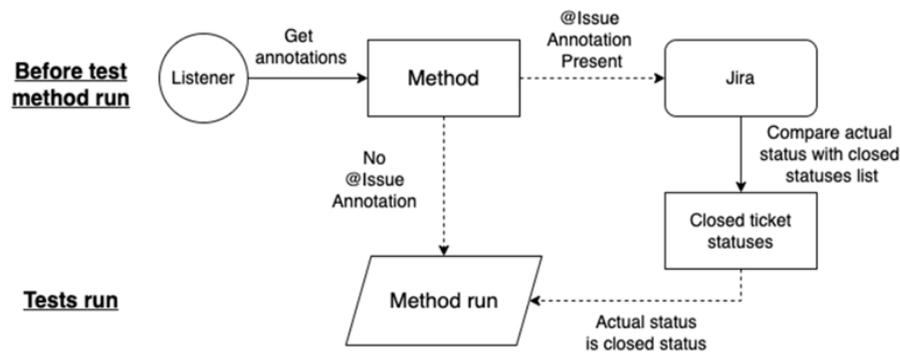


Рис. 3. Схема работы тестового метода

чивать элементы на *UI* в обычный *Java*-класс. Данный паттерн имеет ряд плюсов: код пишется быстрее и проще, потому что следовать ему достаточно легко; повышается стабильность тестов за счет того, что автоматически реализуется вложенность элементов (например, если добавить строку внутри таблицы, внутри класса таблицы, то нигде за пределами этой таблицы она находится не будет); возможно совместное использование контракта *Automation QA* и *frontend*-разработчиками за счет удобства сравнения сущностей на *UI* и *API*.

Для объявления элементов в *PageElements* необходимо создать новую аннотацию с названием, например, *CustomLocator*, к исходному коду которой, соответственно, будет доступ, где можно прописать любые варианты действий: как необходимо найти элемент, по какому атрибуту, тексту и так далее, тем самым используя это в тестах.

Рассмотрим схему *PageObject* с новым паттерном, содержащем в себе элементы: *PageElement* «таблица» и список строк *PageElement*. Разберем на примере: есть основной *PageObject*, содержащий в себе *PageElement* «таблица», элемент на *UI*, который в то же самое время является объектом обычного *Java*-класса.

Далее переходим в таблицу: здесь имеется список строк, которые являются списком элементов на странице, но в то же время они являются списком объектов класса таблицы, хранящей элементы и методы для доступа к этим элементам, для получения данных с них и для взаимодействия с ними, который можно использовать, не беря во внимание особенности всех его элементов, то есть как обычный *Java*-класс.

Такой подход позволяет легче сравнивать сущности: созданный *PageElement* и информацию из бэкенда, опуская всевозможные промежуточные звенья, а также автоматически запускать и пропускать определенные тесты и проверки в зависимости от состояния задачи в *Jira*.

Схема представлена на рис. 3.

Работает это следующим образом: перед запуском тестового метода проверяется, есть ли на нем аннотация, описанная выше. Если она есть, то процесс идет в *Jira* с помощью обычного *REST*-клиента и проверяется статус задачи. Если задача закрыта (из чего следует, что разработка по ней завершена), то метод будет запущен, иначе он пропускается.

Также отдельно стоит выделить работу в проекте с фиче-флагами. Фиче-флаги (их еще называют «переключателями функций» или «переключателями релизов») – инструмент, позволяющий включать и отключать определенные функции ПО, не меняя сам код.

Для инкрементального релиза в ПРОМ используется похожая схема. Она позволяет проходить задачи последовательно и сразу же устанавливать новый функционал в ПРОМ с выключенным фиче-флагом, а потом включить его уже, когда весь функционал будет доделан, либо когда в этом будет необходимость. То есть и установка релиза, и его откат проходят по нажатию одной кнопки.

Вместе с тем необходимо поддерживать возможность переключения между состояниями фиче-флагов (вкл/выкл) в автотестах без какого-либо вмешательства в код и с консистентным набором проверок. Это можно увидеть на следующей схеме (рис. 4).

Перед запуском всех тестов необходимо по-

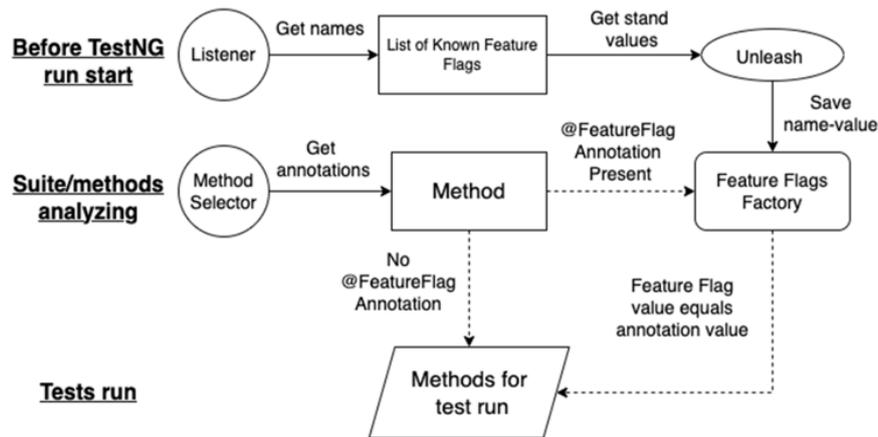


Рис. 4. Схема работы тестового метода со встроенными фиче-флагами

лучить название всех нужных фиче-флагов на текущем тестовом стенде, которые известны и хранятся в системе *Unleash*, и запомнить их.

В дальнейшем перед анализом каждого тестового метода, который будет запущен, идет проверка наличия аннотации. Если она есть, происходит сверка значения в аннотации со значениями фиче-флагов, и, если они совпадают, то тестовый метод будет запущен, иначе при запуске всех тестов он будет пропущен.

При применении рассмотренной в данной статье методологии использования *E2E*-автотестов в проекте возможно коренным образом повысить качество тестируемого функционала, при этом сократив трудозатраты как тестировщиков, так и разработчиков, а следование вышеописанным рекомендациям гарантирует, что процесс автотестирования будет внедрен надлежащим образом, станет прозрачным и эффективным.

Литература

1. Руководство по сквозному тестированию: что такое E2E-тестирование с примерами [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/681066>.
2. Disting, E. Automated Software Testing / E. Disting, J. Rashka, J. Paul // ADDISON-WESLEY, 2017. – P. 46–47.
3. Что такое флаги функций? // Jet Brains TeamCity [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.jetbrains.com/ru-ru/teamcity/ci-cd-guide/concepts/feature-flags>.

References

1. Rukovodstvo po skvoznomu testirovaniyu: chto takoe E2E-testirovanie s primerami [Electronic resource]. – Access mode : <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/681066>.
3. Chto takoe flagi funktsij? // Jet Brains TeamCity [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.jetbrains.com/ru-ru/teamcity/ci-cd-guide/concepts/feature-flags>.

© А.А. Чумакова, 2024

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АТТРАКТОРОВ В НЕСТАЦИОНАРНОМ УРАВНЕНИИ ДУФФИНГА

Д.А. БУЛЕКБАЕВ, А.В. МОРОЗОВ

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

Ключевые слова и фразы: уравнение Дуффинга; колебания; бифуркации; мультистабильность; аттракторы; хаос.

Аннотация: Статья посвящена исследованию порядка и хаоса в динамике осциллятора, описываемого уравнением Дуффинга. Актуальность постановки задачи обуславливается ее историей и необходимостью уточнения ряда бифуркационных параметров, определяющих многообразие динамического поведения осциллятора. Целью статьи является численное исследование и визуализация различных режимов поведения осциллятора на фазовой плоскости x, \dot{x} при фиксированных параметрах диссипации и частоты. При этом варьируемым параметром считалась амплитуда внешнего воздействия. Исследование проводилось с учетом уже составленных карт динамических режимов и опиралось на общую теорию и методологию изучения нелинейных нестационарных динамических систем. Для построения фазовых картин применялся пакет *WinSet*, а для анализа двумерного отображения в сечении Пуанкаре $t = 0 \pmod{2\pi}$ – *Mathlab*.

Рассмотрим нестационарное уравнение Дуффинга [1; 2]:

$$\ddot{x} + \lambda \dot{x} + x^3 = A \cos \omega t, \quad (1)$$

где $x = x(t)$, t – время, \dot{x} – скорость, x^3 – характеристика упругой силы, $\lambda \dot{x}$ – сила вязкого сопротивления, $f(t) = A \cos \omega t$ – внешняя периодическая сила, A – амплитуда.

Легко видеть, что при $A = \lambda = 0$ уравнение (1) имеет интеграл энергии:

$$\dot{x}^2/2 + x^4/4 = E = \text{const} > 0,$$

которому отвечает континуум периодических колебательных движений. Установление параметров конкретного колебания зависит от начальных условий. При $A = 0, \lambda > 0$ имеем неравенство:

$$d/dt (\dot{x}^2/2 + x^4/4) = -\lambda \dot{x}^2 < 0.$$

Следовательно, в этом случае все движения осциллятора затухающие и $x(t) \rightarrow 0, \dot{x}(t) \rightarrow 0$ при $t \rightarrow +\infty$, т.е. периодических колебаний нет, а единственным аттрактором является положение

равновесия $x = 0, \dot{x} = 0$.

В общем случае, т.е. при $A > 0, \lambda > 0$, отметим симметрию:

$$x \rightarrow -x, t \rightarrow t + \pi/\omega,$$

следствием которой является важный вывод: на фазовой плоскости x, \dot{x} могут наблюдаться в установившемся колебательном режиме, т.е. при $t \rightarrow +\infty$, притягивающие множества (предельные циклы – аттракторы) двух типов: симметричные относительно начала координат $(0, 0)$ и не симметричные относительно начала координат, но имеющие симметричную копию относительно $(0, 0)$.

Наряду с уравнением (1) будем рассматривать и эквивалентную ему систему ($x = x_1$):

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2, \\ \dot{x}_2 = -\lambda x_2 - x_1^3 + A \cos \omega t. \end{cases} \quad (2)$$

Целью статьи является численное исследование и визуализация режимов осциллятора на фазовой плоскости (x_1, x_2) с помощью системы (2) для некоторых областей параметра A , при

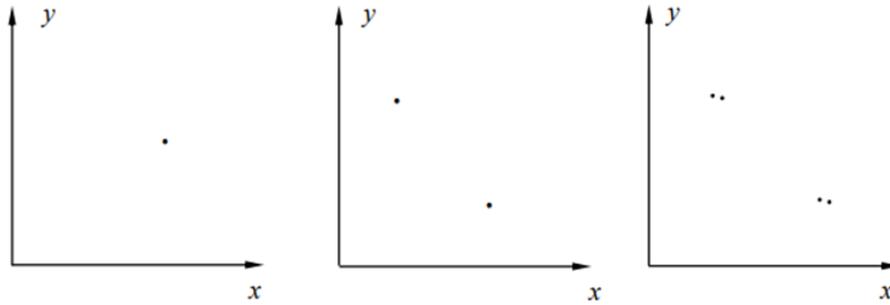


Рис. 1. Сечения Пуанкаре для 2π -, 4π - и 8π -периодических колебаний

этом параметры диссипации и частоты фиксировались $\lambda = 0,35$, $\omega = 1$. На такие параметры осциллятора обратил внимание Г. Хакен в [3]. Исследование проводилось на основе прямого моделирования траекторий системы (2) на фазовой плоскости x, \dot{x} . Использовались пакет *WinSet* [4–7] – для представления аттракторов и *Mathlab* – для анализа отображения Пуанкаре в сечении $t = 0 \pmod{2\pi}$ с целью уточнения периодов.

Методы численного анализа

Используя физический уровень строгости, можно заключить, что при наличии диссипации и ограниченного внешнего воздействия в системе должен установиться стационарный периодический режим (отвечающий энергетическому балансу), геометрическим образом которого на плоскости (x_1, x_2) будет замкнутая кривая – устойчивый предельный цикл (аттрактор). Теоретически доказано, а практика подтверждает, что этот аттрактор может быть не единственным, а каждое предельное множество может обладать своим бассейном притяжения $D(t_0, x_1^0, x_2^0)$. Этот феномен называется мультистабильностью и является важным свойством нелинейных систем.

Хорошо известно, что при анализе стационарных систем 2-го порядка траектории не пересекаются и в этом заключается неоспоримое достоинство метода фазовой плоскости, если же проектировать интегральные кривые нестационарных систем 2-го порядка на плоскость (x_1, x_2) , то картина становится смазанной и непонятной, так как проекции решений пересекаются друг с другом. Однако, если мы изучаем финитное поведение решений, т.е. интересуемся поведением системы при больших t , то куски интегральных кривых, отвечающие переходным

процессам, следует отбросить, т.е. не проектировать на плоскость x_1, x_2 . Эти физические соображения и берутся в основу алгоритма численного представления аттракторов на фазовой плоскости.

Для верификации фазового потока и уточнения периодов предельных циклов далее использовался метод сечения Пуанкаре. При этом на плоскости $t = 0$ отображались фазовые точки с координатами $x(2n\pi)$ и $y(2n\pi)$ ($y = \dot{x}$), где $x = \varphi(t)$, $y = \psi(t)$ – численное решение системы (2). Ясно, что после переходного процесса каждая траектория выйдет на стационарный режим и будет совершать устойчивое периодическое движение с некоторым периодом, а в сечении Пуанкаре будет дискретное множество точек. При этом, если точка будет одна, то это будет отвечать установлению 2π -периодического колебания, если две, то 4π -периодическому колебанию, три точки будут отвечать 6π -периодическому колебанию и т.д. (рис. 1).

Картина в сечении Пуанкаре для хаотического аттрактора представляет собой рисунок, который характерен именно для хаоса в детерминированной системе (рис. 2) и представляет собой некоторую фрактальную структуру.

Результаты исследования

Опишем основные бифуркации в системе (2) при $A \in (0; 12,3)$. Поведение системы для малых A тривиально. При $\forall A \in (0; 2,7)$ на плоскости x_1, x_2 и любых начальных данных (t_0, x_1^0, x_2^0) существует единственный аттрактор, представляющий собой замкнутую кривую с периодом 2π – симметричную относительно начала координат (рис. 3). В этом случае бассейном притяжения является все расширенное фазовое пространство.

Первая бифуркации в системе (2) происхо-

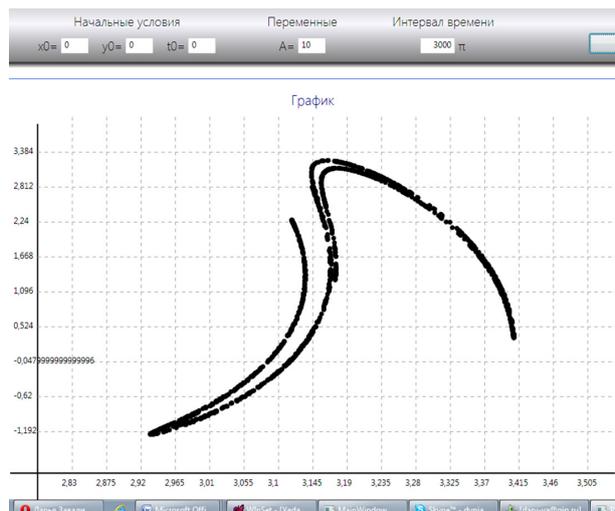


Рис. 2. Сечение Пуанкаре для хаотических колебаний

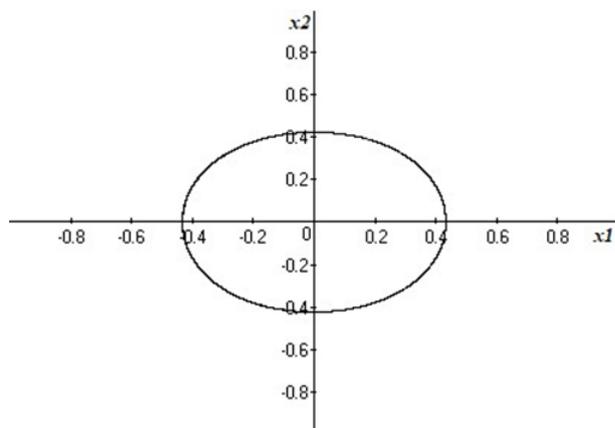


Рис. 3. Аттрактор при $A = 0,4$ периода $T = 2\pi$

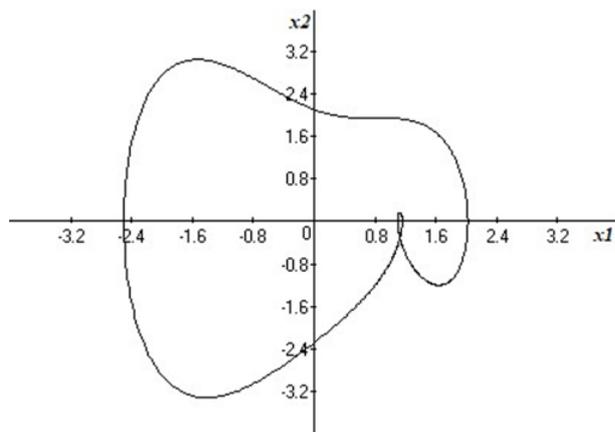
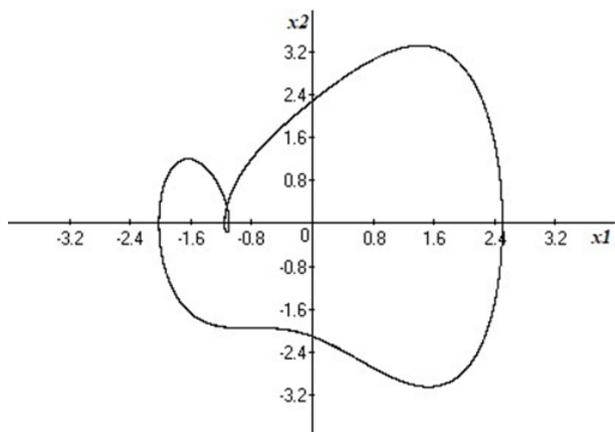


Рис. 4. Симметричные аттракторы периода $T = 2\pi$ (левый и правый) при $A = 4$

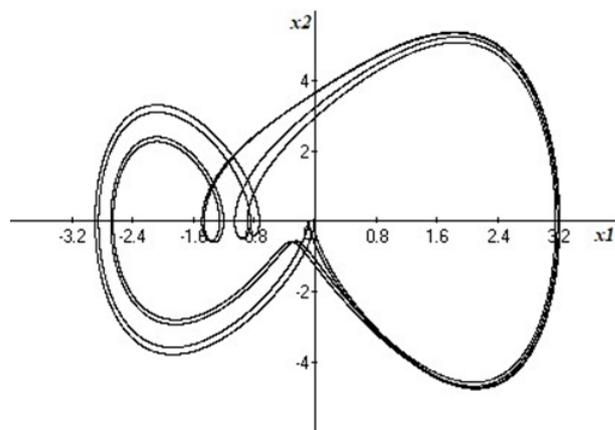
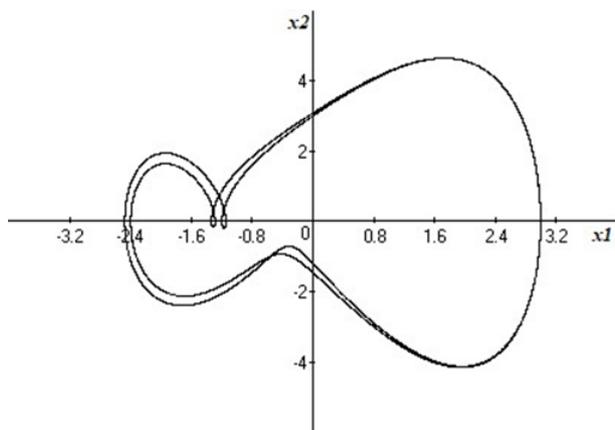


Рис. 5. Левый аттрактор при $A = 7$ периода $T = 4\pi$

Рис. 6. Левый аттрактор при $A = 8,5$ периода $T = 8\pi$

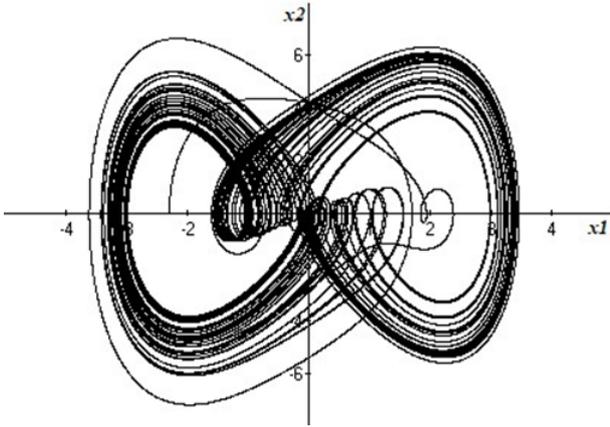


Рис. 7. Хаотический аттрактор при $A = 10$ ($T = \infty$)

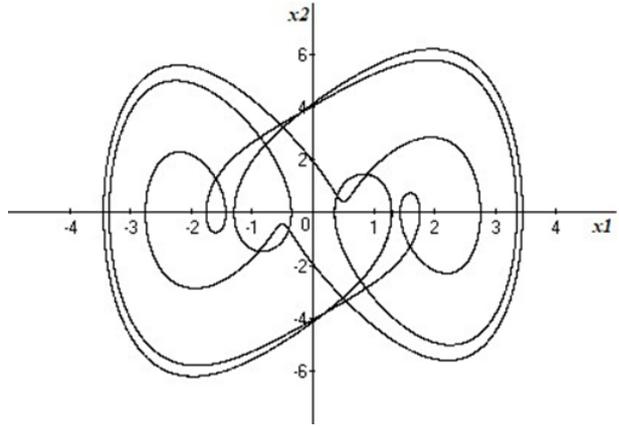


Рис. 8. Аттрактор периода $T = 6\pi$ при $A = 10$

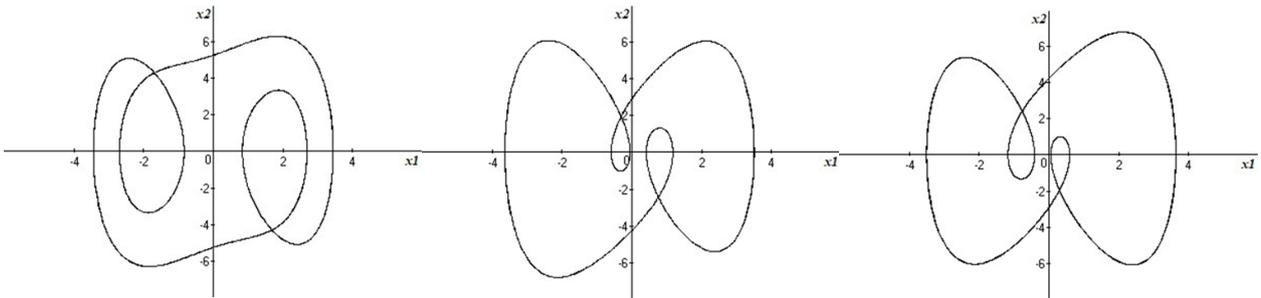


Рис. 9. Циклы периода 2π ($A = 12,3$)

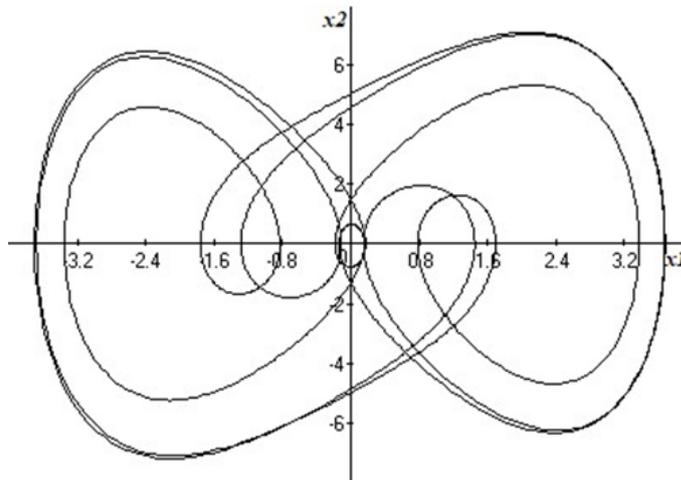


Рис. 10. Цикл периода 6π ($A = 12,3$)

дит при $A = 2,7$. Цикл, изображенный на рис. 3, теряет устойчивость, и из него рождаются два симметричных предельных цикла (аттрактора) с периодом 2π , что демонстрирует мультистабильность системы. Эти циклы изображены на рис. 4.

Условно их будем называть левым и правым аттрактором. Эти аттракторы существуют при $\forall A \in (2,7; 6,7)$.

Замечание. Далее, если мы будем отмечать изменения в левом аттракторе, то это по умолчанию будет относиться и к правому аттрактору.

Таблица 1. Типы аттракторов и их периоды

A	Симметричный аттрактор периода 2π	Левый аттрактор	Правый аттрактор	Симметричный аттрактор периода 6π
0,4	–	2π		–
4,00	–	2π	2π	–
6,70	–	2π	2π	–
6,75	–	4π	4π	–
8,40	–	8π	8π	–
8,57	–	16π	16π	–
8,60	–	32π	32π	–
8,61	–	64π	64	–
8,62	–	128π	128π	–
9,30	–	∞	∞	6π
10,00	–	∞		6π
10,70	–	∞	∞	6π
10,80	–	∞	∞	12π
10,82	–	128π	128π	24π
10,84	–	128π	128π	48π
11,00	–	128π	128π	96π
11,02	–	32π	32π	∞
11,05	–	16π	16π	∞
11,10	–	8π	8π	∞
11,25	–	4π	4π	–
11,65	–	4π	4π	6π
11,70	–	2π	2π	6π
12,00	–	2π	2π	6π
12,30	2π	2π	2π	6π
12,60	2π	2π	2π	–

При $A = 6,7$ происходит «размазывание» циклов – они теряют устойчивость и из них рождаются при $A > 6,7$ циклы периода $T = 4\pi$ (рис. 5). Бассейны притяжения обоих циклов в этом случае естественно одинаковы. Указанные циклы существуют вплоть до значения $A = 8,25$. При $A > 8,25$ они теряют устойчивость. Происходит следующая бифуркация удвоения периода и рождаются 2 цикла периода $T = 8\pi$. Один из них (левый) изображен на рис. 6.

Они существуют при $\forall A \in (8,25; 8,54)$. При $A > 8,55$ рождаются два цикла периода $T = 16\pi$. Затем по мере увеличения амплитуды A можно наблюдать циклы периодов

$32\pi, 64\pi, 128\pi$. Определение периодов этих циклов потребовало использования сечения Пуанкаре и применения *Mathlab*. Такая картина развивается где-то до значения $A \approx 9,3$. При этом периоды аттракторов становятся очень большими и практически неопределяемыми. В таких случаях их именуют хаотическими и используют термин «ленточный хаотический аттрактор». При $A \approx 10$ ленточные хаотические аттракторы (левый и правый) объединяются в единый хаотический аттрактор (рис. 7). На рис. 2 изображено отображение Пуанкаре такого аттрактора. Однако, что важно, бассейн притяжения такого аттрактора занимает не все расширенное фазо-

вое пространство, а лишь большую его часть. Одновременно с ним рождается аттрактор периода $T = 6\pi$ (рис. 8), область притяжения которого мала, и оценить ее практически не представляется возможным.

Далее эволюция аттракторов проходит по следующему сценарию. С ростом амплитуды A хаотический аттрактор вновь распадется на два ленточных, затем периоды убывают вплоть до 2π – это наступит при $A = 11,7$. Что касается аттрактора с периодом $T = 6\pi$, то он в этой области параметров начнет бифурцировать, т.е. будет наблюдаться последовательность бифуркаций удвоения периода, но уже с базисным периодом в 6π . Примерно при $A = 11$ он превратится в хаотический аттрактор.

Интересное поведение системы можно наблюдать при $A = 12,3$: это устойчивый симметричный цикл периода 2π , два цикла периода 2π – симметричных партнера, причем область притяжения первого цикла существенно больше области притяжения двух других (рис. 9), а также цикл периода 6π (рис. 10).

В табл. 1 приведены типы и периоды ат-

тракторов для значений параметра A из промежутка $(0; 12,6)$. Из таблицы можно сделать выводы и о последовательных бифуркациях.

Рассмотренная модель демонстрирует один из известных сценариев развития детерминированного хаоса через последовательность бифуркаций удвоения периода, открытый М. Фейгенбаумом. Получены области параметров, в которых осциллятор демонстрирует глобально устойчивые колебательные режимы. Определены области параметров, которым отвечают каскады удвоения периодов колебаний 2π , 6π и хаос. Приводятся некоторые бифуркационные оценки смены колебательных режимов. Выделены области мультистабильности. Отмечаются области параметров сосуществования регулярных и хаотических аттракторов, в ряде мест дополняющие известные. Отмечаются также типы аттракторов с характерной топологией, предшествующие наступлению хаоса в системе. В области $A > 12$ динамика осциллятора будет повторять предыдущую. Отмечается, что существуют области мультистабильности, в которых аттракторов больше трех.

Литература

1. Кузнецов, С.И. Динамический хаос : учеб. пособие; 2-е изд. / С.И. Кузнецов. – М. : Изд-во физ.-мат. литературы, 2006. – 356 с.
2. Ueda Y. Steady Motions Exhibited by Duffing's Equation: A Picture Book of Regular and Chaotic Motions / Y. Ueda; ed. P.J. Holmes // New Approaches to Nonlinear Problems in Dynamics. – Philadelphia : SIAM, 1980. – P. 311–322.
3. Хакен, Г. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах / Г. Хакен. – М. : Мир. 1985. – 400 с.
4. Морозов, А.Д. Визуализация и анализ инвариантных множеств динамических систем / А.Д. Морозов, Т.Н. Драгунов. – М.; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2003. – 304 с.
5. Морозов, А.В. О компьютерном моделировании колебательных систем с одной степенью свободы на фазовой плоскости / А.В. Морозов // Современные наукоемкие технологии. – 2019. – № 8. – С. 147–152.
6. Булекбаев, Д.А. О построении бифуркационной кривой, отвечающей рождению цикла, в нелинейной системе второго порядка / Д.А. Булекбаев, А.В. Морозов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 8(167). – С. 81–184.
7. Морозов, А.В. Качественная теория дифференциальных уравнений – основная составляющая теории динамических систем / А.В. Морозов // Труды Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. – 2014. – Вып. 642. – С. 177–184.

References

1. Kuznetsov, S.I. Dinamicheskij haos : ucheb. posobie; 2-e izd. / S.I. Kuznetsov. – M. : Izd-vo fiz.-mat. literatury, 2006. – 356 s.
3. Haken, G. Sinergetika. Ierarhiya neustojchivostej v samoorganizuyushchihsiya sistemah i ustrojstvah / G. Haken. – M. : Mir. 1985. – 400 s.

4. Morozov, A.D. Vizualizatsiya i analiz invariantnyh mnozhestv dinamicheskikh sistem / A.D. Morozov, T.N. Dragunov. – M.; Izhevsk : Institut kompyuternyh issledovanij, 2003. – 304 s.

5. Morozov, A.V. O kompyuternom modelirovanii kolebatelnyh sistem s odnoj stepenyu svobody na fazovoj ploskosti / A.V. Morozov // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2019. – № 8. – S. 147–152.

6. Bulekbaev, D.A. O postroenii bifurkatsionnoj krivoj, otvechayushchej rozhdeniyu tsikla, v nelinejnoj sisteme vtorogo poryadka / D.A. Bulekbaev, A.V. Morozov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 8(167). – S. 81–184.

7. Morozov, A.V. Kachestvennaya teoriya differentsialnyh uravnenij – osnovnaya sostavlyayushchaya teorii dinamicheskikh sistem / A.V. Morozov // Trudy Voenno-kosmicheskoy akademii imeni A.F. Mozhajskogo. – 2014. – Vyp. 642. – S. 177–184.

© Д.А. Булекбаев, А.В. Морозов, 2024

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕХНОГЕННОЙ ПУСТОШИ

Е.П. КОЛПАК, Н.А. ГАСРАТОВА, М.В. СТОЛБОВАЯ

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

Ключевые слова и фразы: выживаемость; математическая модель; популяция; техногенная пустошь; растительность; ресурс; потребитель.

Аннотация: Техногенное воздействие на окружающую среду приводит к образованию техногенных пустошей. Задачами математического моделирования таких катастроф является поиск рациональных вариантов восстановления погибшей растительности и видов, ее потребляющих. Одной из целей прогнозирования процесса восстановления экосистемы является теоретическая проработка направлений ее развития после снятия техногенной нагрузки. В работе разработана математическая модель «зарастания» территории растительностью и одновременным вселением вида, ее потребляющим. Дана оценка как линейной скорости распространения растительности, так и скорости распространения по растительности популяции, ее потребляющей. Дано вероятностное распределение скорости распространения растительности. Математическая модель построена на основе дифференциальных уравнений в частных производных.

Среди различных видов антропогенного воздействия на окружающую среду выбросы металлургических комбинатов, несущие огромное количество кислотных окислов и различных металлов, представляют наибольшую опасность для экосистем. При длительном производстве продукции ближайшая к источнику загрязнений территория превращается в пустошь, за которой сохраняется в небольшом количестве растительность. На окраинах техногенных пустошей, удаленных на 4–5 км от источника загрязнения, практически полностью отсутствует растительный покров, проективное покрытие которого не превышает 0,1–0,5 % [7].

По мере удаления от источника загрязнения количество растительности увеличивается вплоть до естественных значений на ненарушенных территориях. Прекращение загрязнения территории сопровождается заселением территории видами, проживающими в чистой зоне. Первой распространяется растительность (трава, кустарники, деревья), ее заселение сопровождается и заселением территории различными видами (потребителями), использующими фитомассу как трофический ресурс.

Естественное восстановление техногенных пустошей в условиях сохраняющегося загрязнения окружающей среды невозможно [6]. Масштабы техногенного воздействия ставят сложную задачу восстановления растительного покрова. Она определяется не только ликвидацией промышленных выбросов, но и стратегией и технологией восстановления территории. Хемофитостабилизация техногенных пустошей приводит к улучшению свойств почв, но содержание доступных растительности тяжелых металлов понизить до фонового уровня не удастся. Перспективным способом восстановления пустошей является ремедиация путем нанесения на поверхность загрязненных почв плодородного слоя. На таких участках происходит восстановление травяного покрова, листовых молодых [6; 14].

В математической модели предполагается, что техногенная пустошь после ремедиации начинает зарастать растительностью. Распространение начинается от границы между пустошью и незначительно нарушенной зоной. Вслед за растительностью начинает распространяться популяция, для которой растительность явля-

ется трофическим ресурсом. То есть растительность считается ресурсом, а популяция – его потребителем [11]. На пустоши сохраняется подрост мелколиственных видов деревьев с единичным участием сосны, ели, березы. Учет этого фактора приводит уже к задаче конкуренции нескольких популяций внутри растительного сообщества [2; 5]. В работе вариант конкурентного заселения не учитывается в силу ее незначительности.

Траектория распространения растительности в математической модели представлена отрезком длиной l [3; 11]. Растительность движется за счет расширения корневой системы и распространения семян растений на небольшие от растений расстояния.

Пусть рост растительности в конкретной точке отрезка описывается логистическим уравнением, а ее распространение вдоль отрезка происходит за счет диффузионного смещения [3; 4]. Потребитель распространяется вдоль отрезка аналогичным образом, но только при наличии растительности. С учетом этих предположений модель заселения территории растительностью и потребителем представлена системой двух дифференциальных уравнений в частных производных [3]:

$$\begin{aligned} \frac{\partial S}{\partial t} &= D_S \frac{\partial^2 S}{\partial x^2} + \mu_S S \left(1 - \frac{S}{K_S}\right) - \beta_S \mu_u u \frac{S}{b+S}, \\ \frac{\partial u}{\partial t} &= \frac{\partial}{\partial x} \left(D_u(S) \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \mu_u u \left(\frac{S}{b+S} - \frac{u}{K_u} \right), \end{aligned} \quad (1)$$

где S – линейная плотность растительности; u – линейная плотность потребителя, потребляющего ресурс; μ_S – удельная скорость роста объемов трофического ресурса (фитомассы); μ_u – удельная скорость роста численности потребителя при неограниченном количестве ресурса; D_S – параметр, характеризующий подвижность корневой системы растений и семян, а $D_u(S)$ – функция, определяющая подвижность потребителя на ресурсе; K_S – максимально возможная плотность ресурса; K_u – максимально возможная плотность потребителя; β_S и b – параметры, характеризующие скорость потребления ресурса.

Слагаемое $\beta_S \mu_u u \frac{S}{b+S}$ в первом уравнении в (1) – скорость убыли трофического ресурса за счет его уничтожения потребителем,

слагаемое $\mu_u u \frac{S}{b+S}$ во втором уравнении в (1) – скорость роста численности потребителя на трофическом ресурсе.

Предполагается, что потребитель движется только на той территории, на которой уже есть ресурс. С учетом этого предположения функция $D_u(S)$ зависит от трофического ресурса, должна удовлетворять условиям:

$$\begin{aligned} D_u(S=0) &= 0, \\ D_u(S=K_S) &= D_0. \end{aligned} \quad (2)$$

Таким условиям удовлетворяет зависимость:

$$D_u(S) = D_0 S / K_S,$$

где D_0 – параметр, характеризующий подвижность особей популяции на однородно распределенном ресурсе.

В начальный момент времени на территории отсутствуют и растительность, и потребитель. Предполагается, что в момент времени $t=0$ выполняются условия:

- при $x=0$: $S=S_0$ и $u=u_0$,
- при $x>0$: $S=0$ и $u=0$, где $S_0 \ll K_S$, $u_0 \ll K_u$.

Заселение территории начинается от точки $x=0$. На границах отрезка принимаются условия наполнения среды [3; 11]: при $x=0$ и $x=l$:

$$\frac{\partial S}{\partial x} = 0. \quad (3)$$

Первое уравнение в (1) при $u=0$ может иметь автоволновое решение $S=S(x-vt)$, распространяющееся со скоростью $v > 2\sqrt{\mu_S D_S}$ [3; 11]. Автоволновое решение второго уравнения в (1) при $S=K_S$ может существовать [3] при скоростях распространения потребителя $v_u > 2\sqrt{\mu_u D_0 \frac{K_S}{b+K_S}}$. С учетом этих оценок для автоволновых решений системы уравнений (1) для «успешного» заселения территории популяциями должно выполняться соотношение $v_S > v_u$:

$$\mu_S D_S > \mu_u D_u \frac{K_S}{b+K_S}.$$

То есть потребитель должен распространяться при малой удельной скорости роста и малой подвижности по сравнению с аналогичными характеристиками ресурса. Скорость «зарастания» территории растительностью должна быть больше скорости освоения ресурса потребителем.

Установившееся состояние, которое достигается при $t \rightarrow \infty$, для граничных условий (3) находится из решения системы алгебраических уравнений:

$$f(S) = \mu_S S \left(1 - \frac{S}{K_S}\right) - \beta_S \mu_u u \frac{S}{b+S} = 0, \quad (4)$$

$$\frac{S}{b+S} - \frac{u}{K_u} = 0.$$

Функция $f(S)$ при $S = 0$ обращается в ноль, но будет возрастающей функцией S , а при $S = K_S$ принимает отрицательное значение. Поэтому система уравнений (4) будет иметь решение, на котором $S \in (0, K_S)$. При этом, как следует из анализа системы уравнений (4), стационарное значение S удовлетворяет неравенству:

$$S < \frac{K_S}{1 + \beta_S \frac{\mu_u}{\mu_S} K_u K_S \frac{1}{(b + K_S)^2}}.$$

Как следует из этого неравенства, стационарное значение S уменьшается с ростом отношения μ_u/μ_S (при больших скоростях потребления ресурса потребителем), или больших значениях K_u (при больших емкостях среды потребителя).

В некоторых внутренних точках промежутка $[0, l]$ кинетическая функция $f(S)$ первого уравнения в (1) при больших значениях параметра β_S или малых значениях параметра b может принимать отрицательные значения в некоторые моменты времени. В этих точках функция $S(t, x)$ может стать убывающей функцией координаты.

Результаты анализа многолетних полевых наблюдений [6; 13; 14] показывают, что прекращение антропогенного давления сопровождается постоянным восстановлением растительности, заселением территории различными видами. То есть локальная скорость роста рас-

тительности должна быть положительной. По данным, приведенным в [12; 13], потребители фитомассы используют около 30 % ее общего количества. Это допускает принятие, что $K_u = 0.3K_S$. Поскольку предельное значение численности потребителя равно K_u , скорость роста растительности будет положительной при выполнении неравенства:

$$\left. \frac{\partial f}{\partial S} \right|_{S=0} = \mu_S - \frac{\beta_S}{b} \mu_u u > 0.$$

Множитель $\frac{S}{b+S}$ в уравнениях (1) – доля ресурса, используемого для размножения потребителя. Максимальная доля используемого ресурса не должна превышать значение $\frac{K_S}{b+K_S}$. Эта доля тем больше, чем меньше значение параметра b . Второе уравнение в (1) при $b = 0$ переходит в уравнение роста одиночной популяции на неограниченном трофическом ресурсе. Но при этом уничтожение ресурса продолжается. Популяции, живущие в растительных сообществах по данным, приведенным в [12; 13], используют около 30 % фитомассы. С учетом этого показателя можно полагать наиболее рациональное значение $b = 2K_S$.

Решение системы уравнений (1) строится численно с применением конечно-разностных методов. На рис. 1 для параметров $D_S = 0,0002$, $D_u = 0,0020$, $\mu_S = 2$, $\mu_u = 1$, $b = 0,2$, $K_S = 1$, $K_u = 1$, $\beta = 1,0$, $b = 2,0$ (пунктирные линии) и $b = 0,2$ (сплошные линии) отражены зависимости $S(x)$ и $u(x)$ в моменты времени $t = 2$. Направление распространения растительности и потребителя отмечено горизонтальной стрелкой. Параметры определялись из расчета, что удельная скорость роста фитомассы растений может лежать в диапазоне $[0,1; 2,0]$ 1/год [7], отступление пустоши составляет от 100 до 400 м в год [7; 12], семена растений распространяются на 10–20 см от растения. Время в модели при таком выборе параметров измеряется в годах.

При больших долях ресурса, используемого потребителем (рис. 1 – сплошные линии, $b = 0,2$), при прочих равных условиях, как и для $b = 3,0$, количество и ресурса, и потребителя значительно уменьшаются. Основная масса ресурса находится на переднем фронте освоения территории (рис. 1).

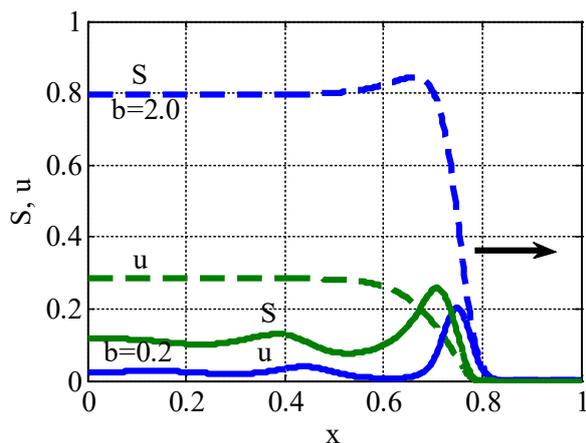


Рис. 1. Изменение функций $S(x)$ и $u(x)$ для $b = 3,0$ и $b = 0,3$

Скорость продвижения растительности, как следует из анализа численных результатов, в обоих случаях на 5–10 % ниже теоретической скорости, полученной для автоволнового решения.

Как следует из анализа полученных результатов, движение популяции должно происходить с меньшей скоростью, чем растительности (рис. 1). В модели (1) это обеспечивается выбором кинетической функции $f(S)$. Значение скорости движения популяции зависит от параметров, входящих в систему уравнений (1). Вероятностное распределение скорости распространения растительности осуществляется на основе имитационного моделирования [1; 4], которое может являться основой принятия рациональных решений органами управления [1; 8–10]. На рис. 2 приведено вероятностное распределение скорости распространения популяции для 1 000 вариантов параметров, выбранных случайным образом из диапазонов: $D_u \in (0,0001; 0,0006)$, $\mu_S \in (1; 10)$, $\mu_u \in (1; 5)$, $b \in (0,5; 5,0)$. Медиана распределения на рис. 3

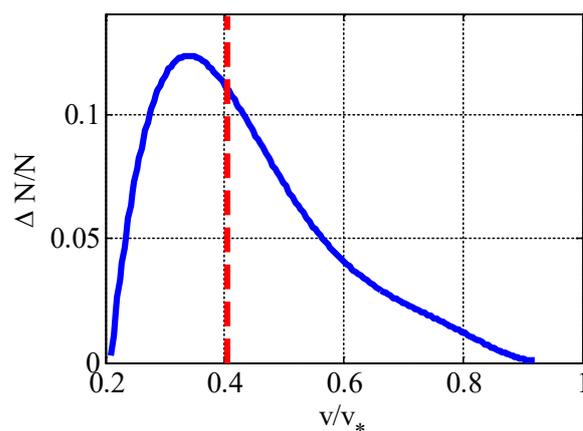


Рис. 2. Вероятностное распределение скорости распространения потребителя

отмечена вертикальной пунктирной линией. Скорость заселения v^* территории растительностью принята равной 1.

Таким образом, как следует из анализа полученных результатов, при малых долях потребляемого потребителем ресурса происходит постепенное наполнение среды ресурсом и потребителем с их равномерным распределением на большей части территории (рис. 1 – пунктирные линии, $b = 3,0$). Исключение составляет небольшая зона на границе между растительностью и пустошью.

При ликвидации последствий антропогенного давления рациональнее проектировать заселение территории, выжившей при антропогенной нагрузке, растительностью и видами, которые потребляют ее в наименьших количествах. При ремедиации вместе с плодородной почвой на пустошь могут вноситься и различные виды растений. Естественно рациональнее, чтобы эти виды не составляли конкуренцию видам, проживающим на окраинах пустоши.

Литература

1. Вайтекунене, Е.Л. Имитационное моделирование как инструмент поддержки принятия управленческих решений / Е.Л. Вайтекунене, И.А. Пинчук, Е.И. Семенова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2023. – № 10(148). – С. 8–10.
2. Гончарова, А.Б. Камерная модель новообразования / А.Б. Гончарова, М.Ю. Виль, Е.П. Колпак // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 8(134). – С. 36–40.
3. Гончарова, А.Б. Математическое моделирование злокачественных опухолей яичников / А.Б. Гончарова, Е.П. Колпак, М.Ю. Виль, А.В. Абрамова, Е.А. Бусько // Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. –

2022. – Т. 18. – № 1. – С. 120–134.

4. Горыня, Е.В. Имитационная модель конкуренции / Е.В. Горыня, Е.П. Колпак, Н.А. Гасратова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2023. – № 8(146). – С. 16–20.

5. Горыня, Е.В. Математическая модель иерархической конкуренции / Е.В. Горыня, Е.П. Колпак, Н.А. Гасратова, А.Б. Гончарова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 8(167). – С. 103–108.

6. Копчик, Г.Н. Эффективность ремедиации техногенных пустошей вблизи комбината «Печенганикель» в Кольской Субарктике / Г.Н. Копчик, С.В. Копчик, И.Е. Смирнова // Почвоведение. – 2013. – № 10. – С. 1263–1273.

7. Коротков, В.Н. Восстановление растительности на техногенных пустошах в окрестностях Мончегорска (Мурманская область, Россия) / В.Н. Коротков, Г.Н. Копчик, И.Е. Смирнова, С.В. Копчик // Russian Journal of Ecosystem. – 2019. – № 4(1). – С. 1–18. – DOI: 10.21685/2500-0578-2019-1-4.

8. Кривополенова, С.Д. Первичный анализ данных для построения системы поддержки принятия решений / С.Д. Кривополенова, А.Б. Гончарова // Процессы управления и устойчивость. – 2019. – Т. 6. – № 1. – С. 250–254.

9. Кривополенова, С.Д. Программная реализация системы постановки предварительного диагноза / С.Д. Кривополенова, А.Б. Гончарова // Процессы управления и устойчивость. – 2020. – Т. 7. – № 1. – С. 153–157.

10. Пятковский, О.И. Аналитическая информационная система оценки деятельности управляющих компаний жилищно-коммунального хозяйства / О.И. Пятковский // Наука и бизнес: пути развития. – М. : НТФ РИМ. – 2024. – № 1(151). – С. 59–55.

11. Свирижев, Ю.М. Нелинейные волны, диссипативные структуры и катастрофы в экологии / Ю.М. Свирижев. – М. : Наука; Физматлит, 1987. – 368 с.

12. Усольцев, В.А. Биологическая продуктивность лесов Урала в условиях техногенного загрязнения / В.А. Усольцев, Е.Л. Воробейчик, И.Е. Бергман. – Екатеринбург, 2012. – 366 с.

13. Черненкова, Т.В. Реакция лесной растительности на промышленное загрязнение / Т.В. Черненкова. – М. : Наука, 2002. – 191 с.

14. Ярмишко, В.Т. Многолетний импактный мониторинг состояния сосновых лесов в центральной части Кольского полуострова / В.Т. Ярмишко, О.В. Игнатьева // Известия РАН. Серия биологическая. – 2019. – № 6. – С. 658–668. – DOI: 10.1134/S0002332919060134.

References

1. Vajtekunene, E.L. Imitatsionnoe modelirovanie kak instrument podderzhki prinyatiya upravlencheskih reshenij / E.L. Vajtekunene, I.A. Pinchuk, E.I. Semenova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2023. – № 10(148). – S. 8–10.

2. Goncharova, A.B. Kamernaya model novoobrazovaniya / A.B. Goncharova, M.YU. Vil, E.P. Kolpak // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 8(134). – S. 36–40.

3. Goncharova, A.B. Matematicheskoe modelirovanie zlokachestvennyh opuholej yaichnikov / A.B. Goncharova, E.P. Kolpak, M.YU. Vil, A.V. Abramova, E.A. Busko // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Prikladnaya matematika. Informatika. Protsessy upravleniya. – 2022. – T. 18. – № 1. – S. 120–134.

4. Gorynya, E.V. Imitatsionnaya model konkurentsii / E.V. Gorynya, E.P. Kolpak, N.A. Gasratova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2023. – № 8(146). – S. 16–20.

5. Gorynya, E.V. Matematicheskaya model ierarhicheskoy konkurentsii / E.V. Gorynya, E.P. Kolpak, N.A. Gasratova, A.B. Goncharova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 8(167). – S. 103–108.

6. Koptsik, G.N. Effektivnost remediatsii tekhnogennyh pustoshej vblizi kombinata «Pechenganikel» v Kolskoj Subarktike / G.N. Koptsik, S.V. Koptsik, I.E. Smirnova // Pochvovedenie. – 2013. – № 10. – S. 1263–1273.

7. Korotkov, V.N. Vosstanovlenie rastitelnosti na tekhnogennyh pustoshah v okrestnostyah Monchegorska (Murmanskaya oblast, Rossiya) / V.N. Korotkov, G.N. Koptsik, I.E. Smirnova,

S.V. Koptsik // Russian Journal of Ecosystem. – 2019. – № 4(1). – S. 1–18. – DOI: 10.21685/2500-0578-2019-1-4.

8. Krivopolenova, S.D. Pervichnyj analiz dannyh dlya postroeniya sistemy podderzhki prinyatiya reshenij / S.D. Krivopolenova, A.B. Goncharova // Protsessy upravleniya i ustojchivost. – 2019. – T. 6. – № 1. – S. 250–254.

9. Krivopolenova, S.D. Programmnyaya realizatsiya sistemy postanovki predvaritelnogo diagnoza / S.D. Krivopolenova, A.B. Goncharova // Protsessy upravleniya i ustojchivost. – 2020. – T. 7. – № 1. – S. 153–157.

10. Pyatkovskij, O.I. Analiticheskaya informatsionnaya sistema otsenki deyatel'nosti upravlyayushchih kompanij zhilishchno-kommunalnogo hozyajstva / O.I. Pyatkovskij // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : NTF RIM. – 2024. – № 1(151). – S. 59–55.

11. Svirizhev, YU.M. Nelinejnye volny, dissipativnye struktury i katastrofy v ekologii / YU.M. Svirizhev. – M. : Nauka; Fizmatlit, 1987. – 368 s.

12. Usoltsev, V.A. Biologicheskaya produktivnost' lesov Urala v usloviyah tekhnogen'nogo zagryazneniya / V.A. Usoltsev, E.L. Vorobejchik, I.E. Bergman. – Ekaterinburg, 2012. – 366 s.

13. CHernenkova, T.V. Reaktsiya lesnoj rastitelnosti na promyshlennoe zagryaznenie / T.V. CHernenkova. – M. : Nauka, 2002. – 191 s.

14. YArmishko, V.T. Mnogoletnij impaktnyj monitoring sostoyaniya sosnovykh lesov v tsentralnoj chasti Kolskogo poluostrova / V.T. YArmishko, O.V. Ignateva // Izvestiya RAN. Seriya biologicheskaya. – 2019. – № 6. – S. 658–668. – DOI: 10.1134/S0002332919060134.

© Е.П. Колпак, Н.А. Гасратова, М.В. Столбовая, 2024

СТОХАСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ

Т.М. ПОПОВА

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,
г. Хабаровск

Ключевые слова и фразы: генерация случайной величины; метод потенциалов; метод обратной функции; метод наименьших квадратов; случайные тарифы; стохастическая модель; транспортная задача.

Аннотация: При решении задач оптимальных перевозок одной из основных проблем является выбор параметров задачи, которые могут меняться при различных условиях. Возможно как изменение собственно тарифов перевозок от поставщиков к потребителям, так и изменение величин запасов и потребностей в перевозимых товарах. Задачи при определенных фиксированных или случайных параметрах часто сводятся к вычислительной схеме, которая применяется для решения задач линейного программирования. Если исходная информация содержит элементы неопределенности, параметры, определяющие стоимости перевозок, величины поставок или запасов, являются случайными величинами с известными законами распределения, или с неизвестными законами, но статистически наблюдаемыми числовыми характеристиками. Задачи такого типа относятся к задачам стохастического программирования, которые чаще всего на каждом шаге сводятся к задачам с определенными параметрами. В статье рассматривается стохастическая модель транспортной задачи с переменными тарифами, которые представляют собой случайные величины, с известными законами распределения. Для решения поставленной задачи используем метод сведения стохастической модели транспортной задачи к детерминированной. Для этого моделируем тарифы как псевдослучайную величину с известным законом. Приведен расчет для модельного примера с моделированием тарифа как псевдослучайной величины.

Цель – моделирование задачи перевозок со случайными тарифами для исследования различных планов перевозок при случайно меняющихся тарифах.

Метод или методология проведения работы: в статье использовались стохастические и детерминированные методы оптимизации, моделирование псевдослучайной величины, статистические методы анализа данных.

Результаты: исследованы возможности применения стохастических моделей при решении транспортных задач в условиях случайности тарифов, исследована зависимость оптимальных планов перевозки от значения тарифа.

Область применения результатов: полученные результаты целесообразно применять при моделировании различных транспортных потоков или их элементов в условиях, когда нет четкого тарифного плана для установления тарифов и возможностей их изменения в пределах заданных распределений.

Рассмотрим постановку транспортной задачи со случайными тарифами. Пусть имеются поставщики с соответствующими запасами однородной продукции и потребители, потребности которых заданы при различных условиях. Тарифы перевозок от поставщика потребителю является случайной величиной с заданным за-

коном распределения, при этом если какая-то перевозка от поставщика к потребителю не осуществляется, то предполагается, что соответствующий тариф неограниченно большой, а если потребитель одновременно является поставщиком, то есть является промежуточным пунктом, то в качестве тарифа можно рас-

смагивать либо нулевое значение, либо стоимость хранения соответствующей продукции. Задача оптимизации состоит в определении такого плана поставок, чтобы стоимость перевозок была наименьшей. Величины запасов, потребностей являются детерминированными параметрами задачи, а тарифы случайными параметрами. Если все параметры транспортной задачи детерминированы, то для решения этих задач используются хорошо известные оптимизационные методы: методы потенциалов, методы теории графов [1–4]. Если параметры задачи являются случайными или переменными величинами, то рассматриваем стохастическую постановку задачи [5; 6]. В статье [7] авторами рассматривается построение оптимального плана транспортной задачи, в которой удельные затраты на перевозку представляют собой нечеткие множества. На основе перевода нечеткого тарифа в детерминированный построен план перевозок в условиях изменяющегося тарифа. В работе [8] авторы рассмотрели математическую модель логистической задачи с переменными тарифами перевозок на основе сетевой постановки задачи, для решения которой применяются методы теории графов.

В зависимости от уровня неопределенности параметров задачи оптимизации могут быть решены в условиях интервального описания параметров, на основе статистических наблюдений, моделирования параметров псевдослучайными величинами или с позиций нечетких множеств, нечетких аналогов метода потенциалов [9–12].

Рассмотрим задачу о перевозке продукции от m поставщиков однородной продукции с известными запасами этой продукции $A_i, i = 1, \dots, m$, и n потребителей этой продукции с заданными объемами потребления $B_j, j = 1, \dots, n$. Удельные затраты на перевозку представляют собой случайные величины ξ_{ij} , которые имеют известные или статистически моделируемые законы распределения. Пусть сумма объемов запасов продукции равна объему потребления всех потребителей, то есть рассматриваем задачу закрытого типа. Необходимо найти план перевозок $x = \{x_{ij} \geq 0, i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, m\}$ при условиях системы ограничений

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = A_i, \sum_{i=1}^m x_{ij} = B_j, \quad i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n, \quad (1)$$

$$x_{ij} \geq 0, i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, m,$$

обеспечивающих наиболее эффективное значение

случайной целевой функции:

$$C(x) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \xi_{ij} x_{ij} \rightarrow \min. \quad (2)$$

Сама целевая функция является случайной функцией, зависящей от плана поставок, то есть функцией $(n + m)$ переменных. Если в качестве целевой функции рассмотреть функцию с усредненными тарифами на основе статистических наблюдений, тогда целевая функция имеет вид:

$$\bar{C}(x) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M \xi_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad (3)$$

где $M \xi_{ij}$ – математическое ожидание случайной величины ξ_{ij} . Таким образом, задача (1)–(2) сводится к задаче (1), (3) с детерминированными тарифами. Но такая постановка отражает только усредненное значение плана поставок.

Теорема. Пусть ξ_{ij} независимые, случайные величины с конечными математическими ожиданиями и равномерно ограниченными дисперсиями, x – детерминирована, тогда распределение $C(x)$ при достаточно больших m и n имеет распределение, близкое к нормальному с параметрами $MC = \bar{C}(x), \sigma(x) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m D \xi_{ij} x_{ij}^2$.

Решение задачи (1), (3) является усредненным значением плана поставок. При этом план поставок может меняться при вариации тарифов. Для этого можно рассмотреть случайные тарифы, как сгенерированную псевдослучайную величину. Получим семейство задач с различными тарифами, изменение которых влияет на оптимальный план и значение целевой функции. Для решения транспортной задачи при каждом наборе значений случайного тарифа используем метод потенциалов [2]. Решение задачи состоит из двух этапов:

1) генерация псевдослучайных тарифов, при этом получаем детерминированную транспортную задачу;

2) построение оптимального плана перевозок при заданных тарифах.

Пусть c_{ij}^k – сгенерированное значение тарифа перевозки ξ_{ij} , тогда в результате получаем последовательность транспортных задач:

$$C_k = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij}^k x_{ij} \rightarrow \min, \quad k = 0, 1, \dots, \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = A_i, \quad \sum_{i=1}^m x_{ij} = B_j, \quad i=1, \dots, m, j=1, \dots, n, \\ x_{ij} \geq 0, \quad i=1, \dots, m, j=1, \dots, n,$$

Генерация псевдослучайной величины может осуществляться различными методами: методом обратной функции, методом усечений, методом Мюллера (для нормально распределенных случайных величин) и др. [13; 14].

Пусть будет выполнено условие баланса, то есть сумма запасов равна сумме величин потребностей:

$$\sum_{i=1}^m A_i = \sum_{j=1}^n B_j.$$

Рассмотрим модельный пример построения плана перевозок в условиях случайного тарифа. Пусть тарифы на перевозки являются независимыми нормально распределенными случайными величинами с известными средними $M\xi_{ij} = a_{ij}$ и средними квадратическими отклонениями σ_{ij} . Для генерации нормально распределенной псевдослучайной величины применим метод Мюллера, основанный на том, что произведение двух независимых случайных величин, одна из которых имеет распределение Релея, а другая распределена по закону арксинуса, является нормальным с нулевым математическим ожиданием и дисперсией, равной σ^2 [14], тогда $c_{ij}^k = a_{ij} + \sigma \sqrt{-2 \ln r_1} \sin(2\pi r_2)$, где r_1, r_2 равномерно распределенные на промежутке (0; 1) независимые случайные величины, будет нормально распределенной случайной величиной с

математическим ожиданием a_{ij} и σ средним квадратическим отклонением.

Пусть $m = 4$ – число поставщиков, $n = 5$ – число потребителей, требуемые объемы поставок потребителям $B = (70, 120, 110, 60, 140)$ и запасы поставщиков $A = (100, 100, 140, 160)$. Задача является задачей закрытого типа. Общий запас $100 + 100 + 140 + 160 = 500$ равен общим потребностям $70 + 120 + 110 + 60 + 140 = 500$.

Среднеожидаемые тарифы перевозки единицы объема грузов a_{ij} заданы матрицей:

$$\bar{C} = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 & 5 & 1 \\ 3 & 4 & 5 & 4 & 2 \\ 5 & 4 & 4 & 3 & 3 \\ 5 & 7 & 4 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$$

Тогда среднеквадратические отклонения $\sigma_{ij} = 0,05a_{ij}$. Значения тарифов могут варьироваться в пределах 15 %, то есть поставщики (потребители) могут снижать или повышать затраты на перевозку в пределах $\pm 15\%$ от значения среднего тарифа. Исходя из правила трех среднеквадратических отклонений, значение случайного тарифа c_{ij}^k может меняться в пределах от $0,85a_{ij}$ до $1,15a_{ij}$. Рассмотрим целевую функцию (4), она является линейной относительно значений тарифов, тогда ее значения изменяются от $0,85\bar{C}(x^*)$ до $1,15\bar{C}(x^*)$, где x^* – оптимальный план перевозок при средних тарифах.

Таким образом, тарифы есть нормально распределенные случайные величины ξ_{ij} , варианты значений которых задаем матрицей:

$$\begin{pmatrix} (3,4;4,6) & (2,55;3,45) & (1,7;2,3) & (4,25;5,75) & (0,85;1,15) \\ (2,55;3,45) & (3,4;4,6) & (4,25;5,75) & (3,4;4,6) & (1,7;2,3) \\ (4,25;5,75) & (3,4;4,6) & (3,4;4,6) & (2,55;3,45) & (2,55;3,45) \\ (4,25;5,75) & (6,95;8,05) & (3,4;4,6) & (4,25;5,75) & (2,55;3,45) \end{pmatrix}.$$

Рассмотрим решение транспортной задачи при средних значениях тарифов, получаем стоимость перевозок $\bar{C}(x^*) = 1540$ при плане перевозок:

$$x^* = \begin{pmatrix} 0 & 40 & 0 & 0 & 60 \\ 70 & 0 & 0 & 0 & 30 \\ 0 & 80 & 0 & 60 & 0 \\ 0 & 0 & 110 & 0 & 50 \end{pmatrix}.$$

Далее увеличим значение тарифов до максимальных, тогда решение задачи с максимальными тарифами $\bar{C}(x^*) = 1771$ увеличилась на 15 % при плане:

$$x_{\max}^* = \begin{pmatrix} 0 & 10 & 0 & 0 & 90 \\ 70 & 30 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 80 & 0 & 60 & 0 \\ 0 & 0 & 110 & 0 & 50 \end{pmatrix}.$$

Решение задачи с минимальными тарифами $\bar{C}(x^*) = 1309$ уменьшилось на 15 % при плане:

$$x_{\min}^* = \begin{pmatrix} 0 & 40 & 0 & 0 & 60 \\ 70 & 0 & 0 & 0 & 30 \\ 0 & 80 & 0 & 60 & 0 \\ 0 & 0 & 110 & 0 & 50 \end{pmatrix},$$

при этом план перевозок не поменялся относительно средних тарифов.

Рассмотрим задачу с измененными тарифами, при этом тарифы выше среднего (более 3,8 условных денежных единиц) уменьшим на максимальную величину, а ниже среднего поднимем на максимальную величину. Стоимость перевозок составила $\bar{C}(x^*) = 1475,5$ при оптимальном плане перевозок:

$$x_{\min}^* = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 100 \\ 20 & 0 & 0 & 40 & 40 \\ 0 & 120 & 0 & 20 & 0 \\ 50 & 0 & 110 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

План перевозок существенно поменялся, а общая стоимость перевозок уменьшилась на 5 % в сравнении со стоимостью при средних значениях тарифов.

Далее сгенерируем тарифы случайным образом, используя метод Мюллера.

$k = 1.$

$$C^1 = \begin{pmatrix} 4,085 & 2,912 & 2,102 & 4,775 & 1,009 \\ 2,831 & 3,985 & 5,314 & 3,996 & 1,99 \\ 5,029 & 4,023 & 4,065 & 3,075 & 2,926 \\ 4,831 & 7,062 & 3,676 & 4,84 & 3,02 \end{pmatrix}.$$

Стоимость перевозок составила $\bar{C}(x^*) = 1496,59$ (уменьшение на 2,8 % по сравнению со средними тарифами) при оптимальном плане перевозок:

$$x_{\min}^{*1} = \begin{pmatrix} 0 & 40 & 0 & 0 & 60 \\ 70 & 0 & 0 & 0 & 30 \\ 0 & 80 & 0 & 60 & 0 \\ 0 & 0 & 110 & 0 & 50 \end{pmatrix},$$

который идентичен плану перевозок со средни-

ми тарифами.
 $k = 2.$

$$C^2 = \begin{pmatrix} 3,96 & 3,11 & 2,016 & 4,764 & 1,019 \\ 3,004 & 3,97 & 4,876 & 4,116 & 2,083 \\ 4,795 & 4,297 & 3,969 & 3,134 & 3,077 \\ 4,909 & 6,792 & 4,112 & 5,066 & 2,973 \end{pmatrix}.$$

Стоимость перевозок составила $\bar{C}(x^*) = 1572,18$ (увеличение на 2,08 % по сравнению со средними тарифами) при оптимальном плане перевозок:

$$x_{\min}^{*2} = \begin{pmatrix} 0 & 10 & 90 & 0 & 0 \\ 70 & 30 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 80 & 0 & 60 & 0 \\ 0 & 0 & 20 & 0 & 140 \end{pmatrix}.$$

$k = 3.$

$$C^3 = \begin{pmatrix} 4,051 & 2,931 & 2,023 & 4,57 & 0,993 \\ 2,933 & 3,829 & 5,068 & 3,992 & 2,073 \\ 4,585 & 4,109 & 3,92 & 3,151 & 2,939 \\ 5,124 & 6,872 & 4,016 & 5,087 & 2,904 \end{pmatrix}.$$

Стоимость перевозок составила $\bar{C}(x^*) = 1536,22$ (уменьшение на 0,2 % по сравнению со средними тарифами) при оптимальном плане перевозок, аналогичном случаю $k = 2$, то есть $x_{\min}^{*3} = x_{\min}^{*2}$. Продолжая генерацию тарифов, можно заметить, что в большинстве случаев план остается неизменным по сравнению с планом при средних значениях, если вариация тарифов более 3 %, то практически нет изменения плана от 3-го и 4-го поставщиков. При генерировании случайных тарифов методом Мюллера с большей вероятностью значения тарифов варьируются достаточно близко относительно средних тарифов, что ведет к изменению значения целевой функции в пределах от 1463 до 1617 условных денежных единиц и изменение планов поставок в большем случае происходит у 1-го и 2-го поставщиков.

Полученные решения наглядно демонстрируют зависимость планов перевозок от генерируемых тарифов. Решение данной задачи позволяет разработать наиболее рациональные пути и способы транспортирования товаров. В зависимости от изменения тарифа устранить чрез-

мерно дальние перевозки.

Все это сокращает время продвижения товаров, уменьшает затраты предприятий и фирм,

связанные с осуществлением процессов снабжения сырьем, материалами, топливом, оборудованием.

Литература

1. Агапова, Е.Г. Задачи коммивояжера при оптимизации маршрутного пути / Е.Г. Агапова, Т.М. Попова // *International Journal of Advanced Studies*. – 2019. – Т. 9. – № 4. – С. 7–10.
2. Агапова, Е.Г. Решение транспортной задачи с нечетко определенными тарифами / Е.Г. Агапова, Т.М. Попова // *International Journal of Advanced Studies*. – 2021. – Т. 11. – № 1. – С. 34–44.
3. Агапова, Е.Г. Математическая модель задачи логистики с переменным тарифом / Е.Г. Агапова, Т.М. Попова // *International Journal of Advanced Studies*. – 2021. – № 11(2). – С. 7–20 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2021-11-2-7-20>.
4. Гольштейн, Е.Г. Задачи линейного программирования транспортного вида / Е.Г. Гольштейн, Д.Б. Юдин. – М. : Физматгиз; Наука, 1993. – 384 с.
5. Zhetpisov, K. Analytical and Graphical Method for Solution of the One Problem of Transport Logistics / K. Zhetpisov, N.G. Karbenova // *Bulletin of the Karaganda University. Mathematics Series*. – 2017. – No. 3(87). – P. 76–82.
6. Зорин, А.В. Моделирование случайных величин. Проверка гипотез о виде распределения : учебно-метод. пособие / А.В. Зорин, В.А. Зорин, М.А. Федоткин. – Нижний Новгород : Нижегородский госуниверситет, 2017. – 19 с.
7. Карманов, В.Г. Математическое программирование / В.Г. Карманов. – М. : Гл. ред. физ.-мат. лит., 1980. – 256 с.
8. Ляшенко, А.Н. Математическая модель принятия решений на нечетком множестве данных в сфере логистики / А.Н. Ляшенко // *Автоматика на транспорте*. – 2022. – Т. 8. – № 2. – С. 188–197.
9. Орловский, С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой информации / С.А. Орловский. – М. : Наука, 1981. – 264 с.
10. Пигнастый, О.М. Стохастическая теория производственных систем / О.М. Пигнастый. – Х. : ХНУ им. В.Н. Каразина, 2007. – 387 с.
11. Петров, Ю.В. Моделирование случайных величин : учеб. пособие / Ю.В. Петров, С.Н. Аникин, С.А. Южно. – СПб. : Балт. гос. техн. ун-т, 2020. – 90 с.
12. Szmidt, E. Distances between Intuitionistic Fuzzy Sets / E. Szmidt, J. Kacprzyk // *Fuzzy Sets and Systems*. – 2000. – Vol. 114. – Iss. 3. – P. 505–518. – DOI: 10.1016/s0165-0114(98)00244-9.
13. Юдин, Д.Б. Математические методы управления в условиях неполной информации. Задачи и методы стохастического программирования / Д.Б. Юдин. – М. : Сов. радио, 1974. – 392 с.
14. Yang, M.-S. Fuzzy Least-Squares Linear Regression Analysis for Fuzzy Input-Output Data / M.-S. Yang, T.-S. Lin // *Fuzzy Sets and Systems*. – 2002. – Vol. 126. – Iss. 3. – P. 389–399. – DOI: 10.1016/s0165-114(01)00066-5.

References

1. Agapova, E.G. Zadachi kommivoyazhera pri optimizatsii marshrutnogo puti / E.G. Agapova, T.M. Popova // *International Journal of Advanced Studies*. – 2019. – Т. 9. – № 4. – S. 7–10.
2. Agapova, E.G. Reshenie transportnoj zadachi s nechetko opredelennymi tarifami / E.G. Agapova, T.M. Popova // *International Journal of Advanced Studies*. – 2021. – Т. 11. – № 1. – S. 34–44.
3. Agapova, E.G. Matematicheskaya model zadachi logistiki s peremennym tarifom / E.G. Agapova, T.M. Popova // *International Journal of Advanced Studies*. – 2021. – № 11(2). – S. 7–20 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2021-11-2-7-20>.
4. Golshtejn, E.G. Zadachi linejnogo programmirovaniya transportnogo vida / E.G. Golshtejn, D.B. YUdin. – M. : Fizmatgiz; Nauka, 1993. – 384 s.
5. Zhetpisov, K. Analytical and Graphical Method for Solution of the One Problem of Transport Logistics / K. Zhetpisov, N.G. Karbenova // *Bulletin of the Karaganda University. Mathematics Series*. –

2017. – No. 3(87). – P. 76–82.

6. Zorin, A.V. Modelirovanie sluchajnyh velichin. Proverka gipotez o vide raspredeleniya : uchebno-metod. posobie / A.V. Zorin, V.A. Zorin, M.A. Fedotkin. – Nizhnij Novgorod : Nizhegorodskij gosuniversitet, 2017. – 19 s.

7. Karmanov, V.G. Matematicheskoe programmirovaniye / V.G. Karmanov. – M. : Gl. red. fiz.-mat. lit., 1980. – 256 s.

8. Lyashenko, A.N. Matematicheskaya model prinyatiya reshenij na nechetkom mnozhestve dannyh v sfere logistiki / A.N. Lyashenko // Avtomatika na transporte. – 2022. – T. 8. – № 2. – S. 188–197.

9. Orlovskij, S.A. Problemy prinyatiya reshenij pri nechetkoj informatsii / S.A. Orlovskij. – M. : Nauka, 1981. – 264 s.

10. Pignastyj, O.M. Stohasticheskaya teoriya proizvodstvennyh sistem / O.M. Pignastyj. – H. : HNU im. V.N. Karazina, 2007. – 387 s.

11. Petrov, YU.V. Modelirovanie sluchajnyh velichin : ucheb. posobie / YU.V. Petrov, S.N. Anikin, S.A. YUjno. – SPb. : Balt. gos. tekhn. un-t, 2020. – 90 s.

13. YUdin, D.B. Matematicheskie metody upravleniya v usloviyah nepolnoj informatsii. Zadachi i metody stohasticheskogo programmirovaniya / D.B. YUdin. – M. : Sov. radio, 1974. – 392 s.

© Т.М. Попова, 2024

СИММЕТРИИ И ИНТЕГРИРОВАНИЕ УРАВНЕНИЙ ОРБИТЫ ОДНОГО ДИСКРЕТНО-ИНВАРИАНТНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА СТЕПЕННОГО ВИДА

З.Н. ХАКИМОВА, М.А. ЛИСИЦЫНА

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

Ключевые слова и фразы: дискретная группа преобразований; дискретно-групповой анализ; инвариант дискретного преобразования; класс обобщенных уравнений Эмдена-Фаулера; конкомитант; обыкновенное дифференциальное уравнение; точное решение дифференциального уравнения.

Аннотация: Целью данной работы является применение двух методов получения точных решений обыкновенных дифференциальных уравнений: метод дискретных инвариантов и метод «размножения» интегрируемых случаев в изучаемом классе дифференциальных уравнений.

В статье рассматривается класс обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка с правыми частями степенного вида. В этом классе дифференциальных уравнений решены следующие задачи.

1. Найдено и проинтегрировано дифференциальное уравнение, являющееся инвариантом некоторого дискретного преобразования, замкнутого в рассматриваемом классе уравнений. Причем решение его найдено в явном виде, тогда как в справочниках это уравнение сводится к некоторому функциональному уравнению, решение которого не представлено.

2. Найдены симметрии указанного выше инвариантного уравнения – преобразования, замкнутого в классе уравнений степенного вида. Для этого уравнения построена дискретная группа 18-го порядка, а также ее граф.

3. Вычислены все уравнения орбиты инвариантного уравнения, соответствующие вершинам построенного графа дискретной группы.

4. Приведен пример получения точных решений уравнений орбиты рассматриваемого инвариантного дифференциального уравнения.

Введение

В данной статье рассматриваются обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ) 2-го порядка степенного вида:

– класс обобщенных уравнений Эмдена-Фаулера (ОУЭФ):

$$y''_{xx} = Ax^k y^l (y'_x)^m, \quad (1)$$

– а также более общий класс уравнений:

$$y''_{xx} = Ax^k y^l (y'_x)^m (xy'_x - y)^n. \quad (2)$$

Обозначим класс уравнений (2) вектором параметров $(k, l, m, n | A)$, а класс уравнений (1) – $(k, l, m | A) = (k, l, m, 0 | A)$.

На примере этих классов уравнений проиллюстрировано применение основных в дискретно-групповом анализе (ДГА) ОДУ [1] методов получения точных решений уравнений. Это методы «дискретных инвариантов» и «размножения» интегрируемых случаев по дискретной группе.

Авторы смогли представить решение дискретно-инвариантного уравнения в явном виде благодаря тому, что удалось найти обращение конкомитанта (инвариантного преобразования).

Методы и принципы исследования

Методу «размножения» посвящено много научных трудов по дискретно-групповому анализу уравнений, в частности [1–5]. Методу же «дискретных инвариантов» посвящено на порядок меньше работ. В частности, для степенных и полиномиальных уравнений этот метод был рассмотрен в [1; 6–8].

Метод «размножения» разрешимых случаев основан на том факте, что преобразования, связывающие уравнения, соединяют и их решения. По графу дискретной группы легко найти композицию преобразований, связывающих любые уравнения. Если хотя бы одно из уравнений, соответствующих вершинам графа, является интегрируемым, то все остальные уравнения интегрируемы, причем в тех же функциях, что и исходное уравнение.

Метод «дискретных инвариантов» пока мало разработан. С его помощью можно пытаться интегрировать точные дискретные инварианты, а также инвариантные подклассы рассматриваемых классов уравнений.

Решение дискретно-инвариантного уравнения

Класс ОУЭФ (1) достаточно хорошо изучен в [1–6]. В частности, известно точечное преобразование \mathbf{r} , замкнутое в этом классе уравнений:

$$\mathbf{r}: x \rightleftharpoons y, (k, l, m | A) \xrightarrow{\mathbf{r}} (l, k, 3 - m | -A), \quad (3)$$

$$\mathbf{r}^2 = \mathbf{E}.$$

Его инвариантом является уравнение:

$$y_x'' = A(xy)^k (y_x')^{\frac{3}{2}}, \left(k, k, \frac{3}{2}\right). \quad (4)$$

Сделаем замену:

$$\theta = xy, \quad (5)$$

$$\dot{V}_\theta = \frac{y_{xx}''}{2(y_x')^{\frac{3}{2}}}. \quad (6)$$

Из (5) и (6) следует найти:

$$V = \frac{xy_x' - y}{(y_x')^{\frac{1}{2}}}. \quad (7)$$

Можно легко проверить, что функции (5)–(7) являются инвариантами преобразования \mathbf{r} (3). Совокупность функций θ и V в (5), (7) называется конкомитантом – совместным согласованным инвариантом [9].

Подстановка конкомитанта (5), (7) в (4) приводит к уравнению с разделяющимися переменными:

$$\dot{V}_\theta = \frac{A}{2} \theta^k, \quad (8)$$

общее решение которого при $k \neq -1$:

$$V = \frac{A}{2(k+1)} (\theta^{k+1} + C_2). \quad (9)$$

Из (5) и (7) можно найти преобразование, обратное конкомитанту:

$$x = \frac{\theta}{C_1 \phi}, \quad y = C_1 \phi, \quad (10)$$

$$\phi(\theta, V) = \frac{V^2 + 4\theta \pm V\sqrt{V^2 + 4\theta}}{2\theta}.$$

Если (9) подставить в (10), то получим общее решение уравнения (4).

Замечание 1. В справочниках [1; 2; 5] решение уравнения (3) помещено, увы, не в явном виде, а через решение некоторого функционального уравнения, решение которого неизвестно.

Дискретные симметрии и орбита \mathbf{r} -инвариантного уравнения

Кроме преобразования \mathbf{r} , замкнутыми также являются преобразование \mathbf{g} в классе уравнений (1) [1] и \mathbf{h} в (2) [3]:

$$\mathbf{g}: x \rightarrow y^{\frac{1}{k+1}}, \quad y \rightarrow (y_x')^{\frac{1}{l}},$$

$$y_x' \rightarrow ax^{\frac{1}{1-m}}, \quad a = \left[\frac{(1-m)A}{k+1} \right]^{\frac{1}{1-m}},$$

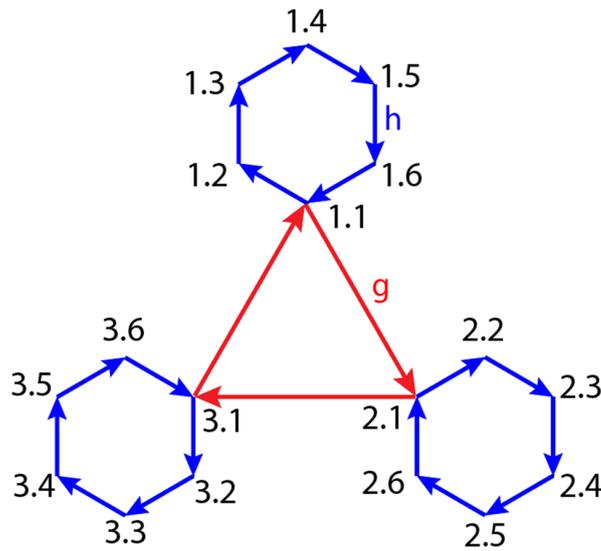


Рис. 1. Граф дискретной группы 18-го порядка (вершина 1.1 соответствует уравнению (1))

$$(k, l, m | A) \xrightarrow{g} \left(\frac{1}{1-m}, -\frac{k}{k+1}, \frac{2l+1}{l} \mid -\frac{l}{k+1} a \right),$$

$$\mathbf{g}^3 = \mathbf{E}; \quad (11)$$

$$\mathbf{h} : x \rightarrow \frac{1}{y'_x}, \quad y \rightarrow -\frac{xy'_x - y}{y'_x},$$

$$(k, l, m, n | A) \xrightarrow{h} \left(-n, -m, k+l+3, -l \mid (-1)^{l-1} \frac{1}{A} \right),$$

$$\mathbf{h}^6 = \mathbf{E}. \quad (12)$$

Дискретная группа преобразований 6-го порядка

$$D_3 = \{ \mathbf{E}, \mathbf{g}, \mathbf{g}^2, \mathbf{r}, \mathbf{gr}, \mathbf{g}^2\mathbf{r} \}, \mathbf{r}^2 = \mathbf{g}^3 = (\mathbf{gr})^2 = \mathbf{E} \quad (13)$$

действует в классе уравнений (1) и группа 12-го порядка

$$D_6 = \{ \mathbf{E}, \mathbf{h}, \mathbf{h}^2, \mathbf{h}^3, \mathbf{h}^4, \mathbf{h}^5, \mathbf{r}, \mathbf{hr}, \mathbf{h}^2\mathbf{r}, \mathbf{h}^3\mathbf{r}, \mathbf{h}^4\mathbf{r}, \mathbf{h}^5\mathbf{r} \}, \quad (14)$$

$$\mathbf{r}^2 = \mathbf{h}^6 = (\mathbf{hr})^2 = \mathbf{E} -$$

в классе уравнений (2).

Так как (1) является подклассом класса уравнений (2), то к каждому из 6 уравнений вида (1) можно применить группу D_6 (14). Поэтому для класса уравнений (1) можно построить дискретную группу 36-го порядка. Но так

как уравнение (4) является \mathbf{g} -инвариантом, то оно имеет группу 18-го порядка. Граф для уравнения (4) изображен на рис. 1.

В табл. 1 видим: $B = -\frac{l}{k+1} \left[\frac{(1-m)A}{k+1} \right]^{\frac{1}{1-m}}$,

$$C = -\frac{k}{k+1} \left[-\frac{A^2}{4(k+1)^2} \right]^{\frac{k}{k+1}}.$$

Получение точных решений уравнений орбиты \mathbf{g} -инвариантного уравнения (4)

В качестве примера решим следующую задачу: найти общее решение уравнения 2.6:

$$y''_{xx} = \frac{A^2}{4k(k+1)} x^{-\frac{k-1}{k}} (y'_x)^{\frac{k}{k+1}} (xy'_x - y)^2. \quad (15)$$

По графу на рис. 1 легко видеть, что уравнение (15) приводится к инварианту (4) преобразованием \mathbf{hg}^2 :

$$\mathbf{hg}^2 : x \rightarrow y^k, \quad y \rightarrow x^{k+1}y^k - \sqrt{a}(y'_x)^{\frac{1}{2}},$$

$$\sqrt{a} = \frac{2(k+1)}{A}. \quad (16)$$

Композиция преобразования (16) и общего решения (10, 9) уравнения (4) является общим решением уравнения 2.6 (15):

Таблица 1. Уравнения-вершины графа на рис. 1

1.1	$\left(k, k, \frac{3}{2}, 0 \mid A\right)$	2.4	$\left(-\frac{2k+1}{k}, -\frac{k-1}{k}, 2, \frac{1}{k+1} \mid (-1)^{\frac{1}{k}} \frac{1}{B}\right)$
1.2	$\left(0, -\frac{3}{2}, 2k+3, -k \mid (-1)^{1-k} \frac{1}{A}\right)$	2.5	$\left(-\frac{1}{k+1}, -2, 0, \frac{k-1}{k} \mid B\right)$
1.3	$\left(k, -2k-3, \frac{3}{2}, \frac{3}{2} \mid (-1)^{k-\frac{1}{2}} A\right)$	2.6	$\left(-\frac{k-1}{k}, 0, \frac{k}{k+1}, -\frac{1}{B}\right)$
1.4	$\left(-\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}, -k, 2k+3 \mid (-1)^{\frac{1}{2}-k} \frac{1}{A}\right)$	3.1	$\left(0, -\frac{k-1}{k}, \frac{1}{k+1}, 2 \mid -\frac{1}{C}\right)$
1.5	$\left(0, -\frac{k-1}{k}, \frac{1}{k+1}, 2 \mid -\frac{1}{C}\right)$	3.2	$\left(0, -\frac{k-1}{k}, \frac{1}{k+1}, 2 \mid -\frac{1}{C}\right)$
1.6	$\left(-\frac{3}{2}, 0, -k, -k \mid -\frac{1}{A}\right)$	3.3	$\left(-2, -\frac{1}{k+1}, \frac{2k+1}{k}, \frac{k-1}{k} \mid (-1)^{\frac{k-1}{k}} C\right)$
2.1	$\left(-2, -\frac{k}{k+1}, \frac{2k+1}{k}, 0 \mid B\right)$	3.4	$\left(-\frac{k-1}{k}, -\frac{2k+1}{k}, \frac{k}{k+1}, \frac{1}{k+1} \mid (-1)^{\frac{1}{k(k+1)}} \frac{1}{C}\right)$
2.2	$\left(0, -\frac{2k+1}{k}, \frac{1}{k+1}, \frac{k}{k+1} \mid (-1)^{-\frac{1}{k+1}} \frac{1}{B}\right)$	3.5	$\left(-\frac{1}{k+1}, -\frac{k}{k+1}, 0, \frac{2k+1}{k} \mid (-1)^{-\frac{k}{k+1}} C\right)$
2.3	$\left(-\frac{k}{k+1}, -\frac{1}{k+1}, \frac{k-1}{k}, \frac{2k+1}{k} \mid (-1)^{\frac{-k^2+k+1}{k(k+1)}} B\right)$	3.6	$\left(-\frac{2k+1}{k}, 0, 2, \frac{k}{k+1} \mid -\frac{1}{C}\right)$

$$x = (C_1 \varphi)^k,$$

$$y = \frac{1}{C_1 \varphi} \left[\theta^{k+1} - \frac{2(k+1)}{A} \sqrt{\frac{\varphi - \theta \dot{\varphi}_\theta}{\dot{\varphi}_\theta}} \right],$$

$$\varphi = \frac{V^2 + 4\theta \pm V \sqrt{V^2 + 4\theta}}{2\theta},$$

$$V = \frac{A}{2(k+1)} (\theta^{k+1} + C_2).$$

Замечание 2. В уравнении 2.6 (15) так же, как и в других уравнениях табл. 1, можно масштабированием изменить коэффициент в правой части на любой другой; соответственно, этот коэффициент изменится и в общем решении уравнения.

Заключение

Основу дискретно-группового анализа ОДУ составляет поиск симметрий и решений уравнений. Основные методы поиска решений – метод «размножения» интегрируемых случаев и метод «дискретных инвариантов».

В данной работе удалось составить композицию этих методов, примененных к инварианту дискретного преобразования, заменяющего x на y и наоборот: $x \rightleftharpoons y$.

Для иллюстрации использования указанных методов можно было бы взять и другое дискретное преобразование (см., например, [7]).

Для получения научных результатов данной статьи авторам пришлось решить ряд технических проблем: получение конкомитанта, его обращение и т.д.

Литература

1. Зайцев, В.Ф. Справочник по нелинейным дифференциальным уравнениям. Приложения в механике, точные решения / В.Ф. Зайцев, А.Д. Полянин. – М. : Наука, 1993. – 464 с.

2. Polyanin, A.D. Handbook of Exact Solutions for Ordinary Differential Equations / A.D. Polyanin, V.F. Zaitsev. – New York : CRC Press, Boca Raton, 2003.
3. Хакимова, З.Н. Классификация новых разрешимых случаев в классе полиномиальных дифференциальных уравнений / З.Н. Хакимова, О.В. Зайцев // Актуальные вопросы современной науки. – СПб. – 2014. – № 3. – С. 3–11.
4. Хакимова, З.Н. Выбор класса дифференциальных уравнений для нахождения новых разрешимых случаев / З.Н. Хакимова // Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования : материалы научной конференции «Герценовские чтения – 2017». – СПб. : РГПУ, 2017. – С. 112–117.
5. Polyanin, A.D. Handbook of Ordinary Differential Equations: Exact Solutions, Methods, and Problems / A.D. Polyanin, V.F. Zaitsev. – London : CRC Press. Boca Raton, 2018. – 1496 p. – DOI: 10.1201/9781315117638.
6. Зайцев В.Ф. О дискретно-групповом анализе уравнения $y''_{xx} = A_1 x^{n_1} y^{m_1} y_x'^{l_1} + A_2 x^{n_2} y^{m_2} y_x'^{l_2}$ / В.Ф. Зайцев, З.Н. Хакимова // Деп. ВИНТИ № 9030-В86. – 1986. – 31 с.
7. Хакимова, З.Н. Интегрирование дискретных инвариантов в классе полиномиальных дифференциальных уравнений 2-го порядка / З.Н. Хакимова // Труды Военно-космической академии им. А.Ф. Можайского, 2014 – С. 8–16.
8. Зайцев, О.В. О дискретных симметриях и новых разрешимых случаях в классе полиномиальных дифференциальных уравнений / О.В. Зайцев // Наука XXI века: новый подход : Материалы IX молодежной международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб. : Открытие, 2014. – С. 8–16.
9. Овсянников, Л.В. Групповой анализ дифференциальных уравнений / Л.В. Овсянников. – М. : Наука, 1978. – 400 с.

References

1. Zajtsev, V.F. Spravochnik po nelinejnym differentsialnym uravneniyam. Prilozheniya v mekhanike, tochnye resheniya / V.F. Zajtsev, A.D. Polyanin. – М. : Nauka, 1993. – 464 s.
3. Hakimova, Z.N. Klassifikatsiya novyh razreshimyh sluchaev v klasse polinomialnyh differentsialnyh uravnenij / Z.N. Hakimova, O.V. Zajtsev // Aktualnye voprosy sovremennoj nauki. – SPb. – 2014. – № 3. – S. 3–11.
4. Hakimova, Z.N. Vybor klassa differentsialnyh uravnenij dlya nahozhdeniya novyh razreshimyh sluchaev / Z.N. Hakimova // Nekotorye aktualnye problemy sovremennoj matematiki i matematicheskogo obrazovaniya : materialy nauchnoj konferentsii «Gertsenovskie chteniya – 2017». – SPb. : RGPU, 2017. – S. 112–117.
6. Zajtsev V.F. O diskretno-grupppovom analize uravneniya $y''_{xx} = A_1 x^{n_1} y^{m_1} y_x'^{l_1} + A_2 x^{n_2} y^{m_2} y_x'^{l_2}$ / V.F. Zajtsev, Z.N. Hakimova // Dep. VINITI № 9030-V86. – 1986. – 31 s.
7. Hakimova, Z.N. Integrirovaniye diskretnykh invariantov v klasse polinomialnyh differentsialnyh uravnenij 2-go poryadka / Z.N. Hakimova // Trudy Voenno-kosmicheskoy akademii im. A.F. Mozhajskogo, 2014 – S. 8–16.
8. Zajtsev, O.V. O diskretnykh simmetriyah i novyh razreshimyh sluchayah v klasse polinomialnyh differentsialnyh uravnenij / O.V. Zajtsev // Nauka XXI veka: novyj podhod : Materialy IX molodezhnoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh. – SPb. : Otkrytie, 2014. – S. 8–16.
9. Ovsyannikov, L.V. Gruppovoj analiz differentsialnyh uravnenij / L.V. Ovsyannikov. – М. : Nauka, 1978. – 400 s.

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ СЕТЧАТЫХ ПЛАСТИН ПРИ ЛОКАЛЬНЫХ РАЗРУШЕНИЯХ СТЕРЖНЕВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С УЧЕТОМ НЕЛИНЕЙНОЙ РАБОТЫ

В.В. КОНДРАШОВ, В.А. КОНДРАШОВ

*АО АХК «Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт
металлургического машиностроения»,
г. Москва*

Ключевые слова и фразы: напряженно-деформированное состояние; сетчатые пластины; прочность; метод сплайн-коллокации; метод конечных элементов.

Аннотация: Цель статьи – исследовать напряженно-деформированное состояние сетчатых пластин при локальных разрушениях стержневых элементов с учетом нелинейной работы. Рассмотрено напряженно-деформированное состояние четырехугольных изотропных сетчатых пластин толщиной $h = 0,1$, форма которых изменяется от квадрата со стороной $a = 2$ через равнобедренные трапеции к равнобедренному треугольнику таким образом, что площадь соответствующей фигуры остается постоянной. Напряженно-деформированное состояние пластин исследуется с помощью уравнений равновесия относительно статически эквивалентных напряжениям моментов и усилий. Для записи системы уравнений использована уточненная модель типа Тимошенко, опирающаяся на гипотезу прямолинейного элемента. Описание сложной исходной области в форме произвольного выпуклого четырехугольника происходит за счет ее отображения в одиночный квадрат в другой системе координат. Достоверность результатов, полученных использованием сплайн-коллокации, проверена сравнением с данными расчетов по методу конечных элементов. Распределение полей перемещений ожидаемо и полностью соответствует особенностям формы и закрепления каждой отдельной сетчатой пластины: с ростом длины свободного края большего основания возрастает и значение максимального прогиба, приходящегося на середину соответствующей стороны сетчатой пластины. Полученные с помощью подхода на основе сплайн-коллокации значения максимальных прогибов для всех рассматриваемых случаев формы сетчатых пластин хорошо согласуются с данными метода конечных элементов: относительная разница в значениях не превышает 1 %.

Как конструктивные элементы различных изделий, частей механизмов и сооружений, на сегодняшний день пластины широко применяются практически во всех отраслях: строительстве, машиностроении, приборостроении, транспорте [1]. Постоянно возрастающие требования к прочности, надежности, устойчивости к воздействию внешних факторов с одновременным ограничением веса и стоимости изготовления технических изделий обуславливают непрерывный поиск новых материалов, что предполагает проведение расчетов прочности и надежности соответствующих элементов

вновь создаваемых и существующих конструкций, требующих получения информации по их напряженно-деформированному состоянию в тех или иных условиях эксплуатации [2].

Совершенствование и появление новых композитных материалов, где существенная анизотропия и неоднородность свойств являются скорее нормой, чем исключением, постоянно расширяют круг задач, в том числе относительно расчетов прочности и надежности. Это, в свою очередь, ставит новые вопросы по описанию поведения сетчатых пластин и требует новых теорий, моделей, методов или

проверки существующих в новых условиях и с использованием современных методов исследований. Для решения задач статики сетчатых пластин существует ряд разработанных методов, которые, в зависимости от формы, характера нагрузки и условий закрепления, позволяют получить приближенные или даже точные решения. Это в первую очередь касается задач для сетчатых пластин с такой относительно простой формой как круг или прямоугольник, и чаще всего предполагает использование классической модели теории пластин или рассмотрение изотропного материала. В то же время возрастающие требования к точности расчетов обуславливают рост популярности уточненных моделей, учитывающих влияние поперечного сдвига [3]. Задачи с сетчатыми пластинами более сложной формы (трапеция, параллелограмм) требуют использования специальных приемов, применения для описания исходной области неортогональных систем координат и в общем случае приводят к значительным трудностям математического и вычислительного характера [4].

Среди других одной из самых популярных является уточненная модель, опирающаяся на гипотезу прямолинейного элемента. Она предполагает, что элемент нормали к срединной поверхности после деформации остается прямолинейным, но изменяет свое положение на некоторые углы. В дальнейшем обобщении теории изотропных и анизотропных сетчатых пластин участвовали зарубежные и отечественные исследователи [5–7]. В работах [6] и [7] развита теория однослойных пластин на основе гипотезы прямолинейного элемента и сформулирована уточненная теория трансверсально-изотропных пластин устойчивой толщины, которая является завершенной, как и классическая теория. Исследование пластин согласно уточненной теории проведено в [8; 9], где изложена прикладная теория пластин с учетом поперечных смещений, которые могут быть применены в технических расчетах конструкций. Некоторые задачи с использованием модели типа Тимошенко рассмотрены в [10], монография [11] целиком посвящена уточненным теориям пластин. Анизотропным пластинам и вопросам исследований композитных материалов, сочетанию теории упругости и разрушения, практическим методам численного анализа посвящена работа [3]. Количество таких работ, рассматривающих ортотропные сетчатые пластины слож-

ной формы с использованием уточненных моделей, очень ограничено.

В качестве элементов различных конструкций сетчатые пластины имеют широкое применение в строительстве, авиастроении, машиностроении, приборостроении и других отраслях, чем объясняется неистощаемый интерес к методам и подходам их исследования.

Определение параметров напряженно-деформированного состояния является одним из первых и важных шагов на пути получения ответов на актуальные вопросы прочности и надежности узлов машин и сооружений, прогнозирования их поведения при различных условиях нагрузки. В свою очередь, разработка эффективных и достаточно точных методов решения краевых задач теории пластин является необходимой составляющей для успешного решения соответствующих задач, имеющих практическое значение.

Классическая модель теории пластин и пластин на основе гипотез Кирхгофа – Лева открыла возможность решения многих практических задач с достаточно высокой точностью. Между тем в некоторых случаях, особенно при рассмотрении композиционных материалов со значительной анизотропией свойств в условиях наличия локальных нагрузок, нетонких сетчатых пластин, предопределенная гипотезами погрешность становится существенной, что требует применения моделей с менее жесткими предположениями [8]. Попытки учесть те или иные факторы привели к появлению большого количества подходов к построению уточненных моделей, опирающихся на идею учета поперечного смещения. Об этом упомянуто, например, у [9] при рассмотрении задачи о поперечных колебаниях балки.

Для решения практических задач необходимо не только выбрать соответствующую модель теории упругости, но и соответствующие методы, позволяющие получить решение с достаточной точностью и за приемлемое время. Отдельного внимания при этом заслуживает вопрос удобного и качественного описания изучаемой области, соответствующей форме пластины. Исторически один из основных подходов, который использовался для линейных задач теории пластин во времена, когда использование ЭВМ было недоступно, базируется на методе комплексного превращения уравнений [4; 5]. Он позволяет получить решение в элементарных функциях в результате понижения

Таблица 1. Координаты вершин четырехугольников, задающих форму сетчатых пластин

№	Координаты вершин четырехугольников							
	x_1	y_1	x_2	y_2	x_3	y_3	x_4	y_4
1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1
2	-1	0,5	-1	-0,5	1	-1,5	1	1,5
3	-1	0,1	-1	-0,1	1	-1,9	1	1,9
4	0	1	-1	0	1	-2	1	2
5	0	1	4	0	4	4	0	3,5
6	0	1	4	0	4	4	0	4
7	0	1	4	0	4	4	0	4,25
8	0	1	4	0	4	4	0	5

Таблица 2. Рассчитанные значения максимального прогиба с использованием сплайн-колокации и МКЭ для различных вариантов формы сетчатых пластин

Метод расчета	Значение $w_{max}E/q$ для варианта формы №			
	1	2	3	4
Сплайн-колокация	529,34	1235,6	1576,7	1628,5
МКЭ	527,75	1231,6	1570,8	1622,2

размерности исходных уравнений. Приближенные решения задач в аналитическом виде также получались благодаря пренебрежению малыми членами в основных уравнениях. Это в значительной степени касается относительно простых задач с простой формой объектов и только при некоторых определенных условиях закрепления и нагрузки. Качественно другие возможности появились с появлением ЭВМ, сначала как специализированного инструмента, а позже и посредством персонального помощника исследователя. Решения ранее недостижимых задач, которые раньше невозможно было найти в аналитическом виде, относительно легко и за приемлемое время можно получить численно. В то же время с увеличением мощности компьютерных систем постоянно растет и точность, которая может быть достигнута численными методами, и несколько размывается граница между приближенными и точными решениями. Появление готовых коммерческих программ и специализированных пакетов под разные классы прикладных задач еще больше упростило весь процесс и снизило требования к ИТ-подготовке ученых, что было одним из важнейших критериев их широкого и

всевозрастающего применения. Однако широкое применение многочисленных методов имеет и обратную сторону. При рассмотрении задач все важнее становится уделение внимания всем этапам получения решения, от избрания теории и построения математической модели до применения адекватных методов, алгоритмов, выбора или написания программ и анализа полученных данных. При этом все компоненты цепи крайне важно рассматривать комплексно, поскольку мельчайшая ошибка или неточность на любом шаге способна испортить результат или привести к неправильным выводам. В полной мере эти требования актуальны и при решении задач теории пластин [5; 6]. Нахождение решений задач о напряженно-деформированном состоянии сетчатых пластин при разных граничных условиях и с разными геометрическими параметрами требует решения краевых задач с переменными параметрами, что приводит, в свою очередь, к значительным математическим и вычислительным трудностям [7].

Рассмотрим напряженно-деформированное состояние четырехугольных изотропных сетчатых пластин толщиной $h = 0,1$, форма которых изменяется от квадрата со стороной $a = 2$ через

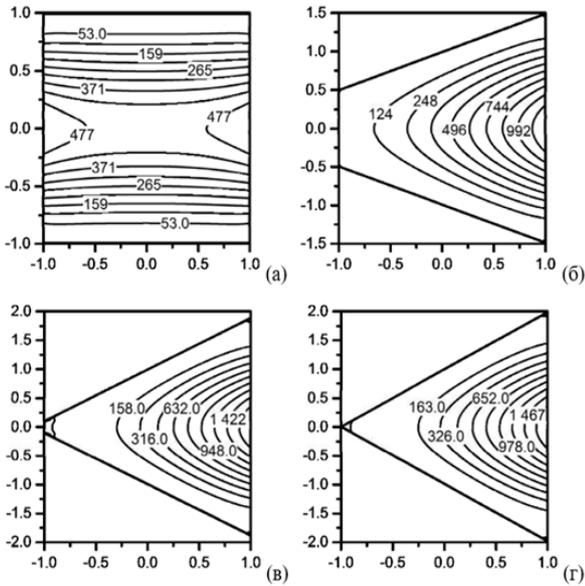


Рис. 1. Общий вид поверхностей функции прогиба для четырехугольных сетчатых пластин различной формы и с одинаковой площадью поверхности

равносторонние трапеции к равностороннему треугольнику таким образом, что площадь соответствующей фигуры остается постоянной [3]. Координаты соответствующих точек-вершин фигур приведены в табл. 1 (вариант 1–4).

Применим предложенный подход для определения полей деформаций согласно уточненной модели. Коэффициент Пуассона принят равным 0,3; нормальная поверхностная нагрузка $q = q_0$ распределена равномерно; прогиб подаваем в виде нормируемой величины wE/q . Боковые стороны трапеций пусть закреплены жестко, а основания свободны. Для расчетов принимаем количество точек коллокации 30 пар, точек интегрирования – 1500. Достоверность результатов, полученных использованием сплайн-коллокации, будем проверять сравнением с данными расчетов по методу конечных элементов (МКЭ), где применен простейший четырехугольный элемент и разбиение области равномерной сеткой 200×200 .

Полученные результаты представлены на рис. 1 в виде изолиний поверхностей функции прогиба wE/q , а в табл. 2 – как максимальные значения прогиба, которые для вариантов сетчатых пластин 1–4 очевидно достигаются в точке $x = 1, y = 0$. Учитывая близость значений прогиба (табл. 2) и полностью идентичный характер распределения полей деформации, полученных двумя упомянутыми способами, на рис. 1 (а

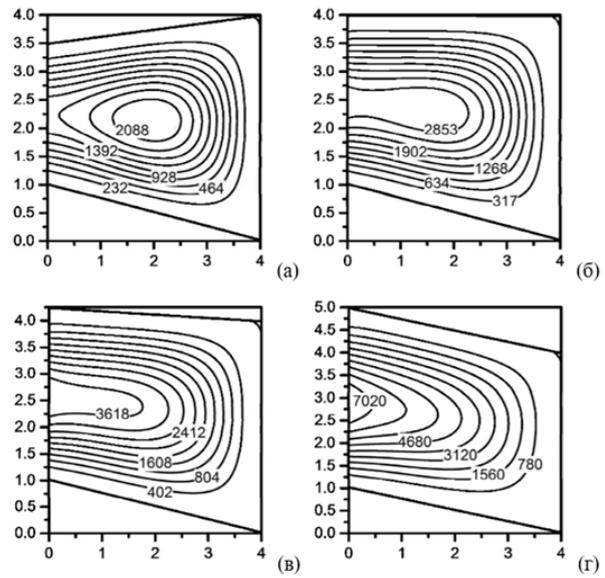


Рис. 2. Общий вид и изолинии поверхностей функции прогиба для сетчатых пластин с разной длиной свободного края на $x = 0$

также рис. 2) приведены только поверхности, рассчитанные с помощью подхода с использованием сплайн-коллокации.

Распределение полей перемещений ожидаемо и полностью соответствует особенностям формы и закрепления каждой отдельной сетчатой пластины: с ростом длины свободного края большего основания возрастает и значение максимального прогиба, приходящегося на середину соответствующей стороны сетчатой пластины. При этом следует отметить, что использование обоих подходов привело к положительному результату при расчетах для варианта формы № 4, где четырехугольная пластина фактически становится треугольной (рис. 1г). Правда, использование подхода на основе сплайн-коллокации привело к необходимости изменить порядок и расположение вершин соответствующего четырехугольника (вариант 4, табл. 1). Для других четырех рассмотренных сетчатых пластин (вариант формы 5–8, табл. 1) условия закрепления предусматривают свободный край только на лежащей стороне на оси Oy , а сами сетчатые пластины отличаются расположением исключительно четвертой точки. Это позволяет проследить изменения в поверхности функции прогиба при переходе от трапеции к параллелограмму (рис. 2). Другие параметры сетчатых пластин, условия нагрузки и расчетов полностью повторяют описанные

Таблица 3. Рассчитанные значения максимального прогиба с использованием сплайн-коллокации и МКЭ для различных вариантов формы сетчатой пластины

Метод расчета	Значение $w_{max}E/q$ для варианта формы №			
	5	6	7	8
Сплайн-коллокация	2315,6	3161,5	4016,4	7790,9
МКЭ	2303,3	3144,1	3990,9	7736,4

выше для вариантов формы 1–4 (табл. 1). Как и в случае трапеций (рис. 1а–г), имеем увеличение значений максимального прогиба с увеличением длины свободного края сетчатой пластины (табл. 3). В то же время расположение зоны максимальной деформации изменяется из центра сетчатой пластины (рис. 2а) на край (рис. 2г) с образованием «седловины» в промежуточных вариантах (рис. 2б, в).

Координаты точек, соответствующие максимальному значению прогиба в табл. 3 для указанных вариантов расчета с помощью сплайн-коллокации и по МКЭ отличаются только в третьем и четвертом знаке, что свидетельствует о высокой степени согласованности полученных результатов.

Полученные с помощью подхода на основе сплайн-коллокации значения максимальных прогибов для всех рассматриваемых случаев формы сетчатых пластин хорошо согласуются с данными метода оконченных элементов:

относительная разница в значениях не превышает 1 %.

В статье рассмотрено напряженно-деформированное состояние четырехугольных изотропных сетчатых пластин толщиной $h = 0,1$, форма которых изменяется от квадрата со стороной $a = 2$ через равнобедренные трапеции к равнобедренному треугольнику таким образом, что площадь соответствующей фигуры остается постоянной. Достоверность результатов, полученных использованием сплайн-коллокации, проверено сравнением с данными расчетов по МКЭ. Распределение полей перемещений ожидается и полностью соответствует особенностям формы и закрепления каждой отдельной сетчатой пластины: с ростом длины свободного края большего основания возрастает и значение максимального прогиба, приходящегося на середину соответствующей стороны сетчатой пластины.

Литература

1. Кондрашов, В.В. Анализ напряженно-деформированного состояния сетчатых пластин и стержневых плит на основе континуальной и дискретной расчетных моделей с учетом деформации поперечного сдвига : автореф. дисс. ... канд. техн. наук / В.В. Кондрашов. – Волгоград, 2011. – 25 с.
2. Иванов, С.П. Выпучивание физически нелинейных пластин под действием динамических сдвигающих нагрузок / С.П. Иванов // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2022. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/vypuchivanie-fizicheski-nelineynyh-plastin-pod-deystviem-dinamicheskikh-sdvigayuschih-nagruzok>.
3. Трещев, А.А. Учет конструктивной ортотропии и нелинейной приобретаемой неоднородности при изгибе прямоугольных пластин средней толщины / А.А. Трещев, Н.С. Ющенко // Эксперт: теория и практика. – 2023. – № 2(21) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/uchet-konstruktivnoy-ortotropii-i-nelineynoy-priobretaemoy-neodnorodnosti-pri-izgibe-ryamougolnyh-plastin-sredney-tolschiny>.
4. Нарбеков Н.Н. Исследование статически неопределимых нагрузок на пластины осесимметричные собственной частоте на статически нагруженных кольцевых пластинах / Н.Н. Нарбеков // Экономика и социум. – 2023. – № 12(115)-2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-staticheskii-neopredelimiyyh-nagruzkok-na-plastiny-osesimmetrichnye-sobstvennoy-chastote-na-staticheskii-nagruzhennyh>.

5. Трушин, С.И. Динамическая потеря устойчивости нелинейно-деформируемых сетчатых пластин из композиционного материала с различными конфигурациями решетки / С.И. Трушин, Т.А. Журавлева, Е.В. Сысоева // Научное обозрение. – 2016. – № 4. – С. 44–51.
6. Колмогоров, Г.Л. Применение метода Бубнова – Галеркина для оценки устойчивости анизотропных пластин / Г.Л. Колмогоров, Т.Е. Мельникова, Е.О. Азина // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2017. – № 4. – С. 29–33.
7. Мануйлов, Г.А. Численный анализ устойчивости подкрепленных пластин с некратными критическими нагрузками / Г.А. Мануйлов, С.Б. Косицын, И.Е. Грудцына // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2020. – Т. 16. – № 1. – С. 54–61.
8. Михайловский, Е.И. Конструктивно-нелинейная механика пластин и оболочек / Е.И. Михайловский, В.Н. Тарасов // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 1: Математика. Механика. Информатика. – 2010. – № 11 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/konstruktivno-nelineynaya-mekhanika-plastin-i-obolochek-2>.
9. Михайловский, Е.И. Теория изгиба пластин типа Кармана без гипотез Кирхгофа / Е.И. Михайловский, К.В. Бадюкин, А.В. Ермоленко // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 1: Математика. Механика. Информатика. – 1999. – № 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-izgiba-plastin-tipa-karmana-bez-gipotez-kirhgofa>.
10. Григоренко, Я.М. Методы расчета оболочек. Т. 4. Теория оболочек переменной жесткости / Я.М. Григоренко, А.Т. Василенко. – Киев : Наукова думка, 1981.
11. Григоренко, Я.М. Статика анизотропных оболочек с конечной сдвиговой жесткостью / Я.М. Григоренко, А.Т. Василенко, Г.П. Голуб. – Киев : Наукова думка, 1987.

References

1. Kondrashov, V.V. Analiz napryazhenno-deformirovannogo sostoyaniya setchatykh plastin i sterzhnevyykh plit na osnove kontinualnoy i diskretnoy raschetnykh modelej s uchetom deformatsii poperechnogo sdviga : avtoref. diss. ... kand. tekhn. nauk / V.V. Kondrashov. – Volgograd, 2011. – 25 s.
2. Ivanov, S.P. Vypuchivanie fizicheskii nelineynykh plastin pod deystviem dinamicheskikh sdvigayushchih nagruzok / S.P. Ivanov // Stroitel'naya mekhanika inzhenernykh konstruktсий i sooruzhenij. – 2022. – № 1 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/vypuchivanie-fizicheskii-nelineynykh-plastin-pod-deystviem-dinamicheskikh-sdvigayushchih-nagruzok>.
3. Treshchev, A.A. Uchet konstruktivnoy ortotropii i nelineynoy priobretaemoy neodnorodnosti pri izgibe pryamougolnykh plastin sredney tolshchiny / A.A. Treshchev, N.S. YUshchenko // Ekspert: teoriya i praktika. – 2023. – № 2(21) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/uchet-konstruktivnoy-ortotropii-i-nelineynoy-priobretaemoy-neodnorodnosti-pri-izgibe-pryamougolnykh-plastin-sredney-tolshchiny>.
4. Narbekov N.N. Issledovanie staticheskii neopredelimykh nagruzok na plastiny osesimmetrichnye sobstvennoy chastote na staticheskii nagruzhennykh koltsevyykh plastinakh / N.N. Narbekov // Ekonomika i sotsium. – 2023. – № 12(115)-2 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-staticheskii-neopredelimykh-nagruzok-na-plastiny-osesimmetrichnye-sobstvennoy-chastote-na-staticheskii-nagruzhennykh>.
5. Trushin, S.I. Dinamicheskaya poterya ustojchivosti nelinejno-deformiruemykh setchatykh plastin iz kompozitsionnogo materiala s razlichnymi konfiguratsiyami reshetki / S.I. Trushin, T.A. ZHuravleva, E.V. Sysoeva // Nauchnoe obozrenie. – 2016. – № 4. – С. 44–51.
6. Kolmogorov, G.L. Primenenie metoda Bubnova – Galerkina dlya otsenki ustojchivosti anizotropnykh plastin / G.L. Kolmogorov, T.E. Melnikova, E.O. Azina // Stroitel'naya mekhanika inzhenernykh konstruktсий i sooruzhenij. – 2017. – № 4. – С. 29–33.
7. Manujlov, G.A. Chislennyj analiz ustojchivosti podkreplennykh plastin s nekratnymi kriticheskimi nagruzkami / G.A. Manujlov, S.B. Kositsyn, I.E. Grudtsyna // Stroitel'naya mekhanika inzhenernykh konstruktсий i sooruzhenij. – 2020. – Т. 16. – № 1. – С. 54–61.
8. Mihajlovskij, E.I. Konstruktivno-nelinejnaya mekhanika plastin i obolochek / E.I. Mihajlovskij, V.N. Tarasov // Vestnik Syktyvkarskogo universiteta. Seriya 1: Matematika. Mekhanika. Informatika. – 2010. – № 11 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/konstruktivno->

nelineynaya-mehanika-plastin-i-obolochek-2.

9. Mihajlovskij, E.I. Teoriya izgiba plastin tipa Karmana bez gipotez Kirhgofa / E.I. Mihajlovskij, K.V. Badokin, A.V. Ermolenko // Vestnik Syktyvkarskogo universiteta. Seriya 1: Matematika. Mekhanika. Informatika. – 1999. – № 3 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-izgiba-plastin-tipa-karmana-bez-gipotez-kirhgofa>.

10. Grigorenko, YA.M. Metody rascheta obolochek. T. 4. Teoriya obolochek peremennoj zhestkosti / YA.M. Grigorenko, A.T. Vasilenko. – Kiev : Naukova dumka, 1981.

11. Grigorenko, YA.M. Statika anizotropnyh obolochek s konechnoj sdvigovoj zhestkostyu / YA.M. Grigorenko, A.T. Vasilenko, G.P. Golub. – Kiev : Naukova dumka, 1987.

© В.В. Кондрашов, В.А. Кондрашов, 2024

РАЗЛИЧНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕПЛО-ВЛАГОПЕРЕНОСА В ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ ЗДАНИЙ

К.П. ЗУБАРЕВ^{1, 2, 3}, В.В. КАЗУНИН³, Ю.С. ЗОБНИНА¹, Ю.А. САПРОНОВА¹

¹ ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»;

² ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики
Российской академии архитектуры и строительных наук»;

³ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: теплопроводность; теплофизические характеристики; пористость; плоская стенка; цилиндрическая стенка.

Аннотация: Существуют различные методы определения температурно-влажностного режима. Целью работы является анализ различных методов решения задач тепло-влажностного переноса. Задачами исследования являлись анализ фундаментальных уравнений тепло-влажностного переноса, изучение решения уравнений численными и численно-аналитическими методами. Приведено основное уравнение теплопроводности. Рассмотрена задача теплопереноса в пористой пластине. Проанализировано температурное поле в монолитных толстостенных цилиндрических конструкциях. Описан численно-аналитический подход к решению задачи теплопроводности. В результате было получено описание решения задач тепло-влажностного переноса различными способами.

Введение

Решение задач теплопроводности основывается на уравнении теплопроводности [1; 2]:

$$c \cdot \gamma_0 \frac{\partial t}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \cdot \frac{\partial t}{\partial x} \right), \quad (1)$$

где c – теплоемкость материала, Дж/(кг·°C); γ_0 – плотность сухого материала, кг/м³; τ – время, с; t – температура, °C; x – координата, м.

Помимо исследований теплопроводности и теплопереноса, среда конструкции также тесно связана с влажностью [1; 2].

Существует математическая модель нестационарного влажностного режима ограждающей конструкции, использующая следующее уравнение для задачи влажностного переноса [1; 2]:

$$\frac{\partial F(w, t)}{\partial \tau} = k_F(w, t) \cdot E_t(t) \cdot \frac{\partial^2 F(w, t)}{\partial x^2}, \quad (2)$$

где k_F – коэффициент тепло-влажностных свойств материала, м²/(с·Па); F – потенциал влажности, Па; τ – время, с; E_t – давление насыщенного водяного пара, Па; t – температура, °C; w – массовая влажность, г/кг [1; 2].

Решение дифференциальных уравнений численными методами

Авторы С.А. Зинина, А.И. Попов, А.В. Еремин в своем исследовании о теплопроводности пористой пластины рассматривали краевую задачу теплопереноса [3].

Ученые рассматривали модель пластины, элементы которой представляют собой трижды периодические минимальные поверхности типа Шварца Р. Для решения задачи теплопереноса было принято решение использовать программное обеспечение, способное представить образец в виде минимального репрезентативного объема (рис. 1).

Изучение теплофизических характеристик опытной модели можно свести в следующее ма-

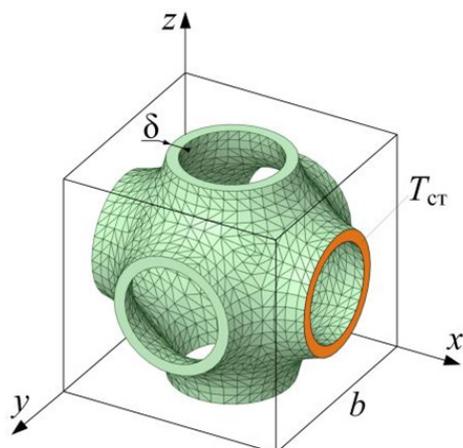


Рис. 1. Расчетная схема модели [3]

тематическое уравнение [3]:

$$\frac{T_i^{k+1} - T_i^k}{\Delta\tau} = \frac{\lambda_e^0 \beta}{cp(1-\phi)} \left(\frac{T_i^k - T_{i-1}^k}{\Delta x} \right)^2 + \frac{\lambda_e^0}{cp(1-\phi)} \left[1 + \beta(T_i^k - T_0) \right] \frac{T_{i-1}^k - 2T_i^k + T_{i+1}^k}{\Delta x^2}, \quad (3)$$

где λ_e^0 – коэффициент теплопроводности при значении начальной температуры; ϕ – пористость; p – истинное значение плотности материала каркаса; β – коэффициент, определяемый опытным путем; Δx – шаг сетки по пространственной координате, м; $\Delta\tau$ – шаг по времени, с; $T_i^k = T(x_i, \tau_k)$ – сеточные функции; T_0 – начальная температура, °С.

Решая задачу методом конечных элементов, авторы получили графический результат распределения температур в элементарной ячейке Шварца Р (рис. 2) [3].

Решение задачи теплопроводности при наличии источников и стока тепла

Д.А. Зоалкфл, Р.М. Курачев, А.С. Чепурненко изучали температурные поля в монолитных толстостенных цилиндрических оболочках [4].

Тема такого исследования является актуальной в связи с массивностью конструкции и необходимостью более детальной проработки конструктивных и технологических решений, влияющих на тепло- и массообмен [4].

Данную задачу можно свести к следующе-

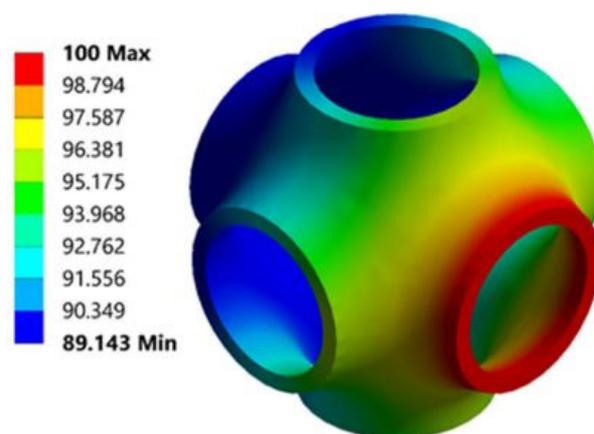


Рис. 2. Контуры распределения температуры в элементарной ячейке Шварца Р [3]

му уравнению [4]:

$$\lambda \left(\frac{\partial^2 \Theta}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \Theta}{\partial r} \right) = \rho_0 c \frac{\partial T}{\partial t} - W, \quad (4)$$

где T – температура; λ – коэффициент теплопроводности бетона; ρ_0 – плотность; c – удельная теплоемкость; W – мощность внутренних источников тепловыделения на единицу объема [4].

Решение задачи теплопроводности цилиндрической оболочки следует производить методом конечных элементов. Также большое влияние на температурные поля оказывают радиусы конструкции [4].

Анализ результатов проводился с помощью программного обеспечения. Результатом работы стала сетка температур (рис. 3) [4].

Помимо температурного поля, авторами были изучены изменения степени гидратации, температур у внутренних и внешних поверхностей, мощности тепловыделения бетона [4].

Таким образом, авторами был разработан метод и алгоритм решения задачи теплопроводности для цилиндрических монолитных оболочек [4].

Численно-аналитическое решение задачи теплопроводности

Исследователи В.Н. Сидоров и А.М. Примкулов рассматривали задачу теплопроводности в условиях изменения тепловых и физических параметров окружающей среды с применением

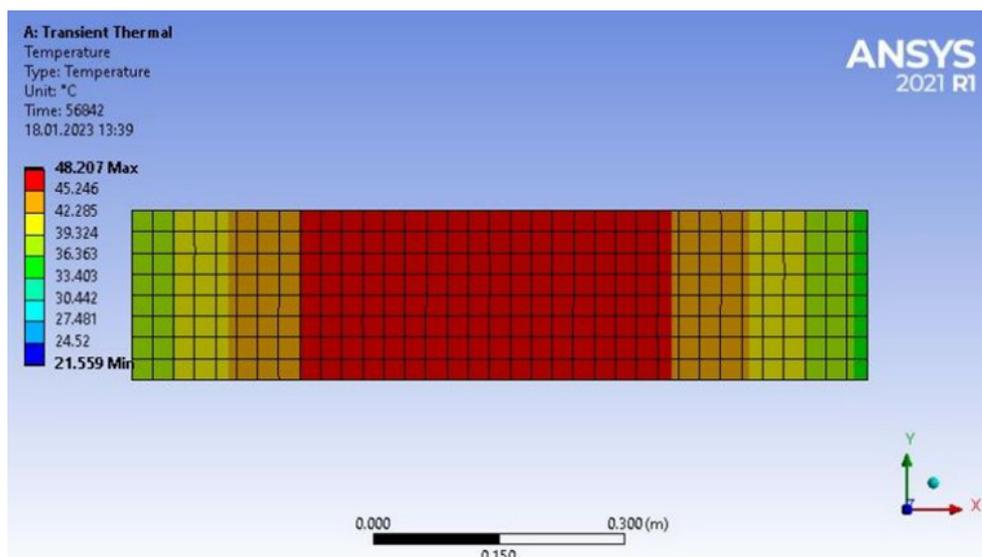


Рис. 3. Результаты анализа температурного поля цилиндрической оболочки [4]

численно-аналитического подхода [5].

За основу исследования была взята многослойная стена. Для решения задачи авторы разработали математическую модель и провели расчет методом Ньютона и методом Пикара [5]. В.Н. Сидоров и А.М. Примкулов разработали собственный алгоритм решения задачи, использующий среду *MATLAB*. При сравнении методов Пикара и Ньютона было установлено, что они дают аналогичные результаты [5]. Была доказана эффективность предложенного авторами метода расчета [5].

Заключение

Разработка методов и алгоритмов для решения задач теплопроводности является актуальной в настоящее время. Необходимость исследования задач теплопроводности связана с многообразием форм и материалов строительных конструкций. Также тепловой и влажностный режим конструкции напрямую связан с ее энергоэффективностью, важность которой освещается во множестве современных работ [1–5].

Исследование выполнено за счет средств государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» в рамках плана фундаментальных научных исследований Минстроя России и РААСН (фундаментальное научное исследование № 3.1.4.11 «Исследование нестационарного тепло-влажностного состояния ограждающих конструкций зданий с применением теории потенциала влажности» на 2024–2026 годы).

Литература

1. Зубарев, К.П. Совершенствование расчета влажностного режима ограждающих конструкций зданий с повышенным уровнем энергосбережения : дисс. ... канд. техн. наук / К.П. Зубарев. – М., 2019.
2. Зубарев, К.П. Расчет нестационарного тепло-влажностного режима в различных климатических зонах влажности России / К.П. Зубарев, М.И. Рынковская // Components of Scientific and Technological Progress. – 2023. – № 1(79). – С. 17–23.
3. Зинина, С.А. Численное решение нелинейной задачи теплопроводности в пористой пластине с упорядоченной макроструктурой / С.А. Зинина, А.И. Попов, А.В. Еремин // Вестник ТвГУ. Серия: Прикладная математика. – 2024. – № 1. – С. 53–67.
4. Зоалкфл, Д.А. Определение температурных полей при возведении монолитных толстостенных цилиндрических оболочек / Д.А. Зоалкфл, Р.М. Курачев, А.С. Чепурненко // Вестник Евразий-

ской науки. – 2023. – № 2.

5. Сидоров, В.Н. Численно-аналитическое решение нестационарной задачи теплопроводности с переменными теплофизическими параметрами среды / В.Н. Сидоров, А.М. Примкулов // Вестник МГСУ. – 2023. – № 5. – С. 685–696.

References

1. Zubarev, K.P. Sovershenstvovanie rascheta vlazhnostnogo rezhima ograzhdayushchih konstruksij zdaniy s povyshennym urovnem energosberezheniya : diss. ... kand. tekhn. nauk / K.P. Zubarev. – M., 2019.

2. Zubarev, K.P. Raschet nestatsionarnogo teplo-vlazhnostnogo rezhima v razlichnykh klimaticheskikh zonah vlazhnosti Rossii / K.P. Zubarev, M.I. Rynkovskaya // Components of Scientific and Technological Progress. – 2023. – № 1(79). – S. 17–23.

3. Zinina, S.A. CHislennoe reshenie nelinejnoj zadachi teploprovodnosti v poristoj plastine s uporyadochennoj makrostrukturoj / S.A. Zinina, A.I. Popov, A.V. Eremin // Vestnik TvGU. Seriya: Prikladnaya matematika. – 2024. – № 1. – S. 53–67.

4. Zoalkfl, D.A. Opredelenie temperaturnyh polej pri vozvedenii monolitnyh tolstostennyh tsilindricheskikh obolochek / D.A. Zoalkfl, R.M. Kurachev, A.S. CHepurnenko // Vestnik Evrazijskoj nauki. – 2023. – № 2.

5. Sidorov, V.N. CHislenno-analiticheskoe reshenie nestatsionarnoj zadachi teploprovodnosti s peremennymi teplofizicheskimi parametrami sredy / V.N. Sidorov, A.M. Primkulov // Vestnik MGSU. – 2023. – № 5. – S. 685–696.

© К.П. Зубарев, В.В. Казунин, Ю.С. Зобнина, Ю.А. Сапронова, 2024

ТЕПЛО-ВЛАГОПЕРЕНОС В РАЗЛИЧНЫХ ЗАДАЧАХ СТРОИТЕЛЬСТВА

К.П. ЗУБАРЕВ^{1,2,3}, А.Ю. ЛОПТЕВ³, В.Л. ДОБШИЦ³, Ю.С. ЗОБНИНА¹

¹ ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский

Московский государственный строительный университет»;

² ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики

Российской академии архитектуры и строительных наук»;

³ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: закон Фурье; температурный режим; влажностный режим; теплопроводность; теплообмен.

Аннотация: Целью работы является анализ методов расчета тепло-влажностного режима конструкции. Рассмотрены методы расчета для различных задач в строительстве. Описаны основные законы и уравнения, применение которых позволяет получить параметры температурного и влажностного режима конструкции. Проанализированы не только методы расчета двумерных конструкций, но и трехмерных, имеющих цилиндрическую форму.

Введение

Выбор конструкции для той или иной задачи в строительстве напрямую связан с температурным и влажностным режимом конструкции. Эти характеристики позволяют сделать вывод о пригодности использования элемента в различных условиях [1–4].

В основе расчетов параметров режима конструкции лежит уравнение Фурье [1]:

$$q = -\lambda \frac{\partial t}{\partial x}, \quad (1)$$

где q – плотность потока теплоты, Вт/м²; λ – коэффициент теплопроводности материала ограждающей конструкции, Вт/м²·°С; t – температура, °С; x – координата, м.

Преобразуя закон Фурье с уравнением закона сохранения энергии, получим уравнение теплопроводности [1]:

$$c \cdot \gamma_0 \frac{\partial t}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \cdot \frac{\partial t}{\partial x} \right). \quad (2)$$

Следует отметить, что уравнения в строи-

тельстве решаются с использованием краевых условий третьего рода [1].

Задача теплопереноса для расчета трубопровода греющим кабелем

Авторы Н.Д. Минченков и С.К. Чуракова обратились к проблеме решения задачи в трехмерной цилиндрической системе координат [2].

Они рассмотрели трубопровод с греющим кабелем (рис. 1) и вывели для него уравнение теплообмена, основываясь на уравнение теплопроводности [2]:

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = a \cdot \left[\frac{\partial^2 t}{\partial z^2} + \frac{1}{R^2} \cdot \frac{\partial^2 t}{\partial \varphi^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial R^2} + \frac{1}{R} \cdot \frac{\partial t}{\partial R} \right] - \left[\frac{\partial(w_z t)}{\partial z} + \frac{\partial(w_R t)}{\partial R} + \frac{1}{R} \cdot \frac{\partial(w_\varphi t)}{\partial \varphi} + \frac{w_R t}{R} \right], \quad (3)$$

где a – коэффициент температуропроводности, м²/с.

Уникальность работы состоит в том, что ранее трехмерные цилиндрические системы являлись частным случаем и их редко освещали в научной литературе. Выведенное уравнение по-

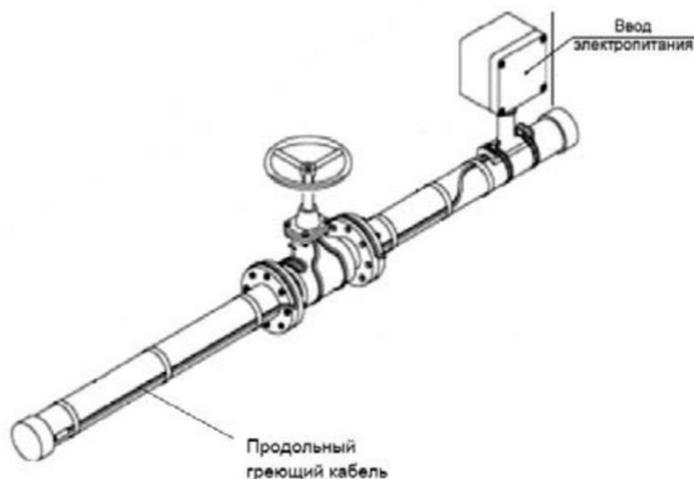


Рис. 1. Трубопровод с соосным греющим кабелем [2]

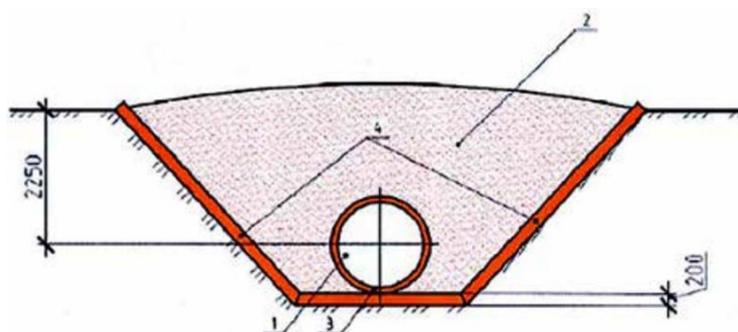


Рис. 2. Схема прокладки газопровода:
1 – труба диаметром 1420 мм; 2 – грунт обратной засыпки; 3 – кольцевая теплоизоляция толщиной 100–200 мм; 4 – теплоизоляция траншеи толщиной 100–200 мм [3]

звляет определять теплопроводность среды в цилиндрической системе координат [2].

Задача теплопереноса для расчета газопровода

И.И. Рожин, В.М. Ефимов, А.В. Степанов и А.А. Степанов рассматривали передачу теплоты в конструкции работающего газопровода в мерзлом грунте (рис. 2) [3].

Авторы разработали математическую модель представленного газопровода с учетом множества факторов, способных повлиять на результаты теплопереноса от поверхности [3].

Эксперимент проводился с целью разработки методики, позволяющей определить наиболее оптимальную глубину заложения трубопровода и конструктивные особенности прокладки трубопровода. Для этого рассматривалось не-

сколько схем прокладки трубопровода [3].

В результате исследования и анализа изотерм грунта удалось определить особенности конфигурации газопровода в конкретном грунте, выявить худшие условия залегания и сформулировать рекомендации по размещению [3].

Влияние влажности на ограждающую конструкцию

Особенности методов определения температурно-влажностного режима конструкции рассматривал в своей работе С.В. Корниенко [4].

Одним из примеров нарушения тепло-влажностного режима конструкции является обрушение слоев (рис. 3) [4].

С.В. Корниенко разработал собственный метод расчета, основанный на новой шкале аб-



Рис. 3. Пример обрушения кирпичной кладки [4]

солютного потенциала влажности. Автор на основе математической модели вывел следующие уравнения [4]:

$$C_h(t, \theta) \frac{\partial t}{\partial \tau} = \operatorname{div}(\lambda_h(t, \theta) \nabla t), \quad (4)$$

$$C_m(t, \theta) \frac{\partial \theta}{\partial \tau} = \operatorname{div}(\lambda_m(t, \theta) \nabla \theta), \quad (5)$$

где t – температура, °С; θ – абсолютный потенциал влажности, кДж/кг; τ – время, с; C_h –

объемная теплоемкость материала, Дж/(м³·К); C_m – объемная влагоемкость материала, кг/[м³·(кДж/кг)].

Заключение

При выборе конструкции при осуществлении строительства следует отталкиваться от температурно-влажностного режима. Способы расчета основываются на уравнении теплопроводности, но совершенствуются для уточнения факторов влияния на конструкцию [1–4].

Исследование выполнено за счет средств государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» в рамках плана фундаментальных научных исследований Минстроя России и РААСН (фундаментальное научное исследование № 3.1.4.11 «Исследование нестационарного тепло-влажностного состояния ограждающих конструкций зданий с применением теории потенциала влажности» на 2024–2026 годы).

Литература

1. Зубарев, К.П. Совершенствование расчета влажностного режима ограждающих конструкций зданий с повышенным уровнем энергосбережения : дисс. ... канд. техн. наук / К.П. Зубарев. – М., 2019.
2. Минченков, Н.Д. Дифференциальное уравнение теплопроводности и конвективного теплообмена в цилиндрической системе координат / Н.Д. Минченков, С.К. Чуракова // Башкирский химический журнал – 2024. – Т. 31. – №1. – С. 96–100.
3. Рожин, И.И. Температурное поле массива многолетнемерзлых грунтов под влиянием магистрального трубопровода / И.И. Рожин, В.М. Ефимов, А.В. Степанов, А.А. Степанов // Успехи современного естествознания. – 2023. – № 1. – С. 84–93.
4. Корниенко, С.В. Совершенствование методов расчета температурно-влажностного режима

References

1. Zubarev, K.P. Sovershenstvovanie rascheta vlazhnostnogo rezhima ogradhdayushchih konstruksij zdaniy s povyshennym urovnem energosberezheniya : diss. ... kand. tekhn. nauk / K.P. Zubarev. – M., 2019.
 2. Minchenkov, N.D. Differentsialnoe uravnenie teploprovodnosti i konvektivnogo teploobmena v tsilindricheskoj sisteme koordinat / N.D. Minchenkov, S.K. CHurakova // Bashkirskij himicheskij zhurnal – 2024. – T. 31. – №1. – S. 96–100.
 3. Rozhin, I.I. Temperaturnoe pole massiva mnogoletnemerzlyh gruntov pod vliyaniem magistralnogo truboprovoda / I.I. Rozhin, V.M. Efimov, A.V. Stepanov, A.A. Stepanov // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2023. – № 1. – S. 84–93.
 4. Kornienko, S.V. Sovershenstvovanie metodov rascheta temperaturno-vlazhnostnogo rezhima ogradhdayushchih konstruksij / S.V. Kornienko // Alfabuild. – 2020. – № 13.
-

© К.П. Зубарев, А.Ю. Лоптев, В.Л. Добшиц, Ю.С. Зобнина, 2024

НАРУШЕНИЕ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ У ДЕТЕЙ С ОВЗ И ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ ДЕФЕКТА

Н.Е. АЛИСТРАТОВА, Н.В. КУЛАКОВА, М.В. ВЕККЕССЕР, И.Е. ЕМЕЛЬЯНОВА

*МАОУ «СОШ № 12», пгт Дубинино;
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет
имени В.П. Астафьева», г. Красноярск;
Лесосибирский педагогический институт –
филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Лесосибирск;
НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва*

Ключевые слова и фразы: обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья; восприятие; зрительное восприятие; зрительные агнозии; диагностика зрительных агнозий.

Аннотация: Актуальность исследования обусловлена поиском новых форм работы с детьми с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), вызванными зрительными агнозиями. Целью данной статьи является описание опыта организации инклюзивного образования в школе в ходе работы с детьми с нарушениями зрительного восприятия. Проблема исследования обусловлена недостаточной разработанностью вопроса: отсутствует широкий спектр приемов работы с детьми с ОВЗ, имеющими зрительную агнозию. В поисках решения обозначенной проблемы были решены следующие задачи: проведение диагностики по выявлению характера нарушений зрительного восприятия, анализ результатов проведенного исследования, разработка приемов работы с детьми с ОВЗ. Гипотеза исследования основана на предположении, что верно организованная методическая работа будет способствовать более эффективному обучению школьников с нарушением зрительного восприятия. Методы исследования: констатирующий эксперимент, анализ, обобщение. В результате исследования авторы приходят к выводу, что предложенные приемы работы позволяют более успешно осуществлять обучение младших школьников, имеющих зрительную агнозию.

В законе «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ, пункты 2, 3 статьи 34) закреплено право ребенка с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) на предоставление условий для обучения с учетом особенностей его психофизического развития. У детей с ОВЗ довольно часто встречаются нарушения зрительного восприятия, что снижает образовательные результаты у обучающихся [2].

Психологи характеризуют восприятие как процесс построения человеком субъективной модели объективной реальности или многомерного образа мира в сознании индивида, выделяя следующие виды: зрительное, кинестетическое, обонятельное, вкусовое, слуховое, тактильное. Зрительное восприятие – важнейший вид перцепции, играющий большую роль в психическом развитии ребенка, имеющий не

только огромное информационное, но и операциональное значение. Оно участвует в обеспечении регуляции позы, удержания равновесия, ориентировки в пространстве, контроля поведения и т.д. Формирование зрительного восприятия является основой становления организации образных форм познания в школьном возрасте. Зрительная агнозия – расстройство зрительного восприятия, протекающее при относительной сохранности элементарных зрительных функций (остроты зрения, полей зрения, цветоощущения). Исследователи отмечают, что дети, имеющие нарушение зрительного восприятия, демонстрируют нарушения в динамике развития устной и письменной форм речи [1]. Выделяют шесть основных разновидностей агнозии: предметную, лицевую, оптико-пространственную, буквенную, цветовую, симультанную.

Нами была проведена диагностика на выявление зрительной агнозии у детей с ОВЗ. Диагностика осуществлялась на базе МАОУ «СОШ № 12» пгт Дубинино Шарыповского района Красноярского края среди десяти обучающихся начальных классов (1–4 класс), имеющих статус «ребенок с ОВЗ легкой степени». Для выявления разных видов агнозий были взяты пробы, которые позволили выявить зрительные нарушения. На каждый вид агнозии применялись по три пробы:

1) предметная агнозия устанавливалась через опознание изображений с неполным набором признаков (недорисованные предметы; опознание наложенных изображений (тест В. Поппельрейтера); опознание перечеркнутых изображений;

2) симультанная агнозия – путем интерпретации сложных картин, сюжетных картинок и серии сюжетных картинок;

3) буквенная агнозия диагностировалась через узнавание букв в зеркальном изображении; узнавание наложенных и перечеркнутых букв; недорисованные буквы;

4) цветовая агнозия путем называния основных цветов; классификации предметов по цвету; называния оттенков цвета;

5) оптико-пространственная диагностика предполагала рисование стола, дома (проба Т.В. Ахутиной); ориентировка в реальном пространстве; копирование с поворотом на 180 градусов;

6) цифровая агнозия выявлялась на основе таких проб, как узнавание перечеркнутых цифр; узнавание цифр в зеркальном изображении; недорисованные цифры.

В конце диагностики мы получили следующие результаты. Наибольший процент составила проба «Опознание изображений с неполным набором признаков (недорисованные предметы)»: в данной пробе самое большое количество штрафных баллов. В двух других пробах тоже имеются штрафные баллы.

Предметная агнозия – одна из самых распространенных форм нарушений зрительного гнозиса, которая в той или иной степени встречается у большинства больных с поражением затылочно-теменных отделов мозга (сложные картинка ребенок должен распознавать к 8–9 годам).

Симультанный способ – это единомоментное восприятие информации, когда мы «схватываем» сразу весь образ целиком, когда мы

видим всю картину разом. У детей с ОВЗ, хоть и небольшой процент, но нарушения есть. Из проведенной диагностики видно, что у детей с ОВЗ имеются в большей или меньшей степени нарушения зрительного восприятия всех видов агнозий, для коррекции которых была разработана коррекционно-развивающая программа на основе арт-педагогике. В российской науке арт-педагогика находится в стадии становления, активно развивается и занимает свою нишу в системе общего образования и дополнительного образования.

Мы разработали коррекционно-развивающую программу, включающую занятия шести блоков и реализующуюся во внеурочное время.

Для коррекции предметной агнозии применялись следующие задания: зрительный анализ отдельных предметных изображений и выделение их различных признаков путем цветовой маркировки; дорисовывание предмета до целого; «цветовушки» с дорисовкой симметричных частей; монотопия предметная; рисование вилкой до целого предмета; ладошка с дорисовкой.

Для коррекции симультанной агнозии использовались такие задания, как рассматривание картин известных художников школьной программы (это способствует видению целого образа); рисование сюжетных картин разными способами изобразительного искусства; смысловое обыгрывание сюжета картин; использование разрезных картинок; восстановление перепутанного рисунка.

Для коррекции цветовой агнозии использовались следующие приемы: нитяная графика (графический рисунок, выполненный нитями); игра на смешивание цветов; изучение оттенков и их получение в практической деятельности; отнесение цвета к предмету или группе предметов (зеленый – растения; голубой – небо); рождение третьего цвета; жгутиковая (контурная лепка); рисование цветных бордюров; соотнесение цифры/буквы и цвета; игры с красками (набрызг, растекание).

Для коррекции буквенной агнозии эффективно применение приемов следующего характера: нахождение и раскрашивание букв; дорисовка буквы; установление ассоциации (на что похожа буква); рисование по контуру буквы в технике «Пуантилизм»; конструирование букв из элементов; лепка буквы из пластилина или соленого теста; составление узора из букв.

Для коррекции цифровой агнозии используются те же приемы, что и при буквенной аг-

нозии.

Для коррекции оптико-пространственной агнозии используем: рисование пальчиком; рисование ладонью; оттиск смятой бумагой; штампография; отпечатки листьев; рисование крупами; графические диктанты; соединение точек.

Таким образом, нарушение зрительно-

го восприятия неблагоприятно сказывается на учебной деятельности учеников начальных классов, поэтому необходимо в этот период проводить диагностику и выявлять нарушения с целью разработки занятий, в ходе которых будут применяться дидактические приемы, способствующие улучшению зрительного восприятия.

Литература

1. Веккесер, М.В. Приемы работы над устным высказыванием в школе на уроках русского языка / М.В. Веккесер, О.Н. Зырянова, Н.В. Кулакова, С.М. Гайдаренко // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 7(154). – С. 67–68.

2. Пичугин, С.С. В поисках градиента успешности младших школьников: интерпретация результатов всероссийских проверочных работ в 2023 году / С.С. Пичугин // Образование: традиции и инновации. – 2023. – № 2(41). – С. 4–15.

References

1. Vekkesser, M.V. Priemy raboty nad ustnym vyskazyvaniem v shkole na urokah russkogo yazyka / M.V. Vekkesser, O.N. Zyryanova, N.V. Kulakova, S.M. Gajdarenko // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 7(154). – S. 67–68.

2. Pichugin, S.S. V poiskah gradienta uspešnosti mladshih shkolnikov: interpretatsiya rezultatov vserossijskih proverochnyh rabot v 2023 godu / S.S. Pichugin // Obrazovanie: traditsii i innovatsii. – 2023. – № 2(41). – S. 4–15.

© Н.Е. Алистратова, Н.В. Кулакова, М.В. Веккесер, И.Е. Емельянова, 2024

ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ САМОРЕГУЛЯЦИИ ДЕТЕЙ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КАК ОСНОВЫ ИХ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Г.А. БАРАНОВА, Ю.М. ВАСИНА

ГОУ ДПО ТО «Институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования Тульской области»;
ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого»,
г. Тула

Ключевые слова и фразы: процесс саморегуляции; старшие дошкольники; дети с задержкой психического развития; навыки самоконтроля.

Аннотация: В статье рассматриваются пути развития саморегуляции в работе с детьми с задержкой психического развития (ЗПР). Задачи исследования выделялись следующие: обосновать условия развития навыков самоконтроля у старших дошкольников с ЗПР; определить пути развития саморегуляции ребенка с ЗПР. Результатами исследования стала разработка направлений коррекционно-развивающей работы по исследуемой проблеме, способствующей развитию самопознания, произвольности деятельности ребенка и формированию у него элементов саморегуляции. В качестве методов исследования выступали: формирующий эксперимент и качественный анализ результатов исследования. Исследовательский материал, изложенный в статье, может быть использован в работе педагога-психолога с данной категорией детей.

В дошкольном возрасте происходит созревание регуляторной системы организма ребенка. Постепенно эмоциональная реакция на какие-то поступки или действия ребенка взрослым сменяется системой речевой регуляции его действий, которая способствует формированию у него алгоритма последовательности действий при анализе той или иной ситуации. Так как в старшем дошкольном возрасте игровая деятельность является ведущей, то именно в процессе ее осуществления возможно отрабатывать простейшие элементы произвольной саморегуляции, способствующие осознанию ребенком последствий собственного поступка [2].

Цель нашего исследования – разработать и апробировать условия формирования навыков самоконтроля как одного из компонентов произвольной саморегуляции у старших дошкольников с задержкой психического развития (ЗПР).

Понятие «самоконтроль» рассматривает-

ся нами как процесс сознательной регуляции своей деятельности, поведения в целях предупреждения, выявления и устранения ошибок при их выполнении, осуществляемый на основе сравнения процесса и результата деятельности с требованиями и критериями к ним, установление степени рассогласования между эталоном и контролируемой составляющей [3]. В процессе саморегуляции познавательной деятельности ребенок должен осознавать проблему, задачу деятельности, ставить перед собой определенные цели, планировать ход их реализации, оценивать результаты своей деятельности и при необходимости устранять недостатки, исправлять ошибки. Все это является основополагающими направлениями коррекционной работы при решении данной проблемы. Развитие самоконтроля – это первая ступень осознания произвольности поведения и попытка выстроить цепочку своих действий согласно общепринятым нормам и принципам нравственного воспитания.

Базой исследования явилось муниципальное бюджетное дошкольное образовательное учреждение «Центр развития ребенка – детский сад № 2» (г. Тула). В исследовании приняли участие 8 воспитанников старшего дошкольного возраста с задержкой психического развития.

Диагностическая программа исследования включала следующие методики на выявление уровня сформированности навыков самоконтроля у старших дошкольников с ЗПР: методика У.В. Ульенковой «Палочки – черточки», «Изучение произвольности и контроля у детей» (авторы Ю.А. Афонькина, Г.А. Урунтаева), методика «Цепочка действий» И.В. Дубровиной, методика «Да и нет» Н.И. Гуткиной, тест Е.Е. Кравцовой «Раскрась картинку».

Результаты констатирующего этапа исследования показали, что самоконтроль деятельности у детей с задержкой психического развития ввиду общего отставания в развитии различных психических функций, а также отклонений в эмоционально-волевой сфере, находится на низком уровне. Это проявляется в слабой целенаправленности предстоящей деятельности; низком самоконтроле при сравнении полученного результата с образцом, эталоном; недостаточным умением планировать и осуществлять произвольный контроль за ходом деятельности в процессе получения промежуточных результатов. Только 40 % детей смогли определить познавательные задачи и пути их решения с помощью взрослого. На вопросы: «Как ты считаешь, ты верно понял задание?», «Все ли ты сделал по образцу?» дети отвечали: «Да, здесь последовательно состоит из следующих элементов...». Большинство детей (60 %) неверно оценили свои возможности и определили перспективы своей деятельности (контроль по результату).

Нами был выделен ряд условий, способствующих эффективности развития навыков самоконтроля у детей старшего дошкольного возраста с ЗПР, а именно:

а) коррекционная работа по данной проблеме будет содержать ряд заданий на принятие и отработку определенных правил выполнения упражнений согласно предложенной инструкции;

б) контроль за движением, выполнением алгоритма последовательности действий неразрывно связан с эмоциональным положительным откликом на выполняемую операцию и завершается оценкой результатов произведенного

действия.

Основными задачами коррекционно-развивающей программы стало формирование у детей данной категории следующих умений и навыков:

а) умения принимать правила, сохранять их на протяжении всего задания, замечать ошибки при их выполнении;

б) умения работать по алгоритму, соблюдая правильную последовательность действий;

в) умения работать на результат, исправлять ошибки для его достижения;

г) навыков предварительного контроля деятельности, за счет самостоятельной постановки цели и программы действий в игре;

д) навыков речевой регуляции деятельности.

Программа построена на постепенном переходе от контроля за движениями к контролю в интеллектуальной деятельности; от текущего контроля к контролю за результатом, а затем и планированием своей деятельности; от совместного действия и контроля взрослым к самостоятельному.

На первом этапе исследования (совместного пошагового выполнения действия по речевой инструкции взрослого) педагог обеспечивает пошаговый контроль за деятельностью ребенка. На данном этапе использовались такие игры-задания, как «Ракета на взлет», «В поисках клада», «Мост через пропасть», «Фруктоша», «Что потерял пират?», «Космический штурман», «Межгалактический переводчик» и др. Контроль за работой ребенка целиком осуществлялся педагогом-дефектологом, который выполнял задания вместе с детьми, побуждая их постоянно проговаривать свои действия. Речевое опосредование в процессе формирования контроля предполагает использование внешней речи как дополнительного средства, которое «вставлено» между замыслом, выполнением задания и результатом. Дети для отработки конкретного алгоритма деятельности получали определенные указания по дальнейшей работе, правильное выполнение которых сопровождалось положительными речевыми ремарками: «Молодец, посмотри, а что бы ты предпринял дальше?!». Научить в дальнейшем детей с задержкой психического развития самостоятельно проговаривать каждый этап своей работы является одной из задач формирования саморегуляции их деятельности.

На втором этапе исследования (совместно-

го выполнения действия/задания по наглядной схеме/инструкции с переходом от пошагового выполнения задания к более свернутым формам) контрольная функция педагога заключалась в совместном поиске и исправлении ошибок во время игры. К заданиям из первого этапа добавились такие игры, как «Магазин», «Страна Наоборотия», «Собиратель пословиц», «Школа роботов» и др. Так, например, в ходе выполнения задания «Школа роботов» ребенок учился составлять инструкцию для товарища и следить за ее выполнением, тем самым отрабатывал навыки контроля за своей деятельностью, начиная с этапа планирования и до достижения результата.

Заключительный этап коррекционной работы (самостоятельного выполнения действий ребенком с учетом основных правил и способов их выполнения) начинался с формирования навыков контроля пройденного материала, когда ребенку нужно было найти ошибки в задании сверстника и объяснить, как их исправить. При выполнении ряда упражнений ребенок и взрослый менялись местами. Проверая кого-то, ребенок постепенно учится и самопроверке – необходимому этапу выполнения любого задания. В ходе выполнения таких дидактических заданий, как «Космический штурман», «Фруктоша», «Страна Наоборотия» и др., некоторые из ребят смогли уже самостоятельно, без помощи взрослого принимать задание, удерживать его на протяжении всей игры, контролировать свои действия в соответствии с правилами, добиваться верного результата, а значит выигрывать. На данном этапе возможно возвращение к наглядной инструкции выполнения задания при определенных затруднениях в работе.

С каждым занятием модифицируются условия игр. К примеру, игра «Межгалактический переводчик», где ребенку, используя определенный код, надо выполнять то или иное задание, имеет четыре варианта, три из которых схожи

по количеству условий, а четвертое – обобщает навыки, сформированные у детей на предыдущих трех уровнях. «Школа роботов» (урок 1), «Страна Наоборотия» являются более сложной модификацией указанных ранее игр. Каждое занятие содержит две игры. Одна служит средством для обучения запоминания условий задачи, а другая – от занятия к занятию обучает навыкам текущего, результирующего, а затем и предварительного контроля.

Сравнительный анализ результатов, полученных на констатирующем и контрольном этапах исследования, показал, что дети стали удерживать больше условий задачи, некоторые научились проверять свою работу в конце, стали допускать меньше ошибок, использовали речевую регуляцию осуществляемой деятельности. Проговаривание в слух, самопроверка, планирование своей деятельности – это те основные моменты формирования произвольности любой деятельности, которым надо уделять внимание в дошкольном возрасте не только в работе с детьми-норма, но и с детьми с нарушениями развития. Полученные данные свидетельствуют о положительной динамике изменений уровня самоконтроля старших дошкольников с ЗПР после проведения комплекса разработанных занятий.

Практическая значимость исследования заключается в разработке основных направлений и содержательно-методической базы формирования навыков самоконтроля как основы развития познавательной сферы детей с задержкой психического развития. Разработанная программа может применяться как в работе дефектолога, так и в работе воспитателя дошкольного учреждения. Включение в коррекционно-развивающую работу заданий практико-ориентированного характера будет также способствовать развитию познавательной активности ребенка, его заинтересованности в образовательном процессе.

Литература

1. Баранова, Г.А. Внедрение информационных технологий в процесс сопровождения развития речи у старших дошкольников / Г.А. Баранова, Ю.М. Васина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 8(167). – С. 129–131.
2. Веракса, А.Н. Развитие саморегуляции у дошкольников : учеб. пособие / А.Н. Веракса, О.В. Алмазова и др. – М. : Мозаика-синтез, 2019. – 112 с.
3. Чернюкова, Т.Е. Особенности процессов саморегуляции познавательной деятельности детей старшего дошкольного возраста / Т.Е. Чернюкова // Современное дошкольное образование: теория и практика. – 2012. – № 4. – С. 62–67.

References

1. Baranova, G.A. Vnedrenie informatsionnyh tekhnologij v protsess soprovozhdeniya razvitiya rechi u starshih doskolnikov / G.A. Baranova, YU.M. Vasina // *Perspektivy nauki.* – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 8(167). – S. 129–131.
 2. Veraksa, A.N. Razvitie samoregulyatsii u doskolnikov : ucheb. posobie / A.N. Veraksa, O.V. Almazova i dr. – M. : Mozaika-sintez, 2019. – 112 s.
 3. Chernokova, T.E. Osobennosti protsessov samoregulyatsii poznavatelnoj deyatel'nosti detej starshego doskol'nogo vozrasta / T.E. Chernokova // *Sovremennoe doskol'noe obrazovanie: teoriya i praktika.* – 2012. – № 4. – S. 62–67.
-

© Г.А. Баранова, Ю.М. Васина, 2024

ОНЛАЙН-СЕРВИСЫ И ПРИЛОЖЕНИЯ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Н.Н. БЕЗДЕНЕЖНЫХ, С.Е. ЦВЕТКОВА, А.В. ЕРОФЕЕВА

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет
имени Козьмы Минина»;

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева»,
г. Нижний Новгород

Ключевые слова и фразы: иностранный язык; процесс обучения; приложение; онлайн-сервисы; педагогическая технология; коммуникативный навык.

Аннотация: Международная коммуникация становится значимой частью нашей повседневной жизни. Знание иностранного языка – необходимый компонент при поиске работы и продвижении по карьерной лестнице. Современное обучение иностранным языкам предполагает владение новыми техниками и технологиями, в том числе многочисленными приложениями и онлайн-сервисами, открывающими широкие возможности по овладению иноязычной речью. Цель статьи – описать основные виды приложений и онлайн-сервисы, которые используются в образовательном процессе для активизации и эффективного развития иноязычных языковых навыков и речевых умений; определить особенности и условия функционирования этих сервисов в учебной среде.

Обучение иностранному языку – многогранный и постоянно совершенствующийся процесс. Как преподаватели, так и обучаемые находятся в поиске эффективных и наименее энергозатратных путей овладения основными сторонами иноязычной грамотности.

Несомненно, интернет-сервисы служат одним из важных источников и помощников в организации решения этого вопроса. На просторах интернета можно найти всевозможные сайты, платформы с онлайн-курсами, приложениями и онлайн-сервисами, тренажерами, которые значительно упрощают процесс овладения иностранным языком. Среди наиболее значимых можно назвать: *Lingualeo* [8], *Memrise* [9], *Basuu* [7], *Puzzle English*, *Skyeng*, *English*, *Dom*, *Englex*, *Quislet* [10].

Изучением рассматриваемой нами проблемы занимаются многие исследователи и ученые. Среди них можно выделить работы Н.Н. Безденежных [1; 6], А.В. Ворохобова [3], Д.К. Ворониной [2; 6] В.В. Доброскок, М.А. Курбановой, А.А. Колесниковой, С.А. Романовой, О.В. Смолвик, Л.З. Тархан, С.Е. Цветковой [6], Э.Р. Эминовой и др. Прежде всего, учеными подчеркивается практическая социальная зна-

чимость технологического подхода к овладению иноязычной грамотностью, приводятся практические советы по максимально эффективно использованию онлайн-ресурсов. В работах приводится описание и сравнение современных мобильных приложений, определяется уровень эффективности приложений на примере *Quislet* как вспомогательного элемента при изучении иностранного языка [4].

Э.Р. Разиева, рассматривая использование приложений и сервисов в контексте обучения иностранному языку, выделяет такие параметры, как гибкость и доступность большого количества материалов [5], возможность общения с носителями иностранного языка. В целом авторы многочисленных исследований приходят к выводу, что приложения и онлайн-сервисы – один из самых популярных способов выучить иностранный язык.

Федеральный государственный образовательный стандарт не имеет прямых рекомендаций по конкретным приложениям и онлайн-сервисам, применяемым в обучении иностранным языкам. Однако можно назвать множество популярных и эффективных ресурсов, которые полезны для обучения в соответствии с принципа-

ми ФГОС.

Quislet. Обучающиеся создают индивидуальные наборы карточек, выбрав предварительно язык А и язык В. Набирается нужное слово и его перевод на иностранный язык. Имеется возможность поиска и импорта карточек, которые находятся в общем доступе [10]. Следует отметить, что такая работа необходима учащимся для составления словаря иностранных слов. Кроме того, имеется возможность вывода результата на печать.

Lingualeo. Этот сайт предназначен для самостоятельного изучения иностранного языка [8]. С помощью сервиса можно заниматься по индивидуальному плану, изучать лингвострановедческий материал, учиться восприятию оригинального живого языка, воссозданию и моделированию речевого общения, взаимодействию и взаимовлиянию, практичности. Программа обеспечивает реализацию основных условий эффективного изучения иностранного языка: мотивацию, моделирование, интенсивность, систематичность, практичность, результативность. Приложение основывается на принципах методики ускоренного обучения и предоставляет разнообразные задания. В качестве домашнего задания обучаемые могут воспользоваться разделом «грамматические тренировки» в мобильном приложении. В приложении более 200 отрывков из классической литературы.

Memrise. Пользователям предлагается пройти курс, созданный командой *Memrise*; пользовательские курсы, добавленные другими пользователями, собственные курсы [9]. Для закрепления материала в программе предусмотрены различные интерактивные упражнения по видам речевой иноязычной деятельности, представлены элементы игры, есть возможность заниматься офлайн.

Basuu представляет собой учебный контент, предоставляющий возможность общаться с носителями изучаемого языка, выкладывая созданные письменные сообщения на проверку. Предполагается, что пользователи владеют базовыми знаниями иностранного языка,

но ограничены во времени его изучения. Здесь представлен широкий выбор языков, имеется возможность общения с носителями, рекомендован интерактивный формат обучения, а занятия строго структурированы [7].

Вышеперечисленные приложения и онлайн-сервисы оказывают положительное влияние на процесс изучения иностранного языка, а именно: выучить и повторить лексику, ознакомиться с грамматикой, произношением слов и словосочетаний, тренировать коммуникативные иноязычные навыки и умения.

Следует также отметить, что эффективность в изучении иностранного языка зависит от комбинации различных сервисов, обусловлена активным применением полученных знаний, общением с носителями языка. Необходимо подчеркнуть, что просмотр фильмов и чтение литературных произведений помогает закрепить полученные инокультурные знания. Несомненно, использование вышеперечисленных педагогических технологий дает возможность разнообразить процесс обучения иностранным языкам, делая его увлекательным и продуктивным.

Описанные выше методы работы позволяют педагогу внедрить новые образовательные методики и ориентироваться на предпочтения обучающихся, отвечая их ожиданиям. Обучение с применением приложений и онлайн-сервисов позволяет учащимся быстро адаптироваться и преуспеть в дальнейшей карьере и взрослой жизни. «Подобные ресурсы являются бесплатными, находятся в открытом доступе и предоставляют возможности для тренировки в том объеме, в котором это необходимо конкретному обучающемуся. Таким образом, реализуется требование относительно индивидуализации процесса обучения» [6, с. 21]. Кроме того, использование онлайн-сервисов и обучающих программ способствует формированию и поддержанию иноязычной грамотности, профессиональных иноязычных компетенций, необходимых для становления личности современного специалиста.

Литература

1. Безденежных, Н.Н. Цифровые образовательные технологии в обучении иностранным языкам в вузе / Н.Н. Безденежных, О.В. Колесова // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. – 2022. – № 4(62). – С. 152–156.
2. Воронина, Д.К. Межкультурные виртуальные производственные туры как лингво-профессиональная составляющая обучения иностранному языку студентов технических специальностей /

Д.К. Воронина // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Философия. Психология. Педагогика. – 2022. – Т. 22. – № 1. – С. 85–89.

3. Ворохобов, А.В. Теоретические аспекты практики внедрения виртуальной образовательной среды / А.В. Ворохобов, Е.В. Плисов // Вестник Мининского университета. – 2023. – Т. 11. – № 3(44).

4. Меньщикова, В.И. Онлайн-платформа Quizlet. Ее сущность, плюсы и минусы в образовательном процессе / В.И. Меньщикова // Молодой ученый. – 2022. – № 42(437). – С. 231–233.

5. Разиева, Э.Р. Использование информационно-коммуникационных технологий в обучении иностранным языкам / Э.Р. Разиева // Вестник Казанского университета. Серия Филологические науки. – 2018. – № 160(3). – С. 724–731.

6. Цветкова, С.Е. Цифровые инструменты как средство интенсификации обучения иностранному языку студентов инженерных профилей / С.Е. Цветкова, Д.К. Воронина, Н.Н. Безденежных // Инженерное образование. – 2024. – № 35. – С. 19–31.

7. Busuu – обзор онлайн-сервиса для изучения 12 языков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://langformula.ru/busuu>.

8. Обзор LinguaLeo – онлайн-сервиса для изучения английского языка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://langformula.ru/lingualeo>.

9. Обзор Memrise – учим иностранные слова с помощью «мемов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://langformula.ru/memrise>.

10. Обзор Quizlet – сервиса для изучения слов по карточкам [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://langformula.ru/quizlet>.

References

1. Bezdenezhnyh, N.N. TSifrovye obrazovatelnye tekhnologii v obuchenii inostrannym yazykam v vuze / N.N. Bezdenezhnyh, O.V. Kolesova // Izvestiya Baltijskoj gosudarstvennoj akademii rybopromyslovogo flota: psihologo-pedagogicheskie nauki. – 2022. – № 4(62). – S. 152–156.

2. Voronina, D.K. Mezhkulturnye virtualnye proizvodstvennye tury kak lingvo-professionalnaya sostavlyayushchaya obucheniya inostrannomu yazyku studentov tekhnicheskikh spetsialnostej / D.K. Voronina // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Filosofiya. Psihologiya. Pedagogika. – 2022. – Т. 22. – № 1. – S. 85–89.

3. Vorohobov, A.V. Teoreticheskie aspekty praktiki vnedreniya virtualnoj obrazovatelnoj sredy / A.V. Vorohobov, E.V. Plisov // Vestnik Mininskogo universiteta. – 2023. – Т. 11. – № 3(44).

4. Menshchikova, V.I. Onlajn-platforma Quizlet. Ee sushchnost, plyusy i minusy v obrazovatelnom protsesse / V.I. Menshchikova // Molodoy uchenyj. – 2022. – № 42(437). – S. 231–233.

5. Raziya, E.R. Ispolzovanie informatsionno-kommunikatsionnyh tekhnologij v obuchenii inostrannym yazykam / E.R. Raziya // Vestnik Kazanskogo universiteta. Seriya Filologicheskie nauki. – 2018. – № 160(3). – S. 724–731.

6. TSvetkova, S.E. TSifrovye instrumenty kak sredstvo intensifikatsii obucheniya inostrannomu yazyku studentov inzhenernyh profilej / S.E. TSvetkova, D.K. Voronina, N.N. Bezdenezhnyh // Inzhenernoe obrazovanie. – 2024. – № 35. – S. 19–31.

7. Busuu – obzor onlajn-servisa dlya izucheniya 12 yazykov [Electronic resource]. – Access mode : <https://langformula.ru/busuu>.

8. Obzor LinguaLeo – onlajn servisa dlya izucheniya anglijskogo yazyka [Electronic resource]. – Access mode : <https://langformula.ru/lingualeo>.

9. Obzor Memrise – uchim inostrannye slova s pomoshchyu «memov» [Electronic resource]. – Access mode : <https://langformula.ru/memrise>.

10. Obzor Quizlet – servisa dlya izucheniya slov po kartochkam [Electronic resource]. – Access mode : <https://langformula.ru/quizlet>.

ФОРМИРОВАНИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

М.В. ВЕККЕССЕР

*Лесосибирский педагогический институт –
филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
г. Лесосибирск*

Ключевые слова и фразы: критическое мышление; технология формирования критического мышления; формирование критического мышления; приемы формирования критического мышления у обучающихся вуза.

Аннотация: Актуальность исследования обусловлена поиском приемов работы, обеспечивающих формирование критического мышления у обучающихся вуза. В статье представлен опыт проведения занятий в контексте технологии развития критического мышления (РКМ). Основными задачами исследования явились: проведение опроса с целью выявления источника информации у молодежи, анализ ответов респондентов, описание приемов РКМ. Методы исследования: опрос, анализ, обобщение. В результате исследования автор приходит к выводу, что приемы работы по формированию критического мышления у студентов способствуют актуализации познавательных мотивов обучающихся, стимулирующих мыслительную деятельность; созданию учебной среды, ориентирующей студента на вдумчивое восприятие информации; развитию способности ее анализировать с точки зрения достоверности/недостоверности с опорой на логику.

В условиях постоянно развивающегося «цифрового общества» объем информации, получаемый молодежью, расширяется. Это обуславливает наличие умения у молодежи анализировать полученную информацию, дифференцируя ее на ложную и достоверную, крайне важно аргументированно доказывать свой выбор, подвергать сомнению получаемые сведения.

Мы провели опрос среди студентов Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета (ЛПИ – филиала СФУ) на предмет выявления интернет-источника для получения информации. Все опрошенные пользуются социальными сетями на постоянной основе. Некоторые молодые люди, как они выражаются, «сидят» в социальных сетях в среднем от 2,5 до 4 часов. Отметим, что 56 % опрошенных заходят каждый час проверить обновления мессенджера, а один из опрошенных проводит в социальных сетях практически все время, за исключением сна. Большая часть респондентов отмечает, что находится в социальных сетях все свободное

время и чаще всего не контролирует этот процесс. Самой популярной социальной сетью у опрошенных представителей молодежи является Вконтакте (89 %), также востребованы мессенджеры *Telegram* и *WhatsApp*; видеоприложения *TikTok*, *YouTube*. Информанты используют соцсети следующим образом: *WhatsApp* – для общения со старшими родственниками, для рабочих чатов (кто подрабатывает); Вконтакте и *Telegram* – для общения с друзьями, для просмотра новостных сообществ (чатов); Вконтакте – для обмена информацией по учебе, 46 % отмечают, что «сидят в учебных пабликах и беседах», однако для некоторых эта социальная сеть «для души» (34 %); *TikTok*, *YouTube* выполняют у молодежи рекреативную функцию (отдых). Отметим, что 45 % опрошенных обычно *YouTube* просматривают за приемом пищи. 78 % опрошенных на *YouTube* находят качественный познавательный контент; 67 % молодежи *TikTok* привлекает простотой, можно листать «прикольчики», отключив голову; меньше всего пользуются *Viber* и лишь для общения с родителями. У всех респондентов так или иначе

есть персоны, за которыми они наблюдают. Только 1 % респондентов, которые не следят за блогерами. Выбор блогеров у каждого человека зависит напрямую от его интересов. Если у молодых людей это блогеры, освещающие спорт, видеоигры, кинофильмы, науку, юмор, то девушки отмечают, что следят за бьюти-блогерами, лайфстайл-блогерами, а также за журналистами, стендаперами. Большая часть девушек из числа опрошенных увлекается лайфстайл-блогерами, потому что все блогеры постят красивые фотографии и «подсаживают» подписчиков на свой контент как на сериал.

Опрошенные указывают, что от блогеров получают информацию о товарах и услугах. Здесь респондентам больше всего нравится видеоконтент, особенно, когда «человек с аудиторией разговаривает как со своими друзьями». Это заставляет «привязаться» к блогеру, видеоконтент обладает большей убедительностью. Респонденты отмечают, что текст вызывает меньше доверия.

Итак, молодежь пользуется социальными сетями на постоянной основе в повседневной жизни и активно смотрит видеоконтент блогеров на различных платформах, и, конечно, постоянно сталкивается с яркой и убедительной рекламой. Интернет-информация не всегда выдерживает конкуренцию с книгой (учебником) по точности информации. Несмотря на реалии времени, необходимо сохранить ориентацию на фундаментальные науки, ориентацию на книгу как на культурный феномен.

В контексте обозначенного выше становится очевидным, что система высшего образования призвана развивать критическое мышление, так как личность, обладающая критическим мышлением – это личность, умеющая подвергнуть сомнению получаемую информацию, способная вести диалог, определять суть проблемы и альтернативные пути ее решения, отличать факт, который всегда можно проверить, от предположения и личного мнения, это личность, способная аргументировать и доказывать свое мнение. Эти умения во многом формируются на основе работы с текстами [1].

Одно из решений проблемы – использование технологии РКМ. Она включает в себя совокупность разнообразных приемов, направленных на то, чтобы сначала заинтересовать обучающегося, пробудить в нем исследовательскую, творческую активность, а затем создать ему условия для осмысления материала и, на-

конец, помочь ему обобщить приобретенные знания [2].

Технология РКМ предполагает следующие этапы (стадии):

- 1) вызов;
- 2) осмысление;
- 3) рефлексию.

Каждый этап технологии РКМ позволяет выполнить определенные функции [2]:

- 1) на этапе «вызова» реализуются мотивационная, информационная, коммуникационная;
- 2) на этапе «осмысление» содержания – систематизационная, информационная, мотивационная;
- 3) на этапе «рефлексии» – оценочная, коммуникационная, информационная, мотивационная. Рассмотрим приемы РКМ, используемые на занятиях в вузе.

На этапе «вызова» обучающимся предлагаем заполнить таблицу «Верно/неверно», в которой, например, даны такие утверждения, как все имена существительные имеют род; все имена существительные изменяются по числам; у существительного три типа склонения; в предложении из произведения А.С. Пушкина «Да ведают потомки православных / Земли родной минувшую судьбу» четыре имени существительного; существительное «знание» второго склонения; существительное «мостовая» первого склонения. На этом этапе вносят ответ в колонку «до». Затем студенты знакомятся с учебной информацией по теме «Имя существительное как часть речи» и возвращаются к заполнению таблицы в колонке «после», введенной в начале занятия, сравнивают результаты, что позволяет оценить достоверность своих ответов. Использование такого приема выступает универсальным средством РКМ.

На этапе «осмысления» используются такие приемы, как составление кластера; прием скрайбинга, представляющий собой креализованный текст. На данной стадии на занятиях по дисциплине «Педагогическая риторика» предлагается задание следующего характера: просмотрите и прослушайте научный видеодоклад и ответьте на вопросы:

- 1) Какие риторические приемы, обеспечивающие активное слушание (активизацию), использует автор доклада? Перечислите, иллюстрируя их примерами из видеодоклада (не менее трех);
- 2) Сформулируйте и задайте три вопроса докладчику (в письменной форме); можете ис-

пользовать следующие клише для формулировки вопроса: Вы утверждаете, что ...; Однако у меня возникает вопрос ...; Не могли бы Вы уточнить, почему ...; Ваше утверждение ..., на мой взгляд, является дискуссионным, в связи с этим хотелось бы уточнить: почему ...; Можно ли утверждать, что ...; Ваш доклад очень интересный, вызвал у меня положительный эмоциональный отклик и вопрос, ответ на который был бы для меня очень интересен.

Стадия «осмысления» позволяет использовать прием «Тонкие» и «Толстые» (закрытые/открытые) вопросы. Так, на занятии по дисциплине «Деловая коммуникация на русском языке» в ходе работы над содержанием «Закона о русском языке как государственном» мы используем следующие «Тонкие» вопросы: В какой статье закона указано ...; В каких сферах используется ...; Могут ли ...; Верно ли ...? И «Толстые» вопросы: В чем различие ...; Дайте три объяснения, почему ...; Предположите, что будет, если ...; При каких условиях ...? Такой прием обеспечивает вдумчивое отношение к содержанию, что приводит к осознанному восприятию информации, поскольку сами студенты формулируют продолжение вопроса для одноклассников, которые на них по очереди в парах отвечают.

На стадии «осмысления» для работы с текстами и анализа речевых ситуаций применяется прием стратегии решения проблем «Идеал». Например, на занятии по «Педагогической риторике» в ходе изучения темы «Педагогический дискурс» используются художественные тексты. Так, рассказ В. Драгунского «Тайное становится явным» дает возможность проследить:

- почему возникла такая ситуация, как можно было ее избежать;
- какие речевые триггеры спровоцировали ребенка на такой поступок (выбросить кашу

в окно, которая попала на шляпу прохожего);

- как договориться с ребенком.

Здесь студентам предлагается ответить на вопросы (работа в паре или в малой группе по 3–4 человека):

- Какую главную проблему должны решить герои?
- Какой важной информацией снабдил Вас автор?
- Что еще Вы знаете, что могло бы решить проблему?
- Каковы три главных способа решения проблемы?
- Какой из предложенных Вами способов наилучший, почему?

На стадии «рефлексии» необходимо создать условия для реализации оценочной функции. В этом отношении эффективным будет прием «Позвольте с Вами не согласиться!», в ходе которого студенты выявляют фактические ошибки в предложенном учебном тексте. Рефлексивные умения формируются в процессе работы над просмотренным фрагментом текста. Например, при изучении темы «Правила ведения дискуссии» после просмотра фрагмента художественного фильма необходимо установить некорректные приемы ведения спора.

Таким образом, использование технологии РКМ создает условия для раскрытия творческого потенциала студентов; реализации деятельностного подхода; создания атмосферы открытости и ответственного сотрудничества. В таких условиях обучающийся не боится ошибаться; проявляет наблюдательность, внимательность; демонстрирует способность к интерпретации; развивает умение анализировать; формулирует самостоятельные выводы; совершенствует способность давать оценку, активно слушать, самостоятельно формулировать вопросы.

Литература

1. Веккессер, М.В. Приемы работы над устным высказыванием в школе на уроках русского языка / М.В. Веккессер, О.Н. Зырянова, Н.В. Кулакова, С.М. Гайдаренко // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 7(154). – С. 67–68.
2. Муштавинская, И.В. Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя / И.В. Муштавинская. – СПб. : КАРО, 2009. – 84 с.

References

1. Vekkeser, M.V. Priemy raboty nad ustnym vyskazyvaniem v shkole na urokah russkogo yazyka / M.V. Vekkeser, O.N. Zyryanova, N.V. Kulakova, S.M. Gajdarenko // Perspektivy nauki. –

Tambov : TMBprint. – 2022. – № 7(154). – S. 67–68.

2. Mushtavinskaya, I.V. Tekhnologiya razvitiya kriticheskogo myshleniya na uroke i v sisteme podgotovki uchitelya / I.V. Mushtavinskaya. – SPb. : KARO, 2009. – 84 s.

© M.B. Bekrecep, 2024

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МУЗЫКИ К ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ С ПОДРОСТКАМИ В УСЛОВИЯХ БАКАЛАВРИАТА

С.А. ВОРОБЬЕВА

*ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»,
г. Липецк*

Ключевые слова и фразы: авторская песня; бакалавр; воспитательная работа; педагогическая практика; проектная деятельность; патриотические чувства; ценностные ориентации.

Аннотация: Целью статьи является подготовка будущих учителей музыки к воспитательной работе. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: определить основные направления воспитательной работы с подростками во внеурочной деятельности; разработать и реализовать культурно-воспитательный проект в рамках прохождения производственной педагогической практики; разработать индикаторы оценки эффективности проекта; проанализировать эффективность данного проекта в соответствии с индикаторами. Гипотеза исследования построена на предположении о том, что подготовка будущих учителей музыки к воспитательной работе с подростками будет эффективной, если в процессе прохождения производственной педагогической практики бакалавры будут использовать проектную деятельность, ориентированную на воспитание патриотических чувств и активной гражданской позиции. Методами исследования данной работы являлись: анкетирование, эмпирическое и аналитическое обобщение. Достигнутые результаты: разработка и реализация культурно-воспитательного проекта бакалаврами в рамках педагогической практики позволили сформировать у будущих учителей музыки компетенции, связанные с воспитательной работой в образовательных учреждениях, а также сформировать у подростков ценностную ориентацию на Отечество и активную гражданскую позицию посредством ознакомления с авторской песней.

В настоящее время проблеме воспитания подростков в образовательных учреждениях уделяется особое внимание. Это в первую очередь обусловлено реалиями, которые испытывает наша страна в данный период.

Одним из важнейших направлений воспитательной работы педагогов-музыкантов с подростками является формирование у них ценностной ориентации на Отечество и активной гражданской позиции.

Подростковый возраст – это возраст вхождения в культуру и учителю музыки необходимо подбирать для изучения такие музыкальные произведения, которые способны эмоционально «задеть» школьников, вызвать у них интерес. В этом сложном и важном процессе особую роль может сыграть авторская песня. Она, в отличие от академической музыки, доступна для пони-

мания подростков. Именно в ней авторы песен в доверительной форме раскрывают темы, волнующие учащихся, поднимают те вопросы, на которые подростки ищут ответы. В данный период особенно важно сформировать у них духовно-нравственные качества.

Приобрести опыт воспитательной работы с подростками будущие учителя музыки могут в рамках прохождения производственной педагогической практики на базе общеобразовательной школы. Важную роль в данном процессе играет проектная деятельность, направленная на развитие патриотических чувств у школьников.

В работах В.С. Безруковой, Ю.В. Громыко, Г.Л. Ильина, Г.К. Селевко и других доказано, что использование проектных технологий обеспечивает развитие у учащихся эмоциональ-

но-волевой сферы и творческой активности. Данные технологии содействуют также духовно-нравственному воспитанию личности, что является стимулом творческой самореализации и самопознания своих склонностей, предпочтений и возможностей.

«Для современных школьников жизненно важно ежедневное движение и получение новых эмоций. Они всегда стремятся узнать что-то новое, но в основном на актуальную тематику «сегодняшнего дня» [1, с. 15].

Данную точку зрения разделяет Л.И. Ростовцева. По ее мнению в настоящее время следует «задуматься о необходимости развития патриотизма, ориентированного не только на «славное прошлое», но также на успешное настоящее и перспективное будущее» [2, с. 75].

У бакалавров, обучающихся в ФГБОУ ВО «ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского» производственная педагогическая практика самая продолжительная. Она проходит в 7–9 семестрах и состоит из трех этапов: организационный, основной и итоговый.

В 2024 г. бакалавры, обучающиеся по направлению подготовки 44.03.05 «Музыка и дополнительное образование в области музыкального искусства» проходили практику в МБОУ СОШ № 24 им. М.Б. Раковского г. Липецка.

На первом этапе бакалавры прошли инструктаж по технике безопасности и получили от руководителя практики техническое задание, а также ознакомились с требованиями к отчетной документации.

На основном этапе бакалавры совместно с руководителем практики разработали и реализовали культурно-воспитательный проект «Авторская песня: история и современность», в который вошли три внеклассных мероприятия: «Песенно-поэтическое творчество Б.Ш. Окуджавы», «Военная тематика в творчестве В.С. Высоцкого», «Песни с передовой».

Целью данного проекта было формирование патриотических чувств, ценностной ориентации на Отечество и активной гражданской позиции у подростков посредством авторской песни. Целевой аудиторией данного проекта выступили учащиеся 8-х классов в количестве 48 человек.

Перед проведением мероприятий ученикам было предложено ответить на вопросы анкеты:

- Что такое авторская песня?
- Ваше отношение к авторской песне.
- Какие песни авторов-исполнителей Вы

знаете, назови самые любимые.

- Где можно услышать авторскую песню?
- Поют ли Ваши родители дома, в гостях авторские песни?
- Чем авторская песня отличается от композиторской?
- Какие темы затрагиваются в авторской песне?
- Почему авторские песни пользуются особой популярностью у людей разных возрастов и социальной принадлежности?

По результатам проведенного опроса было выявлено, что представление об авторской песне из всех реципиентов имеют 15 учеников (31,3 %). Свое отношение к авторской песне смогли выразить 25 школьников (52 %). Любимые авторские песни назвали 14 человек (29 %). Остальные участники анкетирования затруднились с ответом или называли песни, которые по жанру не относятся к авторским. На следующий вопрос анкеты правильные ответы дали 38 реципиентов (79 %). Авторские песни исполняют родители 18 учеников (37,5 %). Отличие авторской песни от композиторской правильно назвали 29 школьников (60 %). Темы, которые являются основными в авторской песне, правильно указали 25 учеников (52 %). Все они назвали тему любви к Родине основной в творчестве бардов. На последний вопрос анкеты 37 школьников дали правильные ответы (77 %). Они отметили, что авторские песни вызывают у слушателей и самих исполнителей патриотические чувства, а также формируют духовно-нравственные качества личности.

На основе данных анкетирования были сформулированы индикаторы оценки эффективности данного проекта:

- повышение уровня информированности учеников о феномене авторской песни и ее исполнителях;
- накопление музыкально-слухового опыта у учащихся в области авторской песни;
- осознание влияния авторской песни на формирование ценностной ориентации на Отечество и активной гражданской позиции у слушателей.

Первое мероприятие называлось «Песенно-поэтическое творчество Б.Ш. Окуджавы».

В ходе мероприятия ученики познакомились с творчеством барда и прослушали его песни: «Нам в холодных теплушках не спалось», «До свидания, мальчики», «Нам нужна одна победа» из кинофильма «Белорусский

вокзал». На данном мероприятии школьники узнали о том, что Б.Ш. Окуджава написал свою первую песню «Нам в холодных теплушках не спалось» на фронте. Он был участником боевых сражений и на себе испытал все тяготы войны, поэтому в своей знаменитой песне «До свидания, мальчики» он нашел для нее очень подходящее слово «подлая». Во время слушания песни «Нам нужна одна победа» на экране демонстрировался фрагмент из кинофильма «Белорусский вокзал», в котором ее исполняла бывшая фронтовая медсестра Рая.

Особое внимание на данном мероприятии было уделено одной из важных особенностей авторской песни в XX в. Она заключалась в том, что исполнялись эти песни под аккомпанемент гитары. Этот инструмент более всех других соответствовал специфике жанра. Он мобильный, негромкий и обучиться игре простейших аккордов на ней не представляет собой сложности. Вместе с тем этот инструмент обладает большими выразительными возможностями. Гитара способна передать как лирические чувства, так и состояние гнева, отчаяния, ликования и т.д.

На следующем мероприятии ученики познакомились с творчеством В.С. Высоцкого, лучшие песни которого посвящены военной тематике. Школьники прослушали песни: «Всю войну под завязку», «Он вчера не вернулся из боя», «А сыновья уходят в бой» и другие. Они узнали о том, что В.С. Высоцкий не был на войне, но многие свои песни посвятил военным событиям и людям, выполнявшим свой гражданский долг перед Родиной. В его творческом наследии есть песни, посвященные пехотинцам, разведчикам, десантникам, саперам и другим. Все эти песни он исполнял от первого лица, а у слушателей создавалось впечатление, что он поет о том, что сам непосредственно пережил, и о тех событиях, свидетелем которых был лично. Эти переживания у слушателей были вызваны стилем исполнения В.С. Высоцкого, который отличался искренностью и неподдельным уважением к тем людям, от лица которых он пел.

Следующее мероприятие называлось «Песни на передовой» и было посвящено современным авторским песням, отражающим военные события, происходящие в настоящее время. На данном мероприятии ученики познакомились с песнями, посвященными Донбассу, а также мужеству и героизму наших российских солдат и

офицеров. Прослушав авторские песни, написанные современными бардами, такие как «Героям» М. Королева и А. Чупурновой, «Добрая воля» А. Галицкого, «Победа будет за нами» С. Дегтева и др., школьники отметили характерные черты их исполнительского стиля. Они касаются в первую очередь инструментального сопровождения и ритмической организации музыкального материала. Все песни на этом мероприятии сопровождалась видеорядом с изображением военных событий на Донбассе.

На заключительном этапе реализации проекта были подведены итоги его эффективности в соответствии с индикаторами.

По первому индикатору было установлено, что количество учеников, получивших новые знания о феномене авторской песни и ее исполнителях, возросло на 30 % (15 человек).

Положительная динамика также была отмечена по второму индикатору. Ученики познакомились с образцами различных по стилю и манере исполнения авторских песен. Они узнали много новых имен и накопили музыкально-слуховой опыт, а также проявили интерес к этому жанру, а 8 школьников (17 %) выразили желание попробовать свои силы в данном виде исполнительства.

По третьему индикатору был отмечен количественный рост учеников, осознающих влияние авторской песни на формирование духовно-нравственных качеств, таких как чувство долга, патриотизм, товарищество, взаимопомощь, героизм, самопожертвование и др. В ходе дискуссий ученики поделились своими впечатлениями от прослушанных песен и выразили восхищение подвигами российских воинов. Из 20 юношей (41 %) проходить воинскую службу в рядах вооруженных сил России считают своим гражданским долгом 17 школьников (85 %).

Таким образом, в ходе разработки и реализации культурно-воспитательного проекта «Авторская песня: история и современность» бакалавры получили ценный опыт работы в команде, приобрели профессиональные компетенции, связанные с организацией и проведением воспитательной работы с подростками в образовательных учреждениях. Студенты в ходе прохождения практики осознали, что авторская песня является эффективным педагогическим средством в работе с подростками.

Школьники, в свою очередь, познакомились с жанром авторской песни, испытали чувство гордости за своих соотечественников,

выполняющих свой гражданский долг перед Родиной, пережили эмоции, вызванные содержанием произведений, воспевающих патриотизм, товарищество, преданность, верность, надежность, стойкость, храбрость, мужество и чувство долга перед родной страной.

Литература

1. Жуйков, С.О. Развитие ценностной ориентации на Отечество у представителей поколения Z и поколения Альфа / С.О. Жуйков // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2024. – № 3(156). – С. 14–17.
2. Ростовцева, Л.И. Патриотическое воспитание глазами экспертов и школьников / Л.И. Ростовцева, М.Л. Гельфонд, Е.Ю. Мирошина // Социологические исследования. – 2019. – № 8. – С. 75–83.

References

1. Zhujkov, S.O. Razvitie tsennostnoj orientatsii na Otechestvo u predstavitelej pokoleniya Z i pokoleniya Alfa / S.O. Zhujkov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2024. – № 3(156). – S. 14–17.
2. Rostovtseva, L.I. Patrioticheskoe vospitanie glazami ekspertov i shkolnikov / L.I. Rostovtseva, M.L. Gelfond, E.YU. Miroshina // Sotsiologicheskie issledovaniya. – 2019. – № 8. – S. 75–83.

© С.А. Воробьева, 2024

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ СТРЕЛКОВ В ПУЛЕВОЙ СТРЕЛЬБЕ

Ю.М. ГУСЕВ, А.В. МЕДВЕДЕВ

*ФГКОУ ВО «Белгородский юридический институт
Министерства внутренних дел Российской Федерации имени И.Д. Путилина»,
г. Белгород*

Ключевые слова и фразы: стрелок; тренировка; типологические особенности спортсмена; пулевая стрельба; стрелковые упражнения; показатели нейродинамики.

Аннотация: Развить умения и навыки меткой стрельбы у спортсмена – одна из сложных задач. Спортсмену-стрелку, способному достигать максимального результата в соревновательной деятельности, необходимо освоить теоретические и практические аспекты производства качественного, точного, меткого выстрела, а также выработать и закрепить те двигательные навыки, которые будут способствовать успешному выступлению на соревнованиях.

В стрелковой спортивной деятельности существуют методы и методики организации учебно-воспитательного и тренировочного процесса, однако в рамках первоначальной подготовки следует ограничиться наиболее доступными к усвоению начинающими стрелками приемами и методиками формирования начальных навыков стрельбы.

Пулевая стрельба – индивидуальный вид спорта, в котором нет прямого соперничества с соперником. Стрелок остается один на один с мишенью, и здесь решающую роль играет психологический фактор.

Цель исследования – совершенствование методики подготовки стрелков в пулевой стрельбе.

Задачи исследования: проанализировать психолого-педагогическую и научно-методическую литературу по подготовке стрелков к пулевой стрельбе; выявить особенности подготовки стрелков к пулевой стрельбе; выявить наиболее эффективные средства и методы обучения пулевой стрельбе.

Гипотеза исследования: изучение и развитие качеств, необходимых для производства меткого выстрела.

Методы исследования: педагогическое наблюдение, сравнительный эксперимент, контрольные испытания, анализ результатов.

Достигнутые результаты данного исследования позволят повысить эффективность подготовки спортсменов с различной подвижностью нервных процессов, что будет способствовать наиболее быстрому формированию навыков точной стрельбы и прогрессирующему росту спортивного мастерства в выбранном виде спорта.

В настоящее время отбор в секции пулевой стрельбы базируется на спортивной методике, по которой тренер проводит теоретические занятия по материальной части оружия и мерам безопасности при стрельбе, определяет характер колебаний тела в позе Ромберга, наличие тремора кистей рук в покое. После этого юный стрелок допускается на огневой рубеж и производит несколько выстрелов из выбранного вида оружия. По окончании стрельбы еще раз прове-

ряется наличие и уровень тремора кистей рук.

По результатам стрельбы, по эмоциональному и физическому состоянию стреляющего тренер проводит первоначальный отбор и начинает с юным стрелком нелегкий путь к вершинам спортивного мастерства.

Существуют и другие методики первоначального отбора, например, по гликемическому анализу крови [2]. Однако это достаточно сложный медикаментозный способ отбора юных

стрелков.

Современные реалии предполагают широкое использование в различных видах спорта приемов психодиагностики. Психодиагностика проводится для того, чтобы в последующем сформулировать психолого-педагогические и психогигиенические рекомендации и спланировать более эффективную систему воздействия на спортсмена [1].

В проведенном нами исследовании предложен ранее не исследованный в пулевой стрельбе метод первоначального отбора по типологическим (нейродинамическим) особенностям проявления свойств нервной системы, а именно по свойствам подвижности-инертности нервных процессов. Показатели подвижности-инертности нервных процессов определялись с помощью прибора системной психодиагностики – активациометра АЦ-6М, разработанного Ю.А. Цагарелли [3].

По результатам исследования показателей нейродинамики сформировались три группы начинающих стрелков из пистолета: две группы экспериментальные – с высокой подвижностью нервных процессов и с низкой подвижностью нервных процессов, одна группа контрольная. Численный состав каждой группы составил 12 спортсменов.

Согласно гипотезе проведенного исследования, разный уровень подвижности нервных процессов обучающихся оказывает значимое влияние на быстроту научения навыкам меткой стрельбы, поэтому решающую роль в отборе и обучении в различных стрелковых упражнениях играет индивидуальный подход к каждому спортсмену.

Согласно разработанной нами методике, подготовка юных стрелков строилась в соответствии с их нейродинамическими особенностями проявления свойств нервной системы.

Стрелковая тренировка состояла в основном из специальной физической подготовки (далее – СФП), тренировки без патрона («вхолостую»), тренировки с патроном. Эти составляющие стрелковой тренировки в процессе занятия чередуются в разной последовательности и с разными временными параметрами.

Согласно нашей гипотезе, контрольная группа занималась по стандартной программе – 20 % времени занятия СФП, 50 % времени занятия – тренировка «вхолостую», 30 % времени занятия – тренировка с патроном.

Группа с низкими показателями нейродинамики («инертные»), используя метод круговой тренировки, занималась тренировкой в два круга, равномерно чередуя различные виды подготовки, так как у данной категории детей условные рефлексы формируются медленнее, и для освоения отдельных элементов техники выстрела им нужно больше времени.

Группа с высокими показателями нейродинамики («подвижные») также занималась по методу круговой тренировки. Но при этом время работы на каждом этапе разделялось на 4–5 равных отрезков. Это связано с тем, что условные рефлексы у детей формируются быстрее, однако также быстро ослабевает внимание к изучаемому элементу. Поэтому данной категории стрелков необходима более частая смена видов деятельности, то есть увеличение количества повторов за счет уменьшения их продолжительности. По окончании экспериментального периода были проведены контрольные стрельбы в медленных и скоростных упражнениях.

Кроме этого, нами рассматривался такой фактор, как влияние специальных физических упражнений на эффективность подготовки юных стрелков. Исследования проводились также с разделением на группы с различными показаниями нейродинамики. В качестве экспериментальных упражнений нами применялись упражнения, направленные на развитие координации, мелкой моторики пальцев рук, статической выносливости.

Для развития координации использовались различные упражнения, такие как удержание равновесия на стабильной платформе, удержание равновесия в позе Ромберга на левой и правой ногах поочередно, с увеличением времени выполнения и количества повторов.

Контрольная группа в рамках занятий по стандартной программе выполняла следующие равномерно распределенные упражнения, направленные на развитие координации.

1. Удержание равновесия на стабильной платформе не менее 3 минут.

2. Удержание равновесия в позе Ромберга на левой и правой ногах поочередно не менее 10 секунд на каждой.

3. Прохождение по узкой опоре не менее 3 метров.

4. Удержание равновесия на стабильной платформе в изготовке для стрельбы не менее 2 минут.

Группа с низкими показателями нейродинамики («инертные») также выполняла следующие

щие равномерно распределенные упражнения, направленные на развитие координации, однако с увеличенным временем на каждом упражнении с целью устойчивого формирования условных рефлексов, необходимых для освоения техники стрельбы.

1. Удержание равновесия на стабиллоплатформе не менее 5 минут.

2. Удержание равновесия в позе Ромберга на левой и правой ногах поочередно не менее 15 секунд на каждой.

3. Прохождение по узкой опоре не менее 3–4 метров.

4. Удержание равновесия на стабиллоплатформе в изготовке для стрельбы не менее 1 минуты.

Группа с высокими показателями нейродинамики («подвижные») выполняла следующие упражнения с укороченным интервалом времени на каждое упражнение.

1. Удержание равновесия на стабиллоплатформе не менее 1 минуты.

2. Удержание равновесия в позе Ромберга на левой и правой ногах поочередно не менее 10 секунд на каждой.

3. Прохождение по узкой опоре не менее 2 метров.

4. Удержание равновесия на стабиллоплатформе в изготовке для стрельбы не менее 1 минуты.

Данная группа выполняла специальные физические упражнения методом круговой тренировки с трехкратным повторением.

Кроме того, физические упражнения, направленные на развитие статической выносливости, также выполнялись с учетом показателей нейродинамики.

Контрольная группа в рамках занятий по стандартной программе выполняла равномерно распределенные симметричные упражнения, направленные на развитие статической выносливости при стрельбе из пистолета и винтовки: удержание оружия в позе правосторонней и левосторонней изготовки поочередно по 10 минут. После окончания выполнения специальных упражнений выполнялась контрольная серия выстрелов.

Группа с низкими показателями нейродинамики («инертные») также выполняла симме-

тричные упражнения по удержанию оружия в позе правосторонней и левосторонней изготовки, при этом в каждой изготовке оружие удерживалось по 20 минут с дальнейшим выполнением контрольной серии выстрелов.

Группа с высокими показателями нейродинамики («подвижные») выполняла симметричные упражнения с укороченным до 5 минут интервалом времени на каждое упражнение – удержание оружия в позе правосторонней и левосторонней изготовки и повторением не менее трех раз с последующим выполнением контрольной серии выстрелов.

На основе анализа полученных результатов сделаны следующие выводы.

1. Начинающие стрелки с высокой подвижностью нервных процессов более успешно выполняют скоростную стрельбу из пистолета и стрельбу по движущейся цели.

2. Обучающиеся с низкой подвижностью нервных процессов достигают высоких результатов в медленных видах стрельбы.

3. Дети со средней подвижностью нервных процессов оказались наиболее универсальными, но для достижения высоких результатов в конкретном виде стрельбы им приходится прикладывать больше усилий в тренировочной и практической деятельности, чем стрелкам с ярко выделенной подвижностью нервных процессов.

Результаты исследования позволяют в короткие сроки определить дальнейшую специализацию будущих спортсменов по видам оружия и стрелковым упражнениям, а также повысить эффективность специальной физической подготовки спортсменов с различной подвижностью нервных процессов, что будет способствовать наиболее быстрому формированию навыков точной стрельбы и прогрессирующему росту спортивного мастерства в выбранном виде спорта.

В процессе исследования экспериментально доказана эффективность разработанной методики отбора и первоначальной стрелковой подготовки начинающих спортсменов. Кроме этого, разработанная методика показала эффективность и в тренировочно-соревновательном цикле спортсменов более высокой квалификации.

Литература

1. Ильин, Е.П. Психология спорта / Е.П. Ильин. – СПб. : Питер, 2009. – 352 с.

2. Ильин, Е.П. Психофизиология физического воспитания / Е.П. Ильин. – М. : Просвещение, 1983. – С. 102.
3. Цагарелли, Ю.А. Системная психологическая диагностика на приборе «Активациометр» : учеб. пособие / Ю.А. Цагарелли. – Казань, 2004.

References

1. Ilin, E.P. Psihologiya sporta / E.P. Ilin. – SPb. : Piter, 2009. – 352 s.
 2. Ilin, E.P. Psihofiziologiya fizicheskogo vospitaniya / E.P. Ilin. – M. : Prosveshchenie, 1983. – S. 102.
 3. TSagarelli, YU.A. Sistemnaya psihologicheskaya diagnostika na pribore «Aktivatsiometr» : ucheb. posobie / YU.A. TSagarelli. – Kazan, 2004.
-

© Ю.М. Гусев, А.В. Медведев, 2024

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНОГО МУЗЕЯ

Т.В. ЗАХАРОВА, Н.В. БАСАЛАЕВА

Лесосибирский педагогический институт –
филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
г. Лесосибирск

Ключевые слова и фразы: виртуальный музей; разработка сайта; проектирование сайта; дизайн сайта; графический интерфейс; прототип.

Аннотация: Актуальность статьи обусловлена популярностью в современном мире виртуальных музеев, которые предоставляют уникальную возможность посетить музей и ознакомиться с его экспонатами, не выходя из дома. Цель статьи – раскрыть теоретические аспекты проектирования и разработки виртуального музея. Задачи: проанализировать предметную область, определить необходимые инструментальные средства для создания сайта виртуального музея. Методы исследования: анализ учебной и научно-технической литературы, обобщение, сравнительный анализ, моделирование. Материалы статьи могут быть использованы для дальнейшего исследования темы.

Стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий и их широкое применение во всех сферах профессиональной деятельности человеком привело к изменению привычных действий в сети Интернет. Примером этого служат появившиеся в сети Интернет и стремительно развивающиеся виртуальные музеи.

Т.В. Захарова [3, с. 413] в своей работе дает следующее определение виртуальному музею «виртуальный музей – интерактивный мультимедийный программный продукт, представляющий музейные коллекции в электронном виде».

Как писала в своей работе Т.Е. Максимова [7], виртуальные музеи – это новая культурная форма со своими особенностями и перспективными функциями.

Для разработки виртуального музея необходимо использовать различные программные инструменты и технологии. В настоящее время существует множество таких решений, открытых и коммерческих, которые предлагают различные функциональные возможности. Останемся на некоторых из них.

– *Relikva* – это сайт, посвященный в основном частной памяти. Максимально простой сайт. Создав свой профиль, можно загрузить

фотографии реликвии, информацию о ней, также можно создавать коллекции. Кроме того, на сайте действует стандартная механика лайков, подписок и комментариев. Сайт является абсолютно бесплатным, позволяет добавлять реликвии и собирать коллекции реликвий.

– *Izi.TRAVEL* – платформа аудиогидов, которая также доступна для установки на мобильные устройства.

– *KRPano* – одна из самых популярных программ для создания виртуальных 3D-туров. Приложение получило огромную популярность благодаря неограниченным возможностям по интеграции различных интерактивных дополнений в 3D-панорамы.

– *3D Vista VIRTUAL TOUR PRO* – серьезный программный продукт для создания виртуальных 3D-туров.

– *SeekBeak* – это инструмент для создания интерактивных 360-градусных изображений и виртуальных туров с помощью мобильного устройства или настольного компьютера. Он позволяет встраивать в изображения широкий спектр контента, отслеживать успех с помощью глубокой аналитики и многое другое.

– *Blender* – открытое профессиональное обеспечение для создания трехмерной компью-

Таблица 1. Перечень программных средств для создания виртуального музея

Программное средство	Цена	Интеграция	Функционал	Минусы	Сложность
<i>Relikva</i>	бесплатно	-	*	Маленький функционал	*
<i>izi.TRAVEL</i>	бесплатно	+/-	***	Непривлекательный интерфейс	*
<i>KRPano</i>	платно	+	**	Для своего функционала минусов не выявлено	**
<i>SeekBeak</i>	платно	+	****	Интуитивно непонятный. Нельзя добавить аудио и текстовую информацию	**
<i>3D Vista</i>	платно	+	****	Высокая цена	**
<i>Blender</i>	бесплатно	+	****	Сложность освоения	***

терной графики.

В табл. 1 представлен перечень инструментальных решений для создания виртуального музея.

Таким образом, перечень показывает, что у каждого программного средства есть свои преимущества и недостатки. Выбор программного средства остается за разработчиком виртуального музея.

Рассмотрим другие возможные инструменты, с помощью которых можно создать виртуальный музей.

Выбор инструментальных средств для создания виртуального музея в основном зависит от необходимого нам функционала, поэтому для целей работы подойдут инструменты *web*-разработки.

Инструменты для *web*-разработки ориентированы на разработку веб-приложений и веб-сайтов, позволяя создавать сайт самостоятельно, имея полный контроль над содержанием, макетом и функциональностью вашего сайта.

Web-разработку разделяют на два направления: *fronted* – это создание визуальной части сайта, все с чем будет взаимодействовать пользователь; *bakend* – все, что скрыто от глаз пользователя: серверная часть сайта, включающая внутреннюю логику сайта, базу данных и т.д. [1, с. 21].

Для виртуального музея нет необходимости в серверной части сайта, поэтому будет применяться только *fronted*-разработка. *Fronted*-разработка создается в основном с помощью таких языков, как *HTML*, *CSS*, *JavaScript*.

На основе книги Д. Дакетт [4] можно сформулировать следующее определение: **HTML**

(*HyperText Markup Language*) – язык гипертекстовой разметки. С помощью этого языка разработчик может самостоятельно компоновать различные элементы *web*-страниц, формируя их для отображения в браузере.

CSS (*Cascading Style Sheets*) – каскадные таблицы стилей. Позволяют задавать параметры стилей для всех элементов *web*-документа [6, с. 32].

JavaScript – язык программирования (скриптов), предназначенный для придания интерактивности *web*-страницам [2, с. 7].

Это были инструменты для разработки, которые понадобятся и для проектирования виртуального музея.

Для создания различных диаграмм и блок-схем будет использоваться программа *Microsoft VISIO* – векторный графический редактор, обладающий большим функционалом.

Онлайн-редактор *Figma* – программа для проектирования различных интерфейсов, которая будет использована для создания макетов и дизайна виртуального музея.

Для подборки и работы с цветами подойдет программа *Adobe color*. Это онлайн-приложение от *Adobe* с достаточно простым интерфейсом, показывающее значения *RGB* для каждого выбранного цвета.

В результате анализа существующих инструментальных средств для создания виртуального музея можно сделать вывод, что инструменты для создания веб-сайта предоставляют наиболее широкие возможности для создания уникального и интересного контента. Также подобраны и инструменты для проектирования виртуального музея.

Таким образом, разработка будет включать верстку сайта – это перенос макета сайта на страницу браузера с помощью языка гипертекстовой разметки *HTML*, который определяет структуру сайта и содержимое, а с помощью

CSS задаются стили этого содержимого. Чтобы придать сайту интерактивности и динамичности, будет использоваться *JavaScript*, который задает поведение объектов при взаимодействии пользователя с ним.

Литература

1. Васильев, Н.П. Инструментальные средства информационных систем. Введение в frontend и backend разработку WEB-приложений на JavaScript и node.js : учеб. пособие / Н.П. Васильев, А.М. Заяц. – СПб. : СПбГЛТУ, 2018. – 122 с.
2. Государев, И.Б. Введение в веб-разработку на языке JavaScript : учеб. пособие для вузов; 2-е изд., стер. / И.Б. Государев. – СПб. : Лань, 2024. – 144 с.
3. Гук, Д.Ю. Виртуальные музеи: терминология, методология, восприятие / Д.Ю. Гук, В.В. Определенов // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция. – М. : Ленанд, 2014. – С. 413–415.
4. Дакетт, Д. Основы веб-программирования с использованием HTML / Д. Дакетт. – М. : Эксмо, 2020. – 239 с.
5. Захарова, Т.В. Развитие представлений о пространстве у учащихся школы посредством игровых ситуаций / Т.В. Захарова, Н.В. Басалаева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 8(167) – С. 151–154.
6. Кириченко, А.В. Web на практике. CSS, HTML, JavaScript, MySQL, PHP для fullstack-разработчиков / А.В. Кириченко, А.П. Никольский, Е.В. Дубовик. – М. : Наука и техника, 2021. – 432 с.
7. Максимова, Т.Е. Виртуальные музеи: анализ понятия / Т.Е. Максимова // Вестник МГУКИ. – 2012. – № 2. – С. 196.

References

1. Vasilev, N.P. Instrumentalnye sredstva informatsionnyh sistem. Vvedenie v frontend i backend razrabotku WEB-prilozhenij na JavaScript i node.js : ucheb. posobie / N.P. Vasilev, A.M. Zayats. – SPb. : SPbGLTU, 2018. – 122 s.
2. Gosudarev, I.B. Vvedenie v veb-razrabotku na yazyke JavaScript : ucheb. posobie dlya vuzov; 2-e izd., ster. / I.B. Gosudarev. – SPb. : Lan, 2024. – 144 s.
3. Guk, D.YU. Virtualnye muzei: terminologiya, metodologiya, vospriyatie / D.YU. Guk, V.V. Opredelenov // Institut istorii estestvoznaniya i tekhniki im. S.I. Vavilova. Godichnaya nauchnaya konferentsiya. – M. : Lenand, 2014. – S. 413–415.
4. Dakett, D. Osnovy veb-programmirovaniya s ispolzovaniem HTML / D. Dakett. – M. : Eksmo, 2020. – 239 s.
5. Zaharova, T.V. Razvitie predstavlenij o prostranstve u uchashchihhsya shkoly posredstvom igrovyyh situatsij / T.V. Zaharova, N.V. Basalaeva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 8(167) – S. 151–154.
6. Kirichenko, A.V. Web na praktike. CSS, HTML, JavaScript, MySQL, RNR dlya fullstack-razrabotchikov / A.V. Kirichenko, A.P. Nikolskij, E.V. Dubovik. – M. : Nauka i tekhnika, 2021. – 432 s.
7. Maksimova, T.E. Virtualnye muzei: analiz ponyatiya / T.E. Maksimova // Vestnik MGUKI. – 2012. – № 2. – S. 196.

ИЗУЧЕНИЕ КОМЕДИИ «ГОРЕ ОТ УМА» А.С. ГРИБОЕДОВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЦЕНИЧЕСКИХ ИНТЕРПРЕТАЦИЙ

О.Н. ЗЫРЯНОВА

*Лесосибирский педагогический институт –
филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
г. Лесосибирск*

Ключевые слова и фразы: А.С. Грибоедов; «Горе от ума»; урок литературы; сценическая постановка; интерпретация.

Аннотация: Анализ современных научных исследований и учебно-методических разработок показывает, что эффективному изучению драматического произведения на уроках литературы способствует использование сопоставительного анализа литературного текста и его сценического воплощения. Цель статьи – показать возможность использования сценической интерпретации при изучении комедии А.С. Грибоедова «Горе от ума» в аспекте родо-жанрового своеобразия на уроках литературы. Для достижения цели в статье представлен ряд методических рекомендаций, направленных на решение задач образовательного и развивающего характера. Авторы считают эффективным обращение к театральной истории пьесы, рассмотрение и интерпретацию пространственной организации сценического пространства спектакля. Использован комплекс методов: анализ научно-педагогических источников по методике изучения драматического произведения; ретроспективный метод и метод обобщения. Показано, что привлечение такого синкретичного текста, как театральный спектакль, расширяет в сознании учащегося границы интерпретируемого драматического произведения, способствует углублению восприятия содержания произведения.

Изучение драматического произведения на уроках литературы в школе неотделимо от понимания того, что драма, прежде всего, предназначена для сценической постановки. Эта особенность определяет и характер развития событий, и пространственно-временные характеристики, и диалоги действующих лиц, выражающих основное действие. Театральная природа текста обязательно должна быть прокомментирована в процессе интерпретации произведения, причем эффективней всего подключить к комментированному чтению самого текста сравнение его со сценическим воплощением.

Комедия А.С. Грибоедова «Горе от ума» написана двести лет назад, поэтому уже сложилась богатая история сценических интерпретаций, которые берут отсчет еще с начала XIX в. Перегружать изучение пьесы рассказом о всех постановках совершенно не стоит. На первом уроке можно рассказать о сценической истории комедии, при этом важно отметить,

что только в 1831 г., уже после смерти автора, пьеса была поставлена на петербургской и московской сценах целиком. В постановках XIX в. не удалось отразить особенности комедии А.С. Грибоедова. Ю.А. Головащенко отмечает: «Драматург опережал театр своей эпохи» [1, с. 131]. В комедии «Горе от ума» привычные для классицизма амплуа сменяют живые характеры, объединяющие черты нескольких персонажей. Традиционные для комедии отрицательные качества (насмешливость, ирония, скептицизм и др.) передаются положительному герою, соединяясь с веселостью, нежностью. Вместо финала, связанного со счастливой женитьбой, – обманувшаяся невеста, причем героиня увлечена отрицательным персонажем, а добродетельный герой страдает от неразделенной любви [3].

Важной страницей в сценической истории пьесы, в «оживлении» героев, стала постановка В.И. Немировича-Данченко (Московский Худо-

жественный театр, 1906 г.). В этом спектакле режиссер шел, как он сам отмечал, от фабулы, от психологического рисунка каждого персонажа, борясь на каждой репетиции со «взевшими в актеров штампами». Так, объясняя логику поведения Чацкого в спектакле, режиссер видит, прежде всего, влюбленного молодого человека, а не общественного борца: «Влюбленный молодой человек – вот куда должно быть направлено все вдохновение актера в первом действии. <...> Чацкий станет потом обличителем даже помимо своего желания. Он и не думал брать на себя эту роль» [4, с. 298]. Поясняя образ Софьи в спектакле, Немирович-Данченко указывает, что героиня – представительница своей эпохи, быта и нравов, поэтому «будет или была бы такой же генеральшей Скалозуб» [4, с. 293]. А пока ей только семнадцать лет, она наивно сентиментальна и искренна в порыве любви к Молчалину.

Рассказ о постановке Московского Художественного театра, основанный на воспоминаниях самого режиссера, позволит не только наметить основные проблемы в трактовке образов главных героев, но и показать, что пьеса «ломала» традиционные, сложившиеся в классицистическом театре, подходы к актерской игре и сценографии. Так, в спектакле 1906 г. быт и культура эпохи Грибоедова имели первостепенное значение: не только отражались в костюмах и декорациях, но и определяли поступки действующих лиц.

История постановок пьесы позволит выйти на проблемные вопросы, связанные с трактовкой образов главных героев и основного конфликта: «Любовь к Софье или конфликт с обществом: что движет главным героем?»; «Чацкий или Молчалин: кого любит Софья?». Ответы на поставленные вопросы могут быть получены в ходе интерпретации пьесы с использованием современной сценической постановки. Предлагаем использовать на уроке постановку О. Меншикова (1998 г.).

Завязка любовного конфликта происходит в сцене встречи Чацкого и Софьи после трехлетней разлуки. Сопоставляя сценическое воплощение с текстом, обратим внимание школьников на повтор, которого нет в пьесе. Появление Чацкого в доме Фамусова «утраивается»: при первом появлении его фигура не освещена, и он быстро уходит, затем возникает опять в пространстве сцены уже сверху, как снег на голову, что сценически сопровождается падающими хлопьями снега и ярким светом. В тексте тако-

му внезапному появлению соответствуют слова Фамусова: «Три года не писал двух слов! / И грянул вдруг как с облаков» [2, с. 15]. Выходя третий раз, Чацкий начинает диалог с Софьей. Три раза звучат фразы: «К вам Александр Андреевич Чацкий» и «Чуть свет – уж на ногах! / И я у ваших ног», но с разной интонацией. Возникает ощущение, что Софья не верит, и это повторяется специально для нее, чтобы она пришла в себя, увидела, что это не сон. Звучит музыка, все приходит в движение, все радуются, но только Софья слушает Чацкого, стоя к нему спиной, закрыв глаза руками, боясь повернуться, чтобы не выдать свои чувства. Сцена (Действие 3, явление 1), в которой главный герой пытается выяснить у Софьи, кого она любит, позволяет убедиться в том, что не Молчалин избранник героини. Доверительная интонация героини, построение мизансцены (где она кладет Чацкому руки на плечи, а потом он обнимает ее) убеждают зрителя во взаимных чувствах героев.

Спектакль в постановке О. Меншикова – это в большей степени спектакль о любви. Общественный конфликт уходит на задний план, уступая место личным переживаниям и волнениям героев.

Интерпретируя театральную постановку, важно обратить внимание на сценографию. В пьесе А.С. Грибоедова нет подробных обстановочных ремарок, указывается только несколько раз, что герои выходят и заходят через двери, и видны комнаты. Действие происходит в доме Фамусова. Декорации спектакля несколько раз трансформируются по ходу действия, и объяснение этой трансформации имеет содержательный смысл. Сначала мы видим две лестницы, которые плавно, под наклоном расходятся в разные стороны. Внешне лестницы очень напоминают корабль. Возникает ассоциация жизни как плавания, странствия, а также в контексте пьесы актуальным в отношении Чацкого оказывается выражение «с корабля на бал». В тот день, когда герой оказывается в доме Фамусова, показан светский прием, собираются гости. Античные колонны на заднем фоне, с одной стороны, придают торжественность происходящему, с другой – отсылают к традициям классицизма, установленного в светском обществе порядка.

Начиная со сцены, где Чацкий встречается с Репетиловым, декорации меняются, причем смена происходит на глазах у зрителей при открытом занавесе. Классический порядок рушится, лестницы разъезжаются, застывая в ха-

отическом беспорядке. Возникает ощущение разбора, демонтажа декораций после спектакля. Снимают «маски-личины» и герои, что реализуется в развенчании Молчалина, в открытии для Чацкого причастности Софьи в появлении слухов о его сумасшествии. С глаз главного героя спадает пелена, открывается реальность происходящего.

Соотношение пространственных характеристик спектакля, обозначенных в декорациях, позволит школьникам осознать зависимость внешнего и внутреннего, вербального и невербального в театральном искусстве. Красивая картинка исчезла, остался «черновик», заготовка, на которой держалась эта классическая, «образцовая» картина жизни или ее видимость, держался фамусовский «марионеточный» мир. Взорвать спокойствие светского общества, разрушить его инертность, посеять в душах сомнение, расшевелить, пробудить нравственное чувство, привести к покаянию и спасению души грешников – это была сверхзадача драматического действия Чацкого. И он привел в движение эту стихию, «пробудил от сна». Напомним школьникам, что с мотива сна начинается пье-

са: Софья рассказывает Фамусову сон, в котором вдруг разверзается земля, оттуда появляется бледный («как смерть») отец и тащит ее в преисподнюю. Исходя из этого пророческого и сюжетообразующего сна, действия Чацкого расцениваются как попытка спасти, увести из этого «мертвого» мира («Аида») Софью. Попытка закончилась тем, что и свою «Софью-Эвридику» он не спас, и сам был осмеян, причем не только обществом, но и той, которую хотел спасти. Фамусов, произносящий финальные слова «Ах! Боже мой! Что станет говорить / Княгиня Марья Алексевна!» [2, с. 121], стоит в спектакле наверху полуразобранной конструкции, напоминающей остатки корабельного мостика, что раскрывает идею разрушения в недалеком будущем привычного для Фамусова и его общества устройства жизни.

Сопоставление текста комедии А.С. Грибоедова «Горе от ума» с театральной интерпретацией на уроке литературы является не только одним из продуктивных путей глубокого постижения конфликта и авторской позиции в пьесе, но и эффективным приемом активизации читательской деятельности.

Литература

1. Головащенко, Ю.А. Проблемы сценического истолкования «Горя от ума» / Ю.А. Головащенко; отв. ред. С.А. Фомичев // А.С. Грибоедов. Творчество. Биография. Традиции. – Л. : Наука, 1977. – С. 131–153.
2. Грибоедов, А.С. Горе от ума / А.С. Грибоедов. – М. : АСТ «Астрель», 2008. – 123 с.
3. Маркович, В.М. Комедия в стихах А.С. Грибоедова «Горе от ума» / В.М. Маркович; под ред. В.М. Марковича // Анализ драматического произведения : сборник статей. – Л. : Изд-во Ленинградского университета, 1988. – С. 59–91.
4. Немирович-Данченко, В.И. «Горе от ума» в постановке Московского Художественного театра / В.И. Немирович-Данченко; сост., вступ. ст. и примеч. А.М. Гордина // А.С. Грибоедов в русской критике : сборник статей. – М. : Гослитиздат, 1958. – С. 278–316.

References

1. Golovashchenko, YU.A. Problemy stsenicheskogo istolkovaniya «Gorya ot uma» / YU.A. Golovashchenko; отв. red. S.A. Fomichev // A.S. Griboedov. Tvorchestvo. Biografiya. Traditsii. – L. : Nauka, 1977. – S. 131–153.
2. Griboedov, A.S. Gore ot uma / A.S. Griboedov. – M. : AST «Astrel», 2008. – 123 s.
3. Markovich, V.M. Komediya v stihah A.S. Griboedova «Gore ot uma» / V.M. Markovich; pod red. V.M. Markovicha // Analiz dramaticheskogo proizvedeniya : sbornik statej. – L. : Izd-vo Leningradskogo universiteta, 1988. – S. 59–91.
4. Nemirovich-Danchenko, V.I. «Gore ot uma» v postanovke Moskovskogo Hudozhestvennogo teatra / V.I. Nemirovich-Danchenko; sost., vstup. st. i primech. A.M. Gordina // A.S. Griboedov v russkoj kritike : sbornik statej. – M. : Goslitizdat, 1958. – S. 278–316.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПРИЯТИЯ У ДЕТЕЙ 5–6 ЛЕТ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРИ ОЗНАКОМЛЕНИИ С НАТЮРМОРТОМ

Л.Л. ИЛЬИНА, И.В. СМИРНОВА, Н.Г. ГАВРИЛОВА, С.И. ИЛЬИНА

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

Ключевые слова и фразы: дети дошкольного возраста; задержка психического развития; натюрморт; развитие восприятия; эстетическое восприятие; педагогические условия.

Аннотация: В статье представлены результаты педагогического эксперимента по развитию эстетического восприятия у детей 5–6 лет с задержкой психического развития при ознакомлении с натюрмортом. Цель исследования – теоретически обосновать и экспериментально апробировать педагогические условия развития эстетического восприятия у детей 5–6 лет с задержкой психического развития при ознакомлении с натюрмортом. Задачи: изучить теоретические основы проблемы развития эстетического восприятия у детей 5–6 лет с задержкой психического развития при ознакомлении с натюрмортом; выявить особенности развития эстетического восприятия у детей 5–6 лет с задержкой психического развития; апробировать педагогические условия развития эстетического восприятия у детей 5–6 лет с задержкой психического развития при ознакомлении с натюрмортом. Гипотеза исследования заключается в утверждении, что развитие эстетического восприятия у детей 5–6 лет с задержкой психического развития при ознакомлении с натюрмортом будет эффективным, если будут использованы специфические методы ознакомления с натюрмортом и предметно-развивающая среда будет обогащена репродукциями произведений изобразительного искусства. Методы исследования: анализ литературы по теме исследования, педагогический эксперимент, количественный и качественный анализ полученных данных. Результаты исследования: изучены особенности развития эстетического восприятия у детей старшего дошкольного возраста с задержкой психического развития, разработана поэтапная система работы и экспериментально апробированы педагогические условия ее реализации.

Актуальность проблемы развития эстетического восприятия у детей дошкольного возраста с задержкой психического развития (ЗПР) определена задачами Федеральной адаптированной образовательной программы (ФАОП). В документе одной из актуальных задач художественно-эстетического развития является формирование основ художественной культуры обучающихся, эстетических чувств на основе знакомства с произведениями изобразительного искусства [4].

По мнению Н.А. Курочкиной, рассмотрение натюрмортов оказывает наибольшее воздействие на развитие эстетического восприятия

детей [3]. Опираясь на исследование Л.Л. Ильиной, Е.Г. Хрисановой, С.И. Ильиной, развитие эстетического восприятия при ознакомлении с натюрмортом способствует развитию творческих способностей, художественного вкуса [1].

Однако у детей с задержкой психического развития недостаточное развитие восприятия не позволяет им словесно выразить свое отношение к воспринимаемому.

С целью апробации педагогических условий развития эстетического восприятия у детей 5–6 лет с ЗПР при ознакомлении с натюрмортом мы провели педагогический эксперимент. В исследовании приняли участие дети 5–6 лет с

задержкой психического развития.

На констатирующем этапе по результатам диагностики мы выяснили, что у детей 5–6 лет с ЗПР недостаточный уровень развития эстетического восприятия. С.И. Ильина выделила особенности развития эстетического восприятия у детей 5–6 лет с ЗПР. Воспитанники понимают содержание картины, перечисляют изображенное на ней, выделяют цвет как основное выразительное средство, но форме и композиции не уделяют достаточного внимания. По данным исследования, дети 5–6 лет с ЗПР не понимают связи между содержанием произведения и выразительными средствами. Эстетическая оценка натюрмортов не осознаваема, дети используют слова «нравится», «красиво» и др. При описании картины не используют эстетическую оценку [2].

В соответствии с ФАОП для детей старшего дошкольного возраста с ЗПР определены следующие задачи: развивать у обучающихся художественное восприятие произведений изобразительного искусства, учить их эмоционально реагировать на них, понимать содержание произведения и выражать свои чувства и эмоции с помощью речи; закреплять знания о произведениях русских художников и др. [4].

Методологическую основу коррекционно-развивающей работы по развитию эстетического восприятия у детей дошкольного возраста с ЗПР составили идеи Л.Б. Баряевой, И.Г. Вечкановой, О.П. Гаврилушкиной, Н.А. Курочкиной, С.Ю. Кондратьевой, И.Н. Лебедевой и др.

Разрабатывая программу формирующего этапа эксперимента по развитию эстетического восприятия у детей 5–6 лет с ЗПР при ознакомлении с натюрмортом, мы предположили, что использование специфических методов ознакомления с натюрмортом способствует развитию представлений о выразительных средствах, умению понимать замысел художника; обогащение предметно-развивающей среды репродукциями произведений изобразительного искусства создает условия для развития эстетического восприятия, формирует умение общаться по поводу увиденного.

Для реализации первого условия гипотезы в образовательном учреждении нами была организована выставка картин, в которую вошли такие натюрморты, как Ван Гог В. «Натюрморт с цветами, белые розы», «Натюрморт с книгами», «Корзина с яблоками»; И. Грабарь «Дельфиниум», «Красные яблоки на синей ска-

терти», «Груши на зеленой драпировке»; И. Репин «Букет цветов»; М. Кончаловский «Поднос и овощи»; П. Кончаловский «Сирень у окна»; Ф. Толстой «Букет цветов, бабочка и птичка»; И. Хруцкий «Цветы и фрукты» [5].

В представленной системе работы по развитию эстетического восприятия у детей 5–6 лет при ознакомлении с натюрмортом мы использовали беседы, дидактические игры, изобразительную деятельность. Первоначально мы знакомили воспитанников с одновидовыми натюрмортами, а затем включали смешанные по содержанию.

Реализация программы осуществлялась в три этапа.

На подготовительном этапе мы обогащали представления детей о предметах окружающего мира, обращая внимание на красоту фруктов, цветов, предметов быта и др. При описании данных предметов мы делали акцент не столько на унифицированные сенсорные эталоны, шаблоны, сколько на настроение, которое они передают. Мы предложили два разных яблока (красное, большое, спелое, наливное; другое было высушенное, сморщенное, маленькое). Первое яблоко дети вместе с педагогом определили как веселое, довольное; второе – старое, грустное. Так, на основе контрастного сравнения дети понимали, что предметы могут передавать настроение и отношение. На участке, в группе называли предметы по настроению, красоте (нарядные, старые, новые, грустные, веселые).

На основном этапе мы развивали у детей представление о натюрморте как жанре живописи, о средствах выразительности; умение замечать красивое в натюрморте и желание передавать свои чувства в речи. При описании картины мы придерживались следующей последовательности: 1) вначале педагог сам описывал картину, давая детям образец (искусствоведческий рассказ педагога); 2) затем дети описывали картину по опорным вопросам педагога (конкретные и обобщающие вопросы). Для передачи отношения нами были разработаны визуальные подсказки в виде смайлов с выражением эмоций.

Так, при рассматривании натюрморта Ф. Толстого «Ягоды красной и белой смородины» воспитанники заметили, что «ягоды очень нежные, хрупкие». Не всегда испытываемые словесно выражали отношение, но выбирали эмоцию радости. Также мы предлагали отобразить по художественной картине натюрморт из объ-

емных предметов. Это задание вызвало у детей большой интерес, поэтому мы продолжили подобные задания на заключительном этапе.

На заключительном этапе мы совершенствовали умение детей понимать содержание художественного произведения, замысел художника; развивали умение эстетически оценивать произведения живописи. При проведении беседы с детьми «Как художник составляет натюрморт» мы показали детям разные овощи, фрукты и предложили детям расположить их. Еще мы рассказали детям, что художники располагают предметы по законам композиции, с выделением главного в картине. На следующих занятиях, показывая натюрморты художников, дети самостоятельно выделяли выразительные средства. В беседе мы спрашивали, почему художники именно так расположили предметы. Например, рассматривая картину П. Кончаловского «Клубника», дошкольники отметили, что тарелка с горкой ягод здесь самая главная.

В ходе формирующей работы мы учили детей выделять цвет, линию, композицию, ритм в произведении.

Обогащение предметно-развивающей среды натюрмортами позволило детям вглядываться в произведения искусства, более длительно

их рассматривать. Воспитанники делились друг с другом своими впечатлениями о натюрмортах. Они стали замечать красоту обычных вещей в натюрмортах и понимать замысел художественного произведения.

По результатам контрольного этапа эксперимента можно сделать вывод о повышении уровня развития эстетического восприятия у детей 5–6 лет с ЗПР. При восприятии натюрморта у испытуемых стали возникать ассоциации. Испытуемые объясняли, почему художник изобразил те или иные явления или предметы, что он хотел рассказать зрителям. Замысел художника стал осознаваться воспитанниками и связываться с выразительными средствами. У детей стала проявляться эмоциональная отзывчивость на произведения живописи, что находило отклик в речи, жестах, мимике, эмоциях.

Таким образом, в полной мере доказали свою эффективность выделенные педагогические условия развития эстетического восприятия у детей 5–6 лет с ЗПР при ознакомлении с натюрмортом: использование специфических методов ознакомления с натюрмортом; обогащение предметно-развивающей среды репродукциями произведений изобразительного искусства.

Литература

1. Ильина, Л.Л. Модель развития творческих способностей детей старшего дошкольного возраста в художественном труде этнокультурной направленности / Л.Л. Ильина, Е.Г. Хрисанова, С.И. Ильина // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2023. – № 11(170). – С. 196–200.
2. Ильина, С.И. Особенности развития эстетического восприятия у детей шестого года жизни с задержкой психического развития / С.И. Ильина, отв. ред. Е.И. Викторова // Психология, дошкольная и специальная педагогика в условиях международного сотрудничества и интеграции. – Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т, 2021. – С. 235–239.
3. Курочкина, Н.А. Знакомство с натюрмортом / Н.А. Курочкина. – СПб. : Детство-Пресс, 2004. – 112 с.
4. Приказ Минпросвещения России от 24.11.2022 № 1022 «Об утверждении федеральной адаптированной образовательной программы дошкольного образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (Зарегистрировано в Минюсте России 27.01.2023 № 72149) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406149049>.
5. Баряева, Л.Б. Программа воспитания и обучения дошкольников с задержкой психического развития / Л.Б. Баряева, И.Г. Вечканова, О.П. Гаврилушкина и др. – СПб. : ЦЦК проф. Л.Б. Баряевой, 2010. – 415 с.

References

1. Ilina, L.L. Model razvitiya tvorcheskikh sposobnostej detej starshego doshkolnogo vozrasta v hudozhestvennom trude etnokulturnoj napravlenosti / L.L. Ilina, E.G. Hrisanova, S.I. Ilina // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2023. – № 11(170). – S. 196–200.
2. Ilina, S.I. Osobennosti razvitiya esteticheskogo vospriyatiya u detej shestogo goda zhizni

s zaderzhkoj psihicheskogo razvitiya / S.I. Ilina, otv. red. E.I. Viktorova // Psihologiya, doshkolnaya i spetsialnaya pedagogika v usloviyah mezhdunarodnogo sotrudnichestva i integratsii. – CHEboksary : CHuvash. gos. ped. un-t, 2021. – S. 235–239.

3. Kurochkina, N.A. Znakomstvo s natyurmortom / N.A. Kurochkina. – SPb. : Detstvo-Press, 2004. – 112 s.

4. Prikaz Minprosveshcheniya Rossii ot 24.11.2022 № 1022 «Ob utverzhdenii federalnoj adaptirovannoj obrazovatelnoj programmy doshkolnogo obrazovaniya dlya obuchayushchihsya s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorovya (Zaregistrovano v Minyuste Rossii 27.01.2023 № 72149) [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406149049>.

5. Baryaeva, L.B. Programma vospitaniya i obucheniya doshkolnikov s zaderzhkoj psihicheskogo razvitiya / L.B. Baryaeva, I.G. Vechkanova, O.P. Gavrilushkina i dr. – SPb. : TSTSK prof. L.B. Baryaevoj, 2010. – 415 s.

© Л.Л. Ильина, И.В. Смирнова, Н.Г. Гаврилова, С.И. Ильина, 2024

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЧИТАТЕЛЬСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОЛИЭТНИЧЕСКИХ КЛАССОВ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

О.Р. ИЛЬЯСОВА

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы»,
г. Уфа

Ключевые слова и фразы: адаптация; педагогика; психология; читательская культура; чтение.

Аннотация: Статья посвящена изучению психолого-педагогических аспектов формирования читательской культуры учащихся полиэтнических классов в Ямало-Ненецком автономном округе. Цель исследования: изучить наиболее действенные методы и подходы к формированию читательской культуры учащихся многонациональных классов в рамках изучения русского языка и литературы. Гипотеза исследования: процесс формирования читательской культуры обучающихся многонациональных классов будет эффективным при создании оптимальной образовательной среды, учитывающей психолого-педагогические аспекты формирования читательской культуры. Задачи исследования: провести анализ литературы по формированию читательской культуры учеников; выявить психолого-педагогические аспекты формирования читательской культуры учеников многонациональных классов. В ходе исследования использовались теоретические методы: анализ и синтез, сравнение, обобщение, конкретизация, систематизация. Результатом исследования является разработанная методика формирования читательской культуры учащихся многонациональных классов с учетом психолого-педагогических аспектов формирования читательской культуры обучающихся.

Национальная программа поддержки и развития чтения, разработанная Российским книжным союзом, рассматривает чтение как главный способ освоения человеком базовой социально-значимой информации, обеспечивающий его эффективное вхождение в разнообразную мировую культуру.

В научной литературе широко обсуждается вопрос развития читательской культуры личности. Психологическая основа чтения рассматривается в работах Л. Выготского, Н. Жинкина и А. Леонтьева. В настоящее время активно исследуют этапы раннего развития читателя, разные проблемы чтения в своих трудах В. Гербова, Е. Гончарова, Т. Гризик, З. Гриценко, Л. Гурович, Н. Добрынина, М. Елисеева, О. Жукова и многие др. Развитие читательской культуры в условиях современной информационной среды представлены в работах И. Шулер.

Изучение психологии чтения как отдельно-

го направления выделил известный психолог, книговед М. Рубакин. Благодаря капитальному труду «Среди книг» (1906) ученый занял место в истории российской культуры как основоположник библиопсихологии. М. Рубакин предложил последовательность этапов библиопсихологического исследования: сначала изучались процессы чтения, затем читатель, после чего внимание уделялось произведению. Согласно теории чтения этого исследователя, произведение является результатом взаимодействия между автором и читателем, а также результатом того, как читатель интерпретирует содержание произведения самостоятельно.

Важные идеи о психологических способах формирования культуры чтения были определены учеными Л. Фридманом, Л. Выготским, П. Якобсоном. Одним из значимых аспектов учебного процесса была выделена эмоциональность, так как эмоции – это одна из основ вос-

приятия, без которого отсутствует возможность сформировать индивидуальную точку зрения.

Л. Выготский подробно описал эмоции, появляющиеся при чтении произведений («эмоции формы и содержания»). Исследователь отмечал, что любое произведение искусства, включая литературу, следует рассматривать как систему провокаторов, организованную с прицелом на эстетическую реакцию.

Известно, что в каждый школьный возрастной период ученик наиболее чувствителен к формированию и усвоению определенного вида деятельности и развитию способностей. Обучение оказывается эффективным только тогда, когда происходит в рамках зоны ближайшего развития, подчеркивает психолог Л. Фридман.

В последние годы в Ямало-Ненецком автономном округе наблюдается тенденция к увеличению числа мигрантов, особенно из стран СНГ. Дети семей мигрантов начинают или продолжают свое образование в российских школах вместе с русскоязычными учениками, что делает школы полиэтничными и поликультурными.

В узком смысле полиэтничный класс – это учебное заведение со смешанным контингентом учеников, где учатся дети разных национальностей, владеющие русским языком в разной степени.

Главная цель обучения детей мигрантов – подготовить их к дальнейшему изучению русского языка. Владение русским языком важно для успешной коммуникации с обществом в России. Однако без специальной подготовки дети не могут освоить русский язык. В современной методике используются два термина для обозначения таких детей: билингвы и инофоны.

Билингвы – это дети, растущие в семьях с двумя языками, то есть в условиях двуязычия. Русский язык для них является вторым языком. Билингвы легко переключаются между языками в зависимости от ситуации. Инофоны говорят только на родном языке и без специальной подготовки не могут учиться в русской школе. У таких детей возникают проблемы в общении, замкнутость, тревожность и агрессия, что негативно влияет на их развитие.

Трудности в изучении русского языка рассматриваются методистами с точки зрения психологии, педагогики и адаптации. Адаптационный аспект проблемы обучения русскому языку детей-мигрантов изучается исследователем

Е.Н. Суханкиной. Она считает, что недостаточное знание русского языка, культуры и обычаев России вызывает психологические проблемы, связанные с коммуникацией. Это приводит к ограничению общения, замкнутости, тревожности и агрессии, что искажает личностное развитие ребенка.

Адаптация основана на гуманистическом подходе и охватывает всех участников образовательного процесса: детей, учителей и родителей. Работа проходит в три этапа: диагностика (знакомство учителя с детьми, установление доверительных отношений, изучение семейных обстоятельств и начало общения); обучение (учитель изучает особенности детей и их семей, обучает их методам изучения языка, дети слушают учителя и участвуют в познавательной деятельности); практика (организация и использование спортивно-оздоровительной, научно-познавательной и общественно-полезной деятельности).

Главная задача – создать условия для эффективной интеграции и обучения детей, независимо от их родного языка. В педагогическом аспекте адаптация ребенка зависит от эффективной работы учителя. Учитель должен уметь организовать обучающую среду с позитивной и дружелюбной атмосферой, а все его действия должны быть направлены на раскрытие личности ребенка и предоставление ему возможности свободно общаться с другими детьми. Успешная социальная адаптация решает проблемы обучения русскому языку, развивает речь учащихся и дает возможность мыслить широко.

Один из способов успешной адаптации – чтение, которое помогает детям получать знания и навыки работы с информацией. Умение читать помогает преодолевать жизненные трудности, формировать мировоззрение, ценностные ориентации, расширять кругозор и успешно общаться с носителями языка.

Использование игровых элементов, литературно-музыкальных вечеров и информационно насыщенных композиций на уроках помогает стимулировать читательский интерес учащихся. Визуальная культура и современные технологии имеют большое значение для детей, поэтому их часто применяют. Включая детей-инофонов в творческую среду и привлекая их к чтению, педагог стремится раскрыть их творческий потенциал, что является важной составляющей процесса адаптации.

В связи с этим стали широко использовать

ся мультимедийные презентации, виртуальные туры, интернет-викторины, онлайн-игры, различные квесты и литературные видеоролики, которые также помогают приобщиться к чтению. Изучение русского языка как второго требует научного обоснования и учета психолого-педагогических аспектов.

В результате формируется успешный ребенок-инофон, который в рамках организованной социокультурной среды и во время внеурочной деятельности сможет освоить русский язык, эффективно взаимодействовать с русскоязычным окружением и успешно справляться с социокультурными проблемами повседневной жизни.

Литература

1. Выготский, Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский; под ред. В.В. Давыдова. – М. : Педагогика-Пресс, 1999. – 536 с.
2. Крапотина, Т.Г. Мастерская учителя русского языка и литературы: воспитание читателя-творца / Т.Г. Крапотина // Конференциум АСОУ : сб. науч. трудов и материалов научно-практических конференций. – М. : АСОУ. – 2016. – Вып. 3. – С. 1106–1112.
3. Ильясова, О.Р. Литературная викторина как эффективный прием формирования читательской культуры учащихся / О.Р. Ильясова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 9(168).
4. Рубакин, Н.А. Психология читателя и книги. Краткое введение в библиологическую психологию / Н.А. Рубакин. – М.; Л. : Госиздат, 1929. – 307 с.
5. Шулер, И.В. Развитие читательской культуры личности в условиях современной информационной среды (на материале обучения в вузе) : дисс. ... канд. пед. наук / И.В. Шулер. – Тюмень, 2011. – 156 с.

References

1. Vygotskij, L.S. Pedagogicheskaya psihologiya / L.S. Vygotskij; pod red. V.V. Davydova. – M. : Pedagogika-Press, 1999. – 536 s.
2. Krapotina, T.G. Masterskaya uchitelya russkogo yazyka i literatury: vospitanie chitatelya-tvortsa / T.G. Krapotina // Konferentsium ASOU : sb. nauch. trudov i materialov nauchno-prakticheskikh konferentsij. – M. : ASOU. – 2016. – Vyp. 3. – S. 1106–1112.
3. Ilyasova, O.R. Literaturnaya viktorina kak effektivnyj priem formirovaniya chitatelskoj kultury uchashchihsya / O.R. Ilyasova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 9(168).
4. Rubakin, N.A. Psihologiya chitatelya i knigi. Kratkoe vvedenie v bibliologicheskuyu psihologiyu / N.A. Rubakin. – M.; L. : Gosizdat, 1929. – 307 s.
5. SHuler, I.V. Razvitie chitatelskoj kultury lichnosti v usloviyah sovremennoj informatsionnoj sredy (na materiale obucheniya v vuze) : diss. ... kand. ped. nauk / I.V. SHuler. – Tyumen, 2011. – 156 s.

ЗАДАЧИ КОНСТРУКТИВНОЙ ГЕОМЕТРИИ КАК ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРАМИ

С.Г. КУЗЬМИН, Р.Ю. КОСТЮЧЕНКО

*ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет»,
г. Омск*

Ключевые слова и фразы: задачи на построение; задачи конструктивной геометрии; задачи с параметрами; задача с параметром; обучение математике; обучение геометрии; методика обучения математике; исследование решения задачи.

Аннотация: В обучении математике выделяются задачи с параметрами, чаще всего это уравнения неравенства и/или их системы. С другой стороны, в конструктивной геометрии рассматриваются задачи на построение, имеющие схожие с задачами с параметрами аспекты в решении. Цель исследования: теоретически обосновать возможность включения геометрических задач на построение, решаемых в конструктивной геометрии, в класс задач, называемый «задачи с параметрами», традиционно рассматриваемых лишь в курсе алгебры. Для решения поставленной цели необходимо решить ряд задач: во-первых, провести анализ понятийно-терминологической системы аналогий, основанных на общности понятий и/или действий по решению задач на построение и задач с параметром; во-вторых, выявить примеры задач на построение, подтверждающих решение первой задачи исследования. Гипотеза исследования: задачи на построение, решаемые в конструктивной геометрии, могут рассматриваться как задачи с параметрами. Для достижения цели и подтверждения гипотезы использовались преимущественно теоретические конкретно-научные методы научного познания: анализ научно-методической литературы, построение гипотез, мысленный эксперимент, а также общенаучные методы: анализ, синтез, обобщение, аналогия, моделирование. Как результат, в работе получено подтверждение того, что задачи конструктивной геометрии могут рассматриваться как задачи с параметрами; обоснование этому в общности решаемых вопросов на этапе исследования конструктивной задачи и сути решения задачи с параметром.

В обучении школьников математике задачи с параметрами традиционно рассматриваются в курсе алгебры. Функции решения этих задач трудно переоценить, поскольку процесс их решения предполагает знание не только теоретических положений, причем в обобщенном виде, но и умение их применять в нестандартных ситуациях. Подобное суждение свойственно и геометрическим задачам на построение, решаемых в конструктивной геометрии, поэтому называемых также и конструктивными задачами.

В научно-методической литературе задачи на построение преимущественно рассматриваются в двух контекстах. Во-первых, уделяется внимание реализации развивающей функции обучения математике: формирование познавательных универсальных учебных действий [2], диагностика регулятивных универсальных

учебных действий [1]. Во-вторых, рассматривается возможность применения электронных ресурсов в решении конструктивных задач [3; 5].

Анализ этапов решения задачи на построение (анализ, построение, доказательство, исследование) приводит к тому, что этап исследования, на котором следует выяснить «существуют ли решения конструктивной задачи при любом выборе данных» [4, с. 108], адекватен деятельности по решению задачи с параметром. Действительно, этап исследования задачи на построение предполагает «поиск ответа на вопрос, при любом ли выборе данных можно выполнить построение избранным способом; ... поиск условий, при которых задача имеет решение, и сколько таких решений при каждом возможном выборе данных» [1, с. 10]. Задача с параметром же в большинстве случаев пред-

полагает, «найти все значения параметра, для каждого из которых выполняются те или иные условия» [6, с. 3] или же «при каждом значении параметра решить уравнение (неравенство, систему)». Как видим, суть действий одна и та же.

Рассмотрим примеры.

Задача 1. Построить точку, лежащую внутри заданного треугольника, из которой его стороны видны под равными углами.

На этапе исследования нам необходимо ответить на вопрос: при каком (при каких) условиях (условиях) данная задача имеет решения и сколько различных решений может существовать. Пусть нам дан некоторый треугольник ABC и предположим построение точки M , удовлетворяющей условию задачи. Очевидно, что $\angle AMB = \angle AMC = \angle BMC = 120^\circ$. Из первых разделов планиметрии известно, что угол, вершина которого лежит внутри треугольника, а его стороны проходят через две вершины треугольника, всегда больше внутреннего угла треугольника, стороны которого проходят через две указанные вершины. Таким образом, данная задача не имеет решения, если хотя бы один из внутренних углов данного треугольника больше или равен 120° .

Таким образом, наличие решений в этой задаче зависит только от вида заданного треугольника. В этом случае вид треугольника, вернее, величина его наибольшего угла, и определяет тот параметр, при котором задача имеет или не имеет решений.

Задача 2. На данной прямой построить точку, равноудаленную от двух данных точек.

Поиск искомой точки осуществляется методом пересечения фигур. В этом случае этими фигурами будут две прямые: одна данная прямая a , а вторая является серединным перпендикуляром к отрезку с концами в данных точках A и B . Отсюда возникают три различных случая взаимного расположения прямых на плоскости, которые определяются расположением исходных фигур. А именно, если данная прямая и прямая AB не перпендикулярны, то серединный перпендикуляр к отрезку AB будет пересекать данную прямую в единственной точке и наша задача имеет одно решение. Пусть теперь данная прямая a и прямая AB перпендикулярны. Тогда если их точка пересечения не является серединой отрезка AB , то данная прямая a и прямая AB являются двумя параллельными прямыми и наша задача не имеет решений. Наконец, если прямая a есть серединный перпендикуляр

к отрезку AB , то любая точка этой прямой будет удовлетворять условиям задачи, следовательно, в этом случае имеется бесконечно много решений.

Задача 3. Построить треугольник ABC по стороне, высоте, проведенной к этой стороне и углу, противолежащему данной стороне, при условии, что на плоскости заданы концы B и C данной стороны.

Пусть длина отрезка BC будет a . Длина указанной высоты равна h , а данный угол будет α . В данной задаче имеется три заданные величины, две из которых можно считать данными, тогда третья величина может рассматриваться как параметр, от которого зависит число решений этой задачи. Пусть для определенности роль параметра играет величина h . Тогда нам следует определить, сколько решений имеет задача при всяком выборе параметра h . Пусть k – прямая, параллельная BC , лежащая в определенной полуплоскости относительно BC и отстоящая от нее на расстоянии h . Обозначим через ω_{BC} дугу окружности, описанной около треугольника ABC , вмещающую вписанный угол α и находящейся в той же полуплоскости, что и прямая k . Рассмотрим сегмент описанной окружности, ограниченный дугой ω_{BC} и хордой BC . Нетрудно видеть, что наличие или отсутствие решений напрямую связано с исследованием взаимного расположения прямой k и дуги ω_{BC} . Другими словами, необходимо сравнить высоту (стрелку) сегмента со значением параметра h . Учитывая, что высота сегмента равна $\frac{a}{2} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$, получаем следующий результат: если $h < \frac{a}{2} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$, то прямая k пересекает ω_{BC} в двух точках; если $h = \frac{a}{2} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$, то прямая k касается ω_{BC} ; если $h > \frac{a}{2} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$, то прямая k и ω_{BC} не имеют общих точек. Поскольку такие же действия можно проделать в другой полуплоскости, то наша задача может иметь четыре, два или ни одного решения при указанных значениях параметра h .

Как видим, в представленных задачах на этапе исследования присутствует необходимость указания возможных решений при изменении геометрических фигур (параметров этих фигур), заданных в условии. Этот факт носит обобщенный характер, что и определяет задачи конструктивной геометрии как задачи с параметрами.

Литература

1. Аешина, Е.А. Диагностика регулятивных универсальных учебных действий обучающихся 8–9-х классов в процессе решения геометрических задач на построение / Е.А. Аешина, С.И. Калачева // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева (Вестник КГПУ). – 2020. – № 3(53). – С. 6–18.
2. Блинова, Т.Л. Формирование познавательных универсальных учебных действий обучающихся в процессе решения задач на построение / Т.Л. Блинова, Н.А. Первалова // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий : Межвузовский сборник научных работ / науч. ред. Л.В. Сардак. – Екатеринбург : Уральский государственный педагогический университет, 2022. – С. 176–180.
3. Габеева, Л.Н. Развитие умений геометрических построений у учащихся старших классов посредством компьютерного моделирования / Л.Н. Габеева, Л.Б. Лубсанова // Общество: социология, психология, педагогика. – 2021. – № 6(86). – С. 101–106.
4. Исаева, М.А. Методика решения конструктивных задач в курсе геометрии / М.А. Исаева // Известия Чеченского государственного педагогического университета. Серия 1: Гуманитарные и общественные науки. – 2020. – Т. 33. – № 4(32). – С. 108–111.
5. Казаева, Н.Н. Обучение учащихся основной школы решению геометрических задач на построение с использованием электронных образовательных ресурсов / Н.Н. Казаева // Информационные технологии в образовательном процессе вуза и школы : Материалы XV Всероссийской научно-практической конференции (г. Воронеж, 24 марта 2021 г.). – Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2021. – С. 190–195.
6. Шестаков, С.А. ЕГЭ 2019. Математика. Задачи с параметром. Задача 18 (профильный уровень) / С.А. Шестаков; под ред. И.В. Яценко. – М. : МЦНМО, 2019. – 288 с.

References

1. Aeshina, E.A. Diagnostika regulyativnykh universalnykh uchebnykh dejstvij obuchayushchihsya 8–9-h klassov v protsesse resheniya geometricheskikh zadach na postroenie / E.A. Aeshina, S.I. Kalacheva // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V.P. Astafeva (Vestnik KGPU). – 2020. – № 3(53). – S. 6–18.
2. Blinova, T.L. Formirovanie poznavatelnykh universalnykh uchebnykh dejstvij obuchayushchihsya v protsesse resheniya zadach na postroenie / T.L. Blinova, N.A. Perevalova // Aktualnye voprosy prepodavaniya matematiki, informatiki i informatsionnykh tekhnologij : Mezhvuzovskij sbornik nauchnykh rabot / nauch. red. L.V. Sardak. – Ekaterinburg : Uralskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet, 2022. – S. 176–180.
3. Gabeeva, L.N. Razvitie umenij geometricheskikh postroenij u uchashchihsya starshih klassov posredstvom kompyuternogo modelirovaniya / L.N. Gabeeva, L.B. Lubsanova // Obshchestvo: sotsiologiya, psihologiya, pedagogika. – 2021. – № 6(86). – S. 101–106.
4. Isaeva, M.A. Metodika resheniya konstruktivnykh zadach v kurse geometrii / M.A. Isaeva // Izvestiya Chechenskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya 1: Gumanitarnye i obshchestvennye nauki. – 2020. – T. 33. – № 4(32). – S. 108–111.
5. Kazaeva, N.N. Obuchenie uchashchihsya osnovnoj shkoly resheniyu geometricheskikh zadach na postroenie s ispolzovaniem elektronnykh obrazovatelnykh resursov / N.N. Kazaeva // Informatsionnye tekhnologii v obrazovatelnom protsesse vuza i shkoly : Materialy HV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Voronezh, 24 marta 2021 g.). – Voronezh : Voronezhskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet, 2021. – S. 190–195.
6. SHestakov, S.A. EGE 2019. Matematika. Zadachi s parametrom. Zadacha 18 (profilnyj uroven) / S.A. SHestakov; pod red. I.V. YAshchenko. – M. : MTSNMO, 2019. – 288 s.

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В.В. МАРКИН

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»,
г. Барнаул

Ключевые слова и фразы: Интернет вещей; информационные технологии; цифровое обучение; информатизация образования.

Аннотация: Цель статьи состоит в анализе влияния процессов информатизации и цифровой трансформации на общество и систему образования. Задачи: рассмотреть, как технологии Интернета вещей влияют на экономику и образовательную среду. Гипотеза исследования заключается в том, что Интернет вещей существенно изменяет условия жизни человека и требования к его навыкам и образованию. Основными методами исследования являются методы анализа, обобщения и описания. Результаты исследования показывают, что удаленное управление разными процессами с использованием Интернета вещей предоставляет широкий спектр возможностей. Интенсивный рост информатизации образования приводит к активному применению Интернета вещей в нем. Результаты исследования могут быть использованы для оценки проблем и перспектив, вызванных развитием Интернета вещей и переходом к другим технологиям четвертой промышленной революции.

Современная цифровая экономика – это совокупность разнообразных экономических, культурных и социальных отношений, которые основаны на широком внедрении и использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий. В настоящее время принято выделять три основных сегмента цифровой экономики: шеринговая экономика (экономика совместного потребления), *Big Data* (огромные объемы данных) и «Интернет вещей». Согласно статистике, из них наиболее активно развивающимся на данный момент является «Интернет вещей» [7, с. 60]. Основу Интернета вещей (*Internet of Things, IoT*) составляют устройства, которые сгруппированы в сетевые структуры и реализуют обмен информацией. Интернет вещей – бурно развивающееся направление информатизации. *IoT* предполагает взаимодействие определенных объектов друг с другом и с внешним миром посредством интернет-технологий. Главная цель *IoT* – сделать нашу жизнь проще, удобнее и комфортнее.

Интернет вещей представляет собой комплексную систему объединенных сетевых технологий на базе компьютеров, физических устройств с предустановленными датчиками, а также специализированных программ, обеспечивающих сбор и обмен данными, которые

создают возможность удаленного контроля и управления над этими устройствами в автоматизированном режиме, без участия человека [3]. Технологии «Интернет вещей» способны обеспечить быстрый доступ к информации, которая может повлиять как на скорость продаж, качество обслуживания, так и на разработку более эффективных устройств и приложений [7, с. 62]. «Интернет вещей» – это одна из концепций, масштабное распространение которых определяет в наши дни переход в «Четвертую промышленную революцию».

Сущность Интернета вещей представляет из себя связь «всего со всем». Участниками этой связи могут быть несколько исполняющих программ сервера, несколько пользователей сети или кластер устройств, представляющий собой технические элементы и пользователей сети одновременно. В сфере Интернета вещей, помимо уже существующих требований к технологиям связи и взаимодействия, выделяют также требование «связь с любой вещью».

С каждым годом растет количество подключенных *IoT*-устройств, при том, что темпы роста ежегодно увеличиваются. По информации с бизнес-портала *Statista*, в 2022 году 90 % произведенных автомобилей были подключены к интернету. Вместе с тем ожидалось увеличе-

ние количества смарт-одежды до 24,75 млрд в 2023 году. Число же IoT-устройств к 2025 году должно вырасти до 75,44 млрд [9].

Особым направлением является промышленный Интернет вещей, который предполагает глубокую организационную и технологическую трансформацию промышленного производства. В ее основе лежат принципы цифровой экономики, что позволит соединить реальные ресурсы (человеческие, производственные, материальные и т.д.) на уровне управления. Это приведет к образованию масштабируемых программно-управляемых виртуальных пулов ресурсов (*shared economy*) и предоставит широким массам пользователей результаты функционирования устройств (данные) за счет реализации сквозного инжиниринга [1, с. 67]. Таким образом, в мировой экономике обнаруживается принципиальное стратегическое новшество – «развитие информационно-коммуникационных технологий рассматривается уже не как одна из целей роста и развития, а как источник системной трансформации всей промышленности и экономики в целом» [2, с. 115]. Производство все более усложняется из-за развития технологий и все больше опирается на использование систем автоматического принятия решений цифровыми техническими устройствами, что создает предпосылку для постепенного снижения роли производственного персонала [1, с. 68]. Но данные тенденции проявляют себя не только в экономике, они проникают во все сферы жизни человека, в том числе и в образование.

Какие же решения предлагает современная индустрия Интернета вещей для системы образования?

Современные исследователи видят следующие аспекты его применения [8, с. 19].

– *Улучшение процесса управления.* Управлять учебными заведениями довольно сложно. Работа с разнообразной документацией, отслеживание движения средств и многие другие действия отнимают время и силы. Цифровизация способна автоматизировать большинство этих задач.

– *Сбор данных в режиме реального времени.* Приложения IoT в образовании могут постоянно собирать и обрабатывать разнородные данные. И эти данные могут так или иначе оптимизировать процесс обучения и для администрации, и для студентов и преподавателей.

– *Наблюдение и анализ успеваемости уча-*

щихся, контроль за профессионализмом учителей, постоянный доступ к данным об обучении.

– *Покрытие по всему миру.* Программное обеспечение, работающее в связке с IoT-устройствами, доступно в любой точке мира. Таким образом, возникает возможность успешно учиться дистанционно.

– *Цифровизация организационного процесса.* IoT-приложения в образовательных организациях позволяют автоматизировать многие организационные мероприятия во время обучения, такие как контроль посещаемости, облачные журналы успеваемости обучающихся, автоматическая проверка тестов и других подобных решений.

Применение Интернета вещей в образовании и цифровое обучение кроме преимуществ имеет и свои проблемы. Главным недостатком Интернета вещей, по мнению большинства исследователей, является слабая защищенность данных, но предполагается, что с развитием современных технологий эта проблема в скором времени будет решена, и IoT станет еще более функциональной и доступной [5, с. 34]. Однако на современном этапе не существует абсолютно безопасного Интернета вещей.

Следует помнить и то, что «несмотря на технологические революции неизменной остается высокая значимость самого человека, его интеллекта, компетенций, навыков» [4, с. 33]. Стратегические цели цифровизации общества предполагают формирование новых компетенций на различных уровнях организационных форм непрерывного образования с учетом прогноза научно-технического прогресса [6, с. 24]. Глобальная цифровизация и цифровая трансформация, внедрение соответствующих им технологий является естественным и закономерным процессом развития современного общества.

Использование всеми организациями цифровых инструментов в экономике государства, создание стимулов для применения технологий больших данных, «Интернета вещей» должно стать первостепенной задачей, поскольку они повышают уровень и продолжительность жизни, эффективность производства, обучения и использования ресурсов, то есть решают основную проблему экономики, поставленную еще классическими экономистами – использование ограниченных ресурсов для удовлетворения неограниченных потребностей человека и общества.

Литература

1. Бицоева, Д.А. Особенности интернета вещей и проблемы его реализации / Д.А. Бицоева, М.В. Волик // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2019. – Т. 6. – № 2. – С. 66–71.
2. Гулин, К.А. О роли интернета вещей в условиях перехода к четвертой промышленной революции / К.А. Гулин, В.С. Усков // Проблемы развития территории. – 2017. – № 4(90). – С. 112–131.
3. Елизаров, М.А. Модель информационного взаимодействия в интернете вещей / М.А. Елизаров // Информационные технологии цифровой экономики. – СПб. : СПбГЭУ, 2017. – С. 41–46.
4. Кениспаев, Ж.К. Понятие субъекта педагогической деятельности: философский анализ / Ж.К. Кениспаев, В.В. Маркин, Н.С. Серова // Общество: философия, история, культура. – 2024. – № 6(122). – С. 28–34.
5. Лаговская, Е.В. Интернет вещей / Е.В. Лаговская, А.А. Старикова, А.В. Шикан // Культура. Наука. Производство. – 2023. – № 11. – С. 30–35.
6. Маркин, В.В. Цифровизация образования как фактор развития экономики / В.В. Маркин // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2024. – № 6(159). – С. 22–24.
7. Стефанова, Н.А. Интернет вещей как основа цифровой экономики / Н.А. Стефанова, А.Д. Трухина // Эксперт: теория и практика. – 2019. – № 3(3). – С. 60–65.
8. Титов, Д.Н. Аспекты применения интернет вещей в образовании / Д.Н. Титов // Актуальные вопросы образования. – 2022. – № 3. – С. 18–21.
9. ITUT Y.2060 (06/2012) Overview of the Internet of Things [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=y.2060>.

References

1. Bitsoeva, D.A. Osobennosti interneta veshchej i problemy ego realizatsii / D.A. Bitsoeva, M.V. Volik // Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya. – 2019. – T. 6. – № 2. – S. 66–71.
2. Gulin, K.A. O roli interneta veshchej v usloviyah perekhoda k chetvertoj promyshlennoj revolyutsii / K.A. Gulin, V.S. Uskov // Problemy razvitiya territorii. – 2017. – № 4(90). – S. 112–131.
3. Elizarov, M.A. Model informatsionnogo vzaimodejstviya v internete veshchej / M.A. Elizarov // Informatsionnye tekhnologii tsifrovoj ekonomiki. – SPb. : SPbGEU, 2017. – S. 41–46.
4. Kenispaev, Zh.K. Ponyatie subekta pedagogicheskoy deyatel'nosti: filosofskij analiz / Zh.K. Kenispaev, V.V. Markin, N.S. Serova // Obshchestvo: filosofiya, istoriya, kultura. – 2024. – № 6(122). – S. 28–34.
5. Lagovskaya, E.V. Internet veshchej / E.V. Lagovskaya, A.A. Starikova, A.V. SHikan // Kultura. Nauka. Proizvodstvo. – 2023. – № 11. – S. 30–35.
6. Markin, V.V. TSifrovizatsiya obrazovaniya kak faktor razvitiya ekonomiki / V.V. Markin // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : NTF RIM. – 2024. – № 6(159). – S. 22–24.
7. Stefanova, N.A. Internet veshchej kak osnova tsifrovoj ekonomiki / N.A. Stefanova, A.D. Truhina // Ekspert: teoriya i praktika. – 2019. – № 3(3). – S. 60–65.
8. Titov, D.N. Aspekty primeneniya internet veshchej v obrazovanii / D.N. Titov // Aktualnye voprosy obrazovaniya. – 2022. – № 3. – S. 18–21.

© В.В. Маркин, 2024

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОГНЕВОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ МВД РОССИИ

А.В. МЕДВЕДЕВ, Д.В. ОЛЕЙНИК, Г.И. САВЕНКОВ, В.А. СИНЯНСКИЙ

*ФГКОУ ВО «Белгородский юридический институт
Министерства внутренних дел Российской Федерации имени И.Д. Путилина»,
г. Белгород;
Владивостокский филиал ФГКОУ ВО «Дальневосточный юридический институт
Министерства внутренних дел Российской Федерации имени И.Ф. Шилова»,
г. Владивосток*

Ключевые слова и фразы: обучение; огневая подготовка; технологии обучения; огнестрельное оружие; практическая стрельба; выстрел; реальные условия.

Аннотация: Развить умения и навыки меткой стрельбы у курсантов образовательных организаций – одна из сложных и многогранных задач. Огневая выучка представляет собой важный компонент профессиональной подготовки кадров для органов внутренних дел.

Цель исследования – совершенствование огневой выучки курсантов образовательных организаций МВД России.

Задачи исследования: проанализировать психолого-педагогическую и научно-методическую литературу по огневой подготовке; выявить особенности огневой выучки курсантов образовательных организаций системы МВД России; выявить наиболее эффективные средства и методы обучения огневой выучки.

Гипотеза исследования: развитие качеств, необходимых для производства меткого выстрела сотрудниками полиции.

Методы исследования: педагогическое наблюдение, сравнительный эксперимент, анализ результатов.

Результаты исследования позволят повысить эффективность огневой выучки курсантов образовательных организаций МВД России.

Процесс обучения огневой подготовке в образовательных организациях МВД России организован таким образом, чтобы у обучающихся в результате освоения учебной программы сформировались необходимые теоретические знания и практические умения владения огнестрельным оружием. Учебная дисциплина «Огневая подготовка» включает такие темы, как тактико-технические характеристики оружия, приемы и правила стрельбы, а также практические стрельбы из различного ручного стрелкового оружия. Программа обучения должна обеспечивать развитие способности эффективно вести огонь в первую очередь на коротких дистанциях в ограниченное время, которая требует навыков быстрого прицеливания и выстрела с

опережением, а также интуитивной стрельбы без прицеливания. Вместе с тем важно обучение стрельбе с различных позиций, включая стрельбу с места и в движении, например, из автомобиля, а также способности оперативно изменять позицию для избегания поражения ответным огнем. Стрельба может производиться по статическим и движущимся, индивидуальным или групповым целям, с использованием различных позиций стрельбы – стоя, с колена, лежа, в условиях понижения световой видимости, в присутствии различных дестабилизирующих факторов, включая необходимость замены магазина и устранения возможных задержек в стрельбе.

Образовательные организации Министер-

ства внутренних дел РФ проводят подготовку курсантов в области огневой подготовки в соответствии с упражнениями и нормативами, закрепленными в приказе МВД России № 44 от 2 февраля 2024 года «Об утверждении Порядка организации подготовки кадров для замещения должностей в органах внутренних дел Российской Федерации», а также в рамках рабочей программы учебной дисциплины «Огневая подготовка». Несмотря на непрерывное улучшение практического опыта, многие ключевые аспекты огневой готовности, такие как способность использовать территорию и обстановку для защиты и атаки, быстрый анализ ситуации с учетом собственных возможностей и возможностей противника, сохранение скрытности действий и психологического преимущества, осторожность и применение оружия в различных условиях, до настоящего времени не получили широкого распространения в ходе организационной и методической работы. Методы обучения огневой подготовке остаются относительно традиционными и включают освоение материальной части оружия, теоретических основ стрельбы, а также использование учебно-методических средств, таких как макеты, тренажеры и плакаты. Практические навыки стрельбы закрепляются на учебных стрельбищах, где акцент делается на понимание взаимодействия частей оружия, соблюдение правил безопасности, подготовку к стрельбе и выполнение стандартных упражнений. Кроме того, проверяется усвоение курсантами правовых аспектов применения и использования оружия. Обучение начинается с демонстрации различных изготовок, а затем разбираются составные элементы меткого выстрела, после чего следует отработка действий с постепенным усложнением условий.

Основное внимание в обучении курсантов уделяется практическим занятиям по обращению с оружием. В ходе промежуточной аттестации по огневой подготовке оценивается владение теоретическими основами, а также умение выполнять норматив и выполнение упражнения стрельбы из пистолета. Повышение уровня огневой подготовленности достигается путем создания обучающимся условий, которые максимально имитируют реальные условия применения огнестрельного оружия. Тем не менее на практических занятиях руководители стрельб избегают интенсивных и стрессовых ситуаций, и даже при моделировании реальных обстоятельств ограничиваются лишь отдельными эле-

ментами. Дидактические принципы, методы и инструменты, применяемые при обучении огневой подготовке в учебных организациях Министерства внутренних дел России, в значительной мере опираются на отечественные и международные традиции и достижения в области педагогики и психологии. В контексте дидактических стратегий, связанных с организацией огневой подготовки в образовательных организациях, можно выделить следующие основные направления:

- задачи, направленные на освоение теоретических знаний студентами;
- задачи, направленные на овладение специфическими знаниями и навыками, связанными с различными типами вооружения, их механизмами, боевыми качествами и практическим применением в рамках службы в органах внутренних дел.

Задачи, связанные с развитием специфических компетенций, необходимых курсантам для освоения навыков, которые являются определяющими для уровня готовности сотрудников правоохранительных органов к эффективному использованию огнестрельного оружия, подлежат особому вниманию. Разработка навыков обращения с различными видами вооружения и проведения стрельбы в условиях, максимально приближенных к реальной обстановке, являются второстепенной задачей.

Совершенствование технических средств обучения в образовательных организациях МВД России, включая электронные, компьютерные и лазерные технологии, претерпело значительные изменения, однако их более широкое применение ограничивается отсутствием необходимой материально-технической базы и специализированным набором учебных программ. Использование технических обучающих средств остается важным вопросом для повышения качества огневой подготовки, так как они улучшают мониторинг точности стрельбы, предоставляют мгновенную обратную связь о состоянии и ошибках стрелка, и позволяют моделировать разнообразные оперативные ситуации.

Разработка передовых педагогических технологий обучения стрельбе из огнестрельного оружия должна опираться на современные достижения в области педагогики и психологии, включая учет ассоциативно-рефлекторной теории обучающегося в учебном процессе, использование теории поэтапного формирования

навыков, интеграцию проблемно-ориентированного и программированного обучения, алгоритмизацию и ситуационное моделирование. Подготовленность курсантов в области огневой подготовки в образовательных организациях МВД России должна быть структурирована на следующих базовых компонентах: правовых, тактических, технических и психологических. Образование навыков происходит неоднородно, что влечет за собой характерные ошибки стрелка в процессе выполнения учебных стрельб. Преимущественной особенностью инноваци-

онных методик в образовательном процессе является их интерактивный характер, способствующий улучшению уровня огневой подготовки обучающихся в условиях, связанных с использованием стрелкового оружия. Применение инновационных методов в обучении огневой подготовке в образовательных организациях МВД России предполагает подбор методических решений, учитывающих типичные ошибки стрелков, рекомендации по их исправлению, а также сценарии применения стрелкового оружия, приближенные к реальным условиям.

Литература

1. Приказ МВД России от 02.02.2024 г. № 44 «Об утверждении Порядка организации подготовки кадров для замещения должностей в органах внутренних дел Российской Федерации».
2. Абрамовский, И. Сравнение результатов в стрельбе на различные дистанции / И. Абрамовский, О. Коротченко // Разноцветные мишени : сборник статей и очерков по стрелковому спорту, стендовой стрельбе и стрельбе из лука. – М. : Физкультура и спорт, 1980. – С. 73–75.
3. Ахметов, Р.С. Формирование мотивационно-потребностной сферы и специальных психических свойств, обеспечивающих деятельность сотрудников полиции в экстремальных ситуациях / Р.С. Ахметов, Д.В. Литвин, В.Г. Лупырь, С.Н. Новиков // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2016. – № 4. – С. 49–54.

References

1. Priказ MVD Rossii ot 02.02.2024 g. № 44 «Ob utverzhdenii Poryadka organizatsii podgotovki kadrov dlya zameshcheniya dolzhnostej v organah vnutrennih del Rossijskoj Federatsii».
2. Abramovskij, I. Sravnenie rezultatov v strelbe na razlichnye distantsii / I. Abramovskij, O. Korotchenko // Raznotsvetnye misheni : sbornik statej i ocherkov po strelkovomu sportu, stendovoj strelbe i strelbe iz luka. – M. : Fizkultura i sport, 1980. – S. 73–75.
3. Ahmetov, R.S. Formirovanie motivatsionno-potrebnoj sfery i spetsialnyh psihicheskikh svojstv, obespechivayushchih deyatelnost sotrudnikov politsii v ekstremalnyh situatsiyah / R.S. Ahmetov, D.V. Litvin, V.G. Lupyr, S.N. Novikov // Fizicheskaya kultura, sport – nauka i praktika. – 2016. – № 4. – S. 49–54.

© А.В. Медведев, Д.В. Олейник, Г.И. Савенков, В.А. Синянский, 2024

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПСИХОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.В. МЕДВЕДЕВ, О.В. ФИНИКОВА, Ю.А. КОВАЛЕВА

*ФГКОУ ВО «Белгородский юридический институт
Министерства внутренних дел Российской Федерации имени И.Д. Путилина»,
г. Белгород*

Ключевые слова и фразы: цифровые технологии; правоохранительные органы; психологическая подготовка; полиграфические исследования; сотрудник полиции; искусственный интеллект.

Аннотация: Использование цифровых технологий приобретает актуальность во всех сферах общественной жизни, в том числе и в психологической подготовке сотрудников правоохранительных органов. Ее особенность заключается не только в использовании технических средств и технологий, но и в осуществлении анализа результатов специалистом.

Цель исследования – рассмотреть место современных технических средств и технологий в юридической психологии.

Задачи исследования: определить технические средства, используемые при изучении личностных особенностей; раскрыть сущность применения цифровых технологий при изучении личностных особенностей; рассмотреть возможности применения цифровых технологий в работе с различными категориями граждан в юридической сфере.

Гипотеза исследования: применение современных цифровых технологий в деятельности сотрудников ОВД способствует повышению качества работы с личным составом, но не способно заменить специалиста.

Методы исследования: наблюдение, сравнение, анализ.

Авторами рассмотрено использование цифровых технологий в психологической подготовке сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации.

Юридическая психология представляет собой одну из важнейших отраслей знаний, необходимых в деятельности сотрудников правоохранительных органов. Основная цель заключается в установлении контакта с различными лицами, в особенности с теми, кто не желает такого контакта (подозреваемые, обвиняемые). В практической деятельности сотрудников предварительного расследования, оперативно-розыскных подразделений психологические аспекты важны и для распознавания ложных показаний.

Актуальность развития юридической психологии в современном обществе максимально высока. Так, в связи с высоким уровнем развития науки и техники, цифровизацией общества

мы можем говорить и о внедрении информационных технологий в сферу психологических исследований.

Особенно широкое распространение получают технологии искусственного интеллекта, которые активно применяются и в правоохранительной сфере.

Согласно ст. 2 Федерального закона «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации – городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона «О персональных данных», технологии ис-

кусственного интеллекта – технологии, основанные на использовании искусственного интеллекта (включая компьютерное зрение, обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальную поддержку принятия решений и перспективные методы искусственного интеллекта) [1].

Исходя из приведенного определения, мы можем говорить, что технологии искусственного интеллекта фактически способны заменить все работы человека с различными базами данных. Возможно ли такое применение информационных технологий в юридической психологии, поскольку объектом ее исследования становятся чувства человека, его эмоции и внутренние переживания, которые техническое устройство не может считывать и понимать так, как человек?

Ответ на данный вопрос весьма специфичный, поскольку психология рассматривает различные способы и формы изучения внутреннего мира человека. Например, использование полиграфа во многом помогает оперативным сотрудникам и сотрудникам подразделений предварительного расследования в производствах по уголовным делам. Однако заключение по результатам полиграфного исследования выступать доказательством по уголовным делам не может, оно носит специфический характер и помогает направить расследования в «нужное русло» на основе полученных сведений.

Принцип работы полиграфа основан на выявлении не самой правды или лжи, а отслеживании изменений физиологических реакций человека на предъявляемый стимул, таких как сердечный ритм, дыхание, пульс, давление, электрическое сопротивление кожи и т.д. [2].

Таким образом, полиграф фиксирует изменения физиологических реакций человека при предъявлении стимулов и обрабатывает полученную информацию различными способами: математическая обработка, статистический обсчет и др., визуальная оценка полиграммы. Основная задача специалиста – исследование результатов полиграфа, его расшифровка и подготовка заключения. Следовательно, и при использовании полиграфа невозможно обойтись без участия специалиста.

Огромное значение имеют и поисковые базы данных, где хранится вся информация о различных проводимых исследованиях. В таких базах данных хранятся результаты множества исследований огромного количества людей.

Данная информация имеет место, например, при производстве нескольких полиграфных исследований с целью производства анализа и сравнения полученных данных в целом. Так, такие базы данных имеют и персональные данные личности, с помощью которых при необходимости можно быстро их разыскать. Кроме того, здесь можно отметить, что все исследования, производимые специалистами в данной области, сохраняются в такие базы. Основная их уникальность заключается в очень быстрой выдаче информации и необходимых сведений. Теперь человеку не нужно перелистывать тонны страниц в личных делах людей, чтобы найти нужную информацию.

Различные исследования проводятся как при приеме граждан на службу в территориальные органы внутренних дел Российской Федерации, так и на учебу в образовательные организации МВД России. Например, каждый абитуриент проходит психологические испытания, результаты которых позволяют понять специалистам уровень готовности лица к службе, его истинные цели и мотивы, а также сильные и слабые стороны характера. Данное обстоятельство очень важно, потому что на ранних стадиях возможно определить лиц, у которых снижен адаптационный потенциал, которые с большой долей вероятности не справятся с нагрузкой или имеют предрасположенность к совершению преступлений. Так, при прохождении тестирования задаются различные вопросы о мотивации службы в МВД России. Если же у человека выявляются корыстные мотивы, желание зарабатывать крупные денежные суммы, то закрадывается вопрос о его пригодности исполнять возложенные на сотрудника МВД обязанности [3].

Такие исследования проводятся также с использованием специальных компьютерных программ и программного обеспечения. Однако изучение и сопоставление результатов обследования проводит специалист, и итоговое заключение тоже готовит специалист. В случае возникновения каких-либо противоречий, несоответствий или неточностей, специалист с учетом всего комплекса информации, полученной различными дополнительными психологическими методами, самостоятельно принимает решение (без «мнения» программы).

Таким образом, какой бы уровень развития технического прогресса и техники, соответственно, не был, важно понимать, что челове-

ка при работе с другим человеком не заменить. Здесь хотелось бы отметить, что сама возможность специалиста прибегать к помощи различных технических устройств или программ способствует улучшению качества работы и ее скорости, но анализ различных исследований и тестирований в любом случае должен проводиться человеком.

Это важно, поскольку только специалист, анализируя весь массив данных, используя методы беседы и наблюдения, может сделать

адекватный вывод о психологических особенностях другого лица.

Итак, наш ответ на вопрос о целесообразности замены деятельности человека технологиями искусственного интеллекта заключается в следующем: какими бы возможностями не обладали технологии, полностью вычленив человека из сфер профессиональной деятельности системы «человек – человек», какой и является служба в органах внутренних дел Российской Федерации, невозможно.

Литература

1. Федеральный закон от 24.04.2020 № 123-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации – городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона «О персональных данных».
2. Принцип работы полиграфа – детектор лжи [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://1-poligraf.ru/printsip-raboty-detektora-lzhi.html>.
3. Психологическая работа в органах внутренних дел [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://yurpsy.com/files/ucheb/psysl/01.htm>.

References

1. Federalnyj zakon ot 24.04.2020 № 123-FZ «O provedenii eksperimenta po ustanovleniyu spetsialnogo regulirovaniya v tselyah sozdaniya neobhodimyh uslovij dlya razrabotki i vnedreniya tekhnologij iskusstvennogo intellekta v subekte Rossijskoj Federatsii – gorode federalnogo znacheniya Moskve i vnesenii izmenenij v stati 6 i 10 Federalnogo zakona «O personalnyh dannyh».
2. Printsip raboty poligrafa – detektor lzhi [Electronic resource]. – Access mode : <https://1-poligraf.ru/printsip-raboty-detektora-lzhi.html>.
3. Psihologicheskaya rabota v organah vnutrennih del [Electronic resource]. – Access mode : <http://yurpsy.com/files/ucheb/psysl/01.htm>.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ К ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Т.Г. МУХИНА, А.И. ТРЕУШНИКОВ

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского»;
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет
имени Козьмы Минина»,
г. Нижний Новгород*

Ключевые слова и фразы: воспитательная деятельность; формирование готовности; педагогические условия.

Аннотация: В статье рассматривается проблема формирования готовности будущих учителей физической культуры к воспитательной деятельности, определяются педагогические условия, способствующие повышению результативности процесса формирования профессиональной готовности. Исходя из целей исследования, мы разработали модель подготовки студентов, которая внедрялась в процесс профессиональной подготовки. На основании результатов проведенного эксперимента выявлены изменения в следующих компонентах: мотивационно-ценностный, когнитивный, содержательно-деятельностный, рефлексивный.

К современному российскому учителю общество предъявляет высокие требования. Это связано с экономическими и политическими изменениями в нашей стране. Новые технологии и способы перемещения информации приводят к изменению моральных ценностей у молодого поколения. Найти подход учителя к ученикам на современном этапе становится все сложнее. Одной из проблем, которая стоит перед современным педагогом, является воспитание здорового в физическом, моральном и эмоциональном плане будущего поколения. В «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» отмечается особое значение формированию здорового образа жизни. «Физическое воспитание и формирование культуры здоровья включает: формирование у подрастающего поколения ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни; формирование мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям физической культурой и спортом, развитие культуры здорового питания». Кто

будет воспитывать будущее поколение в новом ключе? В распоряжении Правительства РФ от 24.11.2020 № 3081-р «Об утверждении стратегии физической культуры и спорта в РФ на период до 2030 года» говорится о необходимости педагогического формирования физкультурно-оздоровительного пространства современного вуза в контексте Стратегии развития ФК и спорта в РФ [5].

На сегодняшний день остро стоит вопрос о профессиональной готовности будущих учителей физической культуры к воспитательной деятельности в педагогических учебных заведениях. Согласно ФГОС 49.03.01 от 15.01.2022, выпускник педагогического вуза должен владеть следующими компетенциями: способен воспитывать у занимающихся социально-значимые личностные качества, проводить профилактику негативного социального поведения (ОПК-5), способен формировать осознанное отношение занимающихся к физкультурно-спортивной деятельности, мотивационно-ценностные ориентации и установки

Таблица 1. Компоненты и критерии сформированности профессиональной готовности будущих учителей физической культуры к воспитательной деятельности

Компонент	Критерии готовности	Диагностические методики
Мотивационно-ценностный	<ul style="list-style-type: none"> • понимание значимости воспитательной работы для будущих педагогов; • ориентация на здоровый образ жизни и намерение передать этот принцип детям; • изобретательный подход в разработке эффективных методов воспитания и их внедрение в практику; • способность самостоятельно определять цели и задачи в этой области 	Методика диагностики личности на мотивацию к успеху Т. Элерса. Барьеры педагогической деятельности. Диагностика личностных качеств учителя по В.И. Зверевой
Когнитивный	<ul style="list-style-type: none"> • глубокое понимание теоретико-методологических основ ключевых понятий; • знание концепций и стратегий в области воспитания; • знание педагогических технологий, предназначенных для улучшения и сохранения здоровья; • знание особенностей физической культуры и методов физического воспитания 	Анкета «Выявление затруднений учителя при осуществлении воспитательного процесса». Тест для учителей физической культуры Р.И. Саттарова
Содержательно-деятельностный	<ul style="list-style-type: none"> • освоение комплекса педагогических умений и навыков, различных приемов и методов воспитательной деятельности; • творческое применение умений и навыков при внедрении в учебный и воспитательный процесс; • способность к поиску новых методов планирования воспитательной деятельности и организации самостоятельной активности учащихся; • умение своевременно выявлять недостатки в используемых методах и проводить их корректировку 	Тест «Формирование положительной групповой мотивации» В.А. Розановой. Самоопределение уровня готовности педагога к воспитательной работе» Т.Т. Соколовой
Рефлексивный	<ul style="list-style-type: none"> • наличие навыка проведения самоанализа сознания и действий; • выполнение самодиагностики собственного здоровья и методов воспитания в отношении учеников; • понимание внутренних и внешних условий ребенка, а также его состояния здоровья; • своевременное внесение изменений в воспитательные подходы 	Определение уровня сформированности педагогической рефлексии Е.Е. Рукавишников. Методика определения уровня рефлексивности (А.В. Карпов, В.В. Пономарева). Тестовая методика определения рефлексивности мышления (О.С. Анисимов)

на ведение здорового образа жизни (ОПК-6); способен организовать совместную деятельность и взаимодействие участников деятельности в области физической культуры и спорта (ОПК-10) [4]. Как сформировать мотивацию будущих учителей для решения данных задач? Какие нужны изменения в педагогических вузах для воспитания педагогов нового уровня? Именно образовательная среда создает ключевые условия осуществления эффективного образовательного процесса в соответствии с поставленными целями и задачами [3; 9]. Для того чтобы сформировать у будущих учителей новые компетенции для решения воспитательных задач, необходимо в педагогических вузах создать определенные условия. Над выработкой

понятия образовательной среды задумывались многие исследователи [7].

В своем исследовании мы проанализировали образовательную среду Мининского педагогического университета, которая обязана сформировать у будущего учителя физической культуры готовность к воспитательной деятельности. Изучив программы, методические разработки, воспитательную и научную работу, пришли к выводу, что необходимо более глубокое развитие скрытых возможностей студентов для профессионального становления, раскрытия индивидуальности, своего личностного роста, осознания себя в профессии, мотивации к воспитательной деятельности.

На основании проведенного анализа педа-

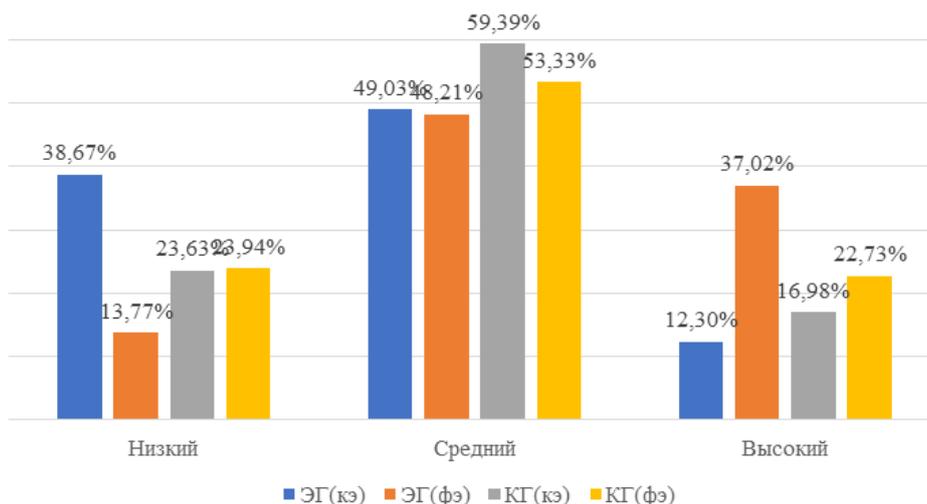


Рис. 1. Динамика формирования готовности будущих учителей по мотивационно-ценностному компоненту на констатирующем этапе (к.э.) эксперимента и на формирующем этапе (ф.э.) эксперимента

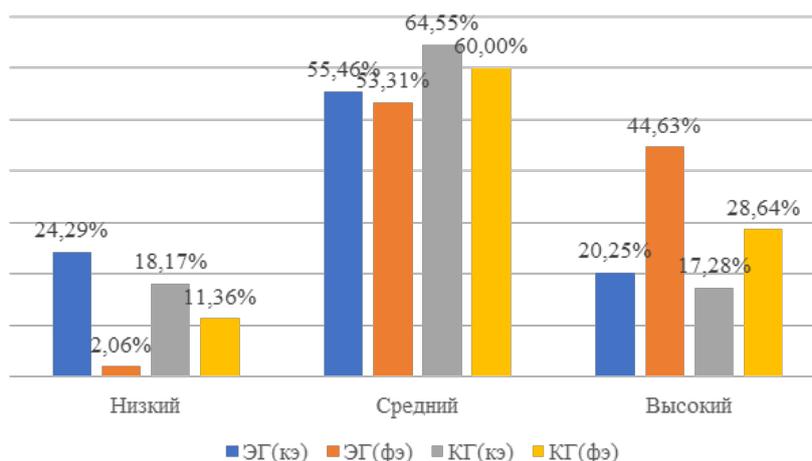


Рис. 2. Динамика формирования готовности будущих учителей по когнитивному компоненту на констатирующем этапе (к.э.) эксперимента и на формирующем этапе (ф.э.) эксперимента

гогической литературы считаем необходимым акцентировать внимание на формировании профессиональной готовности будущих учителей к воспитательной деятельности в школе.

В структуру «готовности» мы включаем мотивационно-ценностный, когнитивный, содержательно-деятельностный и рефлексивный компоненты [6; 10].

В своем исследовании мы опираемся на «педагогические условия», способствующие повышению результативности процесса формирования профессиональной готовности бу-

дущих учителей физической культуры к воспитательной деятельности. Под педагогическими условиями нами понимается комплекс необходимых мероприятий, которые создают благоприятную обстановку для активизации формирования профессиональной готовности. В своей работе мы выделили следующие основные педагогические условия.

1. Развитие положительной мотивации студента к воспитательной деятельности. Именно мотивация способна заставить развиваться в любой деятельности, в результате которой бу-

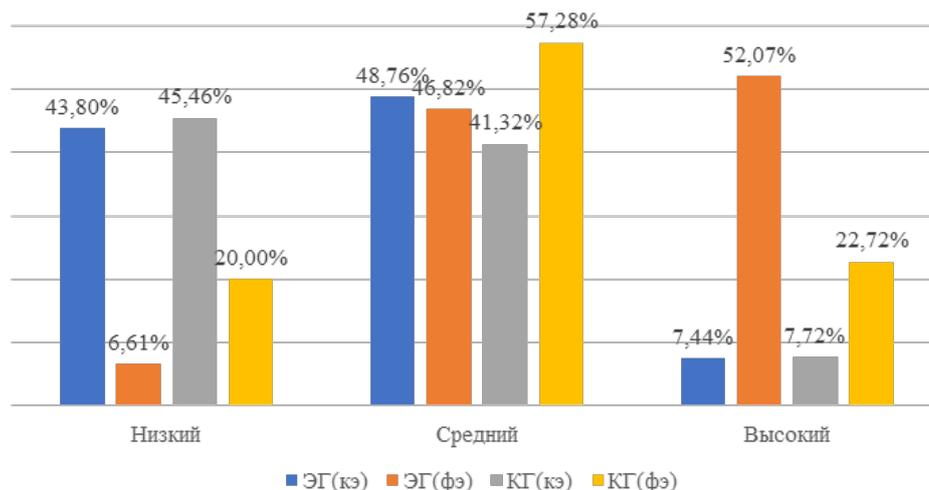


Рис. 3. Динамика формирования готовности будущих учителей по содержательно-деятельностному компоненту на констатирующем этапе (к.э.) эксперимента и на формирующем этапе (ф.э.) эксперимента

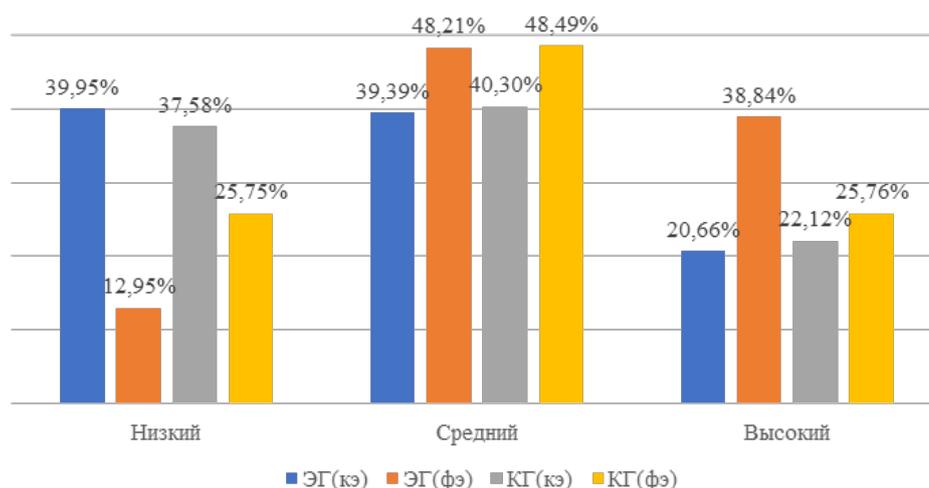


Рис. 4. Динамика формирования готовности будущих учителей по рефлексивному компоненту на констатирующем этапе (к.э.) эксперимента и на формирующем этапе (ф.э.) эксперимента

дуг повышаться сосредоточенность и концентрация внимания, активное участие в дискуссиях, научных работах, собственная инициатива студента. Ряд исследователей доказали высокую значимость мотивации в освоении профессии учителя при внедрении систематической программы профессиональной мотивации [1].

2. Педагогическое стимулирование будущих учителей. Под педагогическим стимулированием подразумевается целенаправленный процесс формирования у студентов позиции субъекта самообразования, который формиру-

ется на основе «отбора преподавателем комплекса педагогических стимулов, обращенных к мотивационной сфере личности студента, и побуждающих процессы стимулирования развития личности будущего специалиста» [2]. Необходима разноплановость педагогических стимулов: содержательный учебный материал, использование новых технологий в преподавании, гибкий учебный график, межпредметные связи, поддержка в научной сфере, эмоциональный тонус и личный пример преподавателя, создание соревновательной среды и совместно-

го творчества.

3. Включение студента в различные социальные, межличностные отношения, связи, группы, культурные и спортивные мероприятия, использование технологии игровой деятельности, ситуативного моделирования, в ходе которых студенты «примеряют» на себя различные роли: учителя, тренера, ученика, наставника, классного руководителя, организатора внеклассного мероприятия и др.

4. Вовлечение студентов в комплекс практической деятельности, который состоит из педагогической и вожатской практик. Необходима методическая и практическая подготовка к практике, профессиональное сопровождение во время ее прохождения, а затем подведение итогов, разбор и решение сложных воспитательных и педагогических ситуаций.

Исходя из целей исследования, мы разработали модель подготовки студентов, будущих учителей физической культуры, которая внедрялась в процесс профессиональной подготовки будущих учителей физической культуры. Экспериментальная группа в нашем исследовании была сформирована из студентов факультетов физической культуры и спорта, физической культуры и ОБЖ «ФГБОУ ВО РГПУ им. Козьмы Минина (Мининский университет)» в количестве 121 человека.

Для проведения исследования был разработан диагностический инструментарий [9], основанный на структурных компонентах и критериях сформированности профессиональной готовности будущих учителей физической культуры к воспитательной деятельности (табл. 1).

Подводя итоги экспериментального исследования, нами был проведен сравнительный анализ по заданным критериям и компонентам готовности. На рис. 1 представлены результаты

по мотивационно-ценностному компоненту.

По итогам проведенного нами эксперимента отмечается увеличение показателя успешности в экспериментальной группе выше на 20 %, чем в контрольной.

На рис. 2 приведены сравнительные показатели когнитивного компонента, на котором видно, что показатель успешности в экспериментальной группе выше в среднем на 13 %.

Сравнительные показатели содержательно-деятельностного компонента представлены на рис. 3, где показатель высокого уровня экспериментальной группы выше на 30 % по сравнению с контрольной.

На рис. 4 представлены сравнительные показатели рефлексивного компонента с показателем успешности выше на 15 % в экспериментальной группе, чем в контрольной.

На основании результатов проведенного эксперимента выявлены позитивные изменения всех показателей в сформированности профессиональной готовности будущих учителей физической культуры к воспитательной деятельности, что доказывает эффективность разработанных нами педагогических условий. Полученные результаты в ходе исследования не исчерпывают всех аспектов рассматриваемых задач, которые стоят перед системой педагогического образования на современном этапе. Дальнейшее совершенствование программ, создание специальных курсов, коррекция научной и воспитательной работы в педагогическом вузе несомненно приведет к улучшению показателей по формированию профессиональной готовности будущих учителей физической культуры к воспитательной деятельности, что позволит воспитать новое поколение учащихся с социально-значимыми личностными качествами и мотивированными на здоровый образ жизни.

Литература

1. Карпова, Е.В. Формирование профессионально-педагогической мотивации будущих педагогов / Е.В. Карпова // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2019. – № 5(92). – С. 209–218. – DOI: 10.23859/1994-0637-2019-5-92-17.
2. Мамедова, А.В. Педагогические стимулы формирования коммуникативной компетентности будущего специалиста средствами иностранного языка / А.В. Мамедова // Вестник Пятигорского государственного лингвистического университета. – 2012. – № 1(21). – С. 283–287.
3. Маясова, Т.В. Влияние профессиональной деятельности на стрессоустойчивость / Т.В. Маясова // Вестник Мининского университета. – 2014. – № 4(8). – С. 13.
4. Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 № 940 (ред. от 27.02.2023) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура».

5. Распоряжение Правительства РФ от 24.11.2020 № 3081-р «Об утверждении Стратегии физической культуры и спорта в РФ на период до 2030 года».
6. Слостенин, В.А. Педагогика : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Слостенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; под ред. В.А. Слостенина. – М. : Академия, 2013. – 576 с.
7. Бондаревская, Е.В. Смысло-жизненная концепция и стратегия вузовского воспитания / Е.В. Бондаревская // Межкультурный диалог: традиции, формы, практика в поликультурном образовательном пространстве Русского Севера. – Петрозаводск : Изд-во КГПУ, 2008. – Вып. 2. – С. 15–28.
8. Треушников, А.И. Определение критериев профессиональной готовности будущих учителей физической культуры к воспитательной деятельности: сборник трудов конференции / А.И. Треушников, Т.Г. Мухина // Образование, инновации, исследования как ресурс развития сообщества : материалы II Всероссийской научно-практической конференции (г. Чебоксары, 13 июня 2024 г.). – Чебоксары : Среда, 2024. – С. 244–247.
9. Цеханович, Д.Б. Образовательная среда современного вуза и ее профессионально ориентирующая функция / Д.Б. Цеханович // Педагогическое мастерство : XIII Международная научная конференция (г. Казань, октябрь 2021 г.). – Казань : Молодой ученый, 2021. – С. 40–44.
10. Щуркова, Н.Е. Педагогическая технология / Н.Е. Щуркова. – М. : Педагогическое общество России, 2002. – 224 с.

References

1. Karpova, E.V. Formirovanie professionalno-pedagogicheskoy motivatsii budushchih pedagogov / E.V. Karpova // Vestnik SHerpovetskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2019. – № 5(92). – S. 209–218. – DOI: 10.23859/1994-0637-2019-5-92-17.
2. Mamedova, A.V. Pedagogicheskie stimuly formirovaniya kommunikativnoj kompetentnosti budushchego spetsialista sredstvami inostrannogo yazyka / A.V. Mamedova // Vestnik Pyatigorskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta. – 2012. – № 1(21). – S. 283–287.
3. Mayasova, T.V. Vliyanie professionalnoj deyatel'nosti na stressoustojchivost' / T.V. Mayasova // Vestnik Mininskogo universiteta. – 2014. – № 4(8). – S. 13.
4. Prikaz Minobrnauki Rossii ot 19.09.2017 № 940 (red. ot 27.02.2023) «Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya – bakalavriat po napravleniyu podgotovki 49.03.01 Fizicheskaya kultura».
5. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 24.11.2020 № 3081-r «Ob utverzhdenii Strategii fizicheskoy kultury i sporta v RF na period do 2030 goda».
6. Slastenin, V.A. Pedagogika : ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ped. ucheb. zavedenij / V.A. Slastenin, I.F. Isaev, E.N. SHiyanov; pod red. V.A. Slastenina. – M. : Akademiya, 2013. – 576 s.
7. Bondarevskaya, E.V. Smyslozhiznennaya kontseptsiya i strategiya vuzovskogo vospitaniya / E.V. Bondarevskaya // Mezhkulturnyj dialog: traditsii, formy, praktika v polikulturnom obrazovatel'nom prostranstve Russkogo Severa. – Petrozavodsk : Izd-vo KGPU, 2008. – Vyp. 2. – S. 15–28.
8. Treushnikov, A.I. Opredelenie kriteriev professionalnoj gotovnosti budushchih uchitelej fizicheskoy kultury k vospitatel'noj deyatel'nosti: sbornik trudov konferentsii / A.I. Treushnikov, T.G. Muhina // Obrazovanie, innovatsii, issledovaniya kak resurs razvitiya soobshchestva : materialy II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. SHeboksary, 13 iyunya 2024 g.). – SHeboksary : Sreda, 2024. – S. 244–247.
9. TSekhanovich, D.B. Obrazovatel'naya sreda sovremennogo vuz'a i ee professionalno orientiruyushchaya funktsiya / D.B. TSekhanovich // Pedagogicheskoe masterstvo : XIII Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya (g. Kazan, oktyabr 2021 g.). – Kazan : Molodoy uchenyj, 2021. – S. 40–44.
10. SHCHurkova, N.E. Pedagogicheskaya tekhnologiya / N.E. SHCHurkova. – M. : Pedagogicheskoe obshchestvo Rossii, 2002. – 224 s.

К ВОПРОСУ ОБ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

А.А. СИВЦЕВА, М.В. КУЛАКОВСКАЯ, О.С. НОГОВИЦЫНА

*ГБПОУ РС(Я) «Якутское художественное училище (колледж) имени П.П. Романова»;
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,
г. Якутск*

Ключевые слова и фразы: актуализация; иностранный язык; неязыковой вуз; рабочая программа дисциплины; цифровые технологии.

Аннотация: Целью данной статьи является актуализация рабочей программы дисциплины (РПД) «Иностранный язык». Перед авторами ставились следующие задачи: проведение анализа цифровых инструментов, обсуждение опыта коллег, внесение дополнений в разделы РПД. Гипотеза: актуализация РПД за счет включения цифровых ресурсов способствует повышению интереса студентов к изучению иностранных языков и интерактивности учебного процесса. Авторы использовали следующие методы для достижения поставленных цели и задач: сравнительно-сопоставительный анализ цифровых технологий и инструментов. Внедрение в образовательный процесс современных цифровых инструментов позволяет повысить интерес студентов к изучению иностранных языков, обеспечивает интерактивность и доступность обучения иностранным языкам.

Стремительное развитие цифровых технологий и переход к цифровому обществу, цифровизация затрагивают все сферы жизнедеятельности человека, в том числе и образование. В данной статье представлен опыт актуализации рабочей программы учебной дисциплины (РПД) «Иностранный язык» для программ бакалавриата неязыковых направлений подготовки. В рамках курсов повышения квалификации АНО ВО «Университет Иннополис» по программе дополнительного образования «Цифровые технологии в преподавании профильных дисциплин» была осуществлена актуализация РПД, целью которой было внедрение цифровых инструментов в процесс обучения иностранным языкам.

Целью изучения иностранных языков в вузе является формирование иноязычной коммуникативной компетенции. Понятие «иноязычная коммуникативная компетенция» (ИКК) трактуется по-разному. Однако мы считаем наиболее точным определение В.В. Сафоновой о том, что ИКК – это «определенный уровень владения языковыми, речевыми и социокультурными знаниями, навыками, умениями,

позволяющий обучаемому коммуникативно приемлемо и целесообразно варьировать свое речевое поведение в зависимости от функциональных факторов одноязычного или двуязычного общения, создающий основу для коммуникативного бикультурного развития» [1].

В Федеральном законе № 149-ФЗ (ред. от 29.12.2020) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» используется следующее понятие «информационных технологий» – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов [2].

Учитывая данные трактовки, нами проведен анализ цифровых инструментов. С развитием цифровых технологий использование таких инструментов, как интерактивные доски *Miro*, *Trello*, *Padlet*, Яндекс-документы, *Google*-документы, стало необходимостью современных реалий. Данные инструменты позволяют внести интерактивность в обучение иностранному языку, а также упростить работу преподавателя. В интерактивных досках *Miro*, *Trello* и *Padlet* возможно воспроизведение аудио- и

видеофайлов, объяснение учебного материала без использования дополнительных инструментов. Студенты имеют доступ к доске, могут составлять схемы и вносить свои материалы. В зависимости от предпочтений преподаватель или студенты выбирают использование той или иной доски. В *Miro* есть возможность составления *MindMap* – ментальной карты, которую можно применить при изучении грамматических правил, фразовых глаголов, синонимов и т.д. В Яндекс-документах обычно размещают опросы, промежуточные и итоговые тесты, проектные работы. На учебных платформах *Quizizz* и *Quizlet* студенты выполняют задания, направленные на изучение, запоминание и повторение новой лексики в игровой форме. Студенты могут играть в команде или индивидуально.

Актуализация РПД проводилась на кафедрах «Иностранные языки по техническим и естественным специальностям», «Иностранные языки по гуманитарным специальностям» Института зарубежной филологии и регионоведения СВФУ им. М.К. Аммосова.

В актуализированную РПД внесены дополнения в содержание индикаторов достижения компетенций ОПК-5: «Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач». В рамках данной компетенции студенты используют: доски *Miro*, *Trello*, Яндекс.Документы, Яндекс.Телемост, Яндекс.Вики, Яндекс.*Cloud*, Яндекс.Дзен, *Quizlet*, *Quizzez*, *MindMap*, *RUTUBE* и др.

В актуализированное содержание дисциплины дополнительно включена Тема 5. Цифровая грамотность. Приложения и платформы для учебы. Безопасность в интернете (ведущий вид иноязычной речевой деятельности – говорение).

Тема 5 содержит следующие разделы.

1. Лексика: лексика о «цифровой» жизни студентов.
2. Коммуникативная практика: монологи и диалоги по темам: «Мой профиль в сети Интернет», «Приложения и платформы для изучения английского языка».
3. Грамматика. Видо-временные формы глагола. Придаточные предложения.
4. Чтение: чтение и перевод текстов по теме.
5. Письмо: Переписка с друзьями по интересам.

Примерные вопросы для самоконтроля.

1. Фразы-клише, используемые в общении в сети Интернет.

2. Подготовка сообщений и диалогов на темы: «Мой любимый блогер», «Онлайн-курсы», «Самообразование», «Интернет-общество», «Правила безопасности в Интернете».

3. Написание личного письма.

Актуализирован раздел самостоятельной работы студента (СРС). Дополнительно введены следующие задания.

a) В *Timeline* составьте свое расписание дня и обсудите основные цели и задачи на неделю.

b) В *MindMap* распишите основные значения и примеры предлогов с глаголами «GET», «GO».

c) Выполните упражнения на грамматику в *Quizlet* (*Present Simple + Past Simple*).

d) Составьте подборку статей из *e-library* на тему цифровой грамотности, сформулируйте выводы в *Piktochart*.

e) Изучите социальные сети и предложите свою социальную сеть, презентуйте ее в *Power Point*.

f) При помощи *Timeline* изобразите сюжет фильма «Социальная сеть».

g) Составьте в *Quizlet* упражнение на ранее изученную лексику по теме.

h) В Яндекс.Документы составьте опрос для одноклассников с целью заполнения их профиля.

i) Самостоятельно изучите ресурсы по предложенным темам, такие как интернет-сайты, обучающие платформы и пр.

j) Сделайте подборку самых интересных, на ваш взгляд, способов путешествовать, то есть использовать рационально свободное время. Создайте подборку самых быстрых способов передвижения и продемонстрируйте их в *Padlet.com*.

k) Изучите и расскажите об общественной, культурной и спортивной жизни студентов университетов в Великобритании, Канаде и США (выбрать один из университетов/колледжей).

l) Самостоятельно изучите ресурсы для изучения английского языка, такие как интернет-сайты, обучающие платформы и пр.

m) Создайте подборку самых интересных, на ваш взгляд, способов изучения английского языка и продемонстрируйте их в *Padlet.com*.

n) Изучите способности, которые помогают в освоении иностранного языка, и расскажите об эффективных способах изучения

2 балла	1 балл	0 баллов
Точно переданы основные проблемы, содержащиеся в тексте; соблюдена структура информативной аннотации (в презентации); соблюдены стиль, структура и формат аннотации. Правильно использована в аннотации (презентации) специальная терминологическая лексика	Переданы основные проблемы, содержащиеся в тексте; в целом соблюдена структура информативной аннотации; стиль и формат аннотации (в презентации); в целом правильно использована в аннотации (в презентации) специальная терминологическая лексика	Не переданы основные проблемы, содержащиеся в тексте; нарушена структура информативной аннотации (в презентации); специальная терминологическая лексика практически не использована

Рис. 1. Критерии оценивания аннотации текста на иностранном языке

Знать	Уметь	Владеть
<ul style="list-style-type: none"> языковые средства общения (иностранного язык) в диапазоне общеевропейских уровней A1, A2, B1 (обучающая платформа <i>Skypes</i>); основные стили и жанры письменной и устной деловой коммуникации; технологии осуществления перевода как инструмента межкультурной деловой и профессиональной коммуникации посредством онлайн-словарей: <i>multitran.com</i>, <i>context.reverso.net</i> 	<ul style="list-style-type: none"> использовать необходимые вербальные и невербальные средства общения для решения стандартных задач делового общения на иностранном(ых) языке(ах) (<i>Miro</i>, <i>Google Meet</i>, Яндекс.Телемост, <i>Discord</i>); вести устную и письменную деловую коммуникацию, учитывая стилистические особенности официальных и неофициальных текстов, социокультурные различия на иностранном(ых) языке(ах); выполнять полный и выборочный письменный перевод профессионально значимых текстов с иностранного(ых) языка(ов) на русский, с русского на иностранный(ые) язык(и) (<i>quizlet</i>, <i>quizizz</i>, <i>Google-документы</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> навыками ведения устной и письменной деловой коммуникации, учитывая стилистические особенности официальных и неофициальных текстов, социокультурные различия на иностранном(ых) языке(ах); навыками перевода публицистических и профессиональных текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный(ые) язык(и)

Рис. 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

иностранного языка посредством развития полезных привычек в жизни студента.

Актуализирован фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Разработаны критерии оценивания аннотации текста на иностранном языке (рис. 1). Также актуализирован перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. В основную литературу включили электронные учебники издательства Макмиллан «*Language Hub*», которые предназначены для

студентов с разным уровнем владения английским языком (от уровня A1 до B1+). Учебники разработаны для развития навыков говорения, письма, аудирования и чтения. В дополнительную литературу включили мультязычные онлайн-словари *multitran* и *context reverso*.

Таким образом, внедрение в образовательный процесс современных цифровых инструментов позволяет повысить интерес студентов к изучению иностранных языков, обеспечивает интерактивность и доступность обучения иностранным языкам.

Литература

- Сафонова, В.В. Изучение языков международного общения в контексте диалога культур и цивилизаций / В.В. Сафонова. – Воронеж : ИСТОКИ, 1996. – 239 с.

2. Федеральный закон № 149-ФЗ (ред. от 29.12.2020) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

References

1. Safonova, V.V. *Izuchenie yazykov mezhdunarodnogo obshcheniya v kontekste dialoga kultur i tsivilizatsij* / V.V. Safonova. – Voronezh : ISTOKI, 1996. – 239 s.

2. Federalnyj zakon № 149-FZ (red. ot 29.12.2020) «Ob informatsii, informatsionnyh tekhnologiyah i o zashchite informatsii».

© А.А. Сивцева, М.В. Кулаковская, О.С. Ноговицына, 2024

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ОРИЕНТИРОВКИ В ПРОСТРАНСТВЕ У СЛАБОВИДЯЩИХ ДЕТЕЙ 5–7 ЛЕТ

И.В. СМИРНОВА

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

Ключевые слова и фразы: обучающиеся; слабовидящие; старший дошкольный возраст; ориентировка в пространстве; планы местности.

Аннотация: Цель исследования: выявить наиболее эффективные педагогические условия, которые будут способствовать формированию навыков ориентировки в пространстве у детей старшего дошкольного возраста с нарушениями зрения с использованием планов местности. Гипотеза: формирование навыков ориентировки в пространстве у детей старшего дошкольного возраста будет осуществляться эффективнее при использовании дидактических игр с использованием планов местности в системно-организованном процессе. Задачи: выявить особенности формирования навыков пространственной ориентировки у детей старшего дошкольного возраста с нарушениями зрения; разработать систему работы по эффективному формированию навыков ориентировки в пространстве с использованием планов местности. Методы исследования: педагогический эксперимент и качественный анализ результатов исследования. Результаты исследования: выявлены особенности развития ориентировки в пространстве у слабовидящих детей старшего дошкольного возраста; определена система педагогической работы по формированию навыков ориентировки с использованием планов пространства.

Среди актуальных и трудных проблем детей дошкольного возраста с нарушениями зрения в первую очередь затрагивается тема социальной адаптации таких детей. Один из наиболее значимых вопросов социальной интеграции детей с нарушениями зрения – это исследование ориентировки в пространстве. Данное предположение основано на том, что успешность интеграции ребенка со зрительной патологией во многом зависит от его способности самостоятельно передвигаться в окружающем его пространстве.

В своих трудах исследователи А.Г. Литвак, Л.И. Плаксина, Е.Н. Подколзина, В.С. Сверлова, Л.А. Семенов, В.А. Феоктистова и др. выявили, что дети с нарушениями зрения не овладевают навыками пространственного ориентирования самостоятельно, для этого им необходимо целенаправленное обучение.

В то же время, несмотря на многочисленные разработки исследователей по данной проблеме, актуальным остается отсутствие струк-

турированной системной работы с детьми старшего дошкольного возраста с нарушениями зрения по формированию навыков ориентировки в пространстве с использованием планов местности.

Для решения данной проблемы был проведен педагогический эксперимент. Респондентами выступили 20 слабовидящих детей в возрасте от 5 до 7 лет.

Диагностика уровня сформированности навыков ориентировки в пространстве у слабовидящих детей старшего дошкольного возраста производилась на основе следующих критериев, предложенных Е.Н. Подколзиной: ориентировка «на себе», в пространственных признаках предметов ближайшего окружения, в помещениях группы и детского сада, с помощью сохранных анализаторов, в пространстве с точкой отсчета «от себя», в процессе передвижения, в микропространстве, с помощью схем и планов пространства, навыка моделирования пространственных отношений, навыка использования

Таблица 1. Игры и упражнения для развития ориентировки в пространстве с использованием планов местности у детей старшего дошкольного возраста с нарушениями зрения

Этапы	Содержание	Примеры игр и упражнений	
		5–6 лет	6–7 лет
Подготовительный	обогащение чувственного опыта; ориентировка на собственном теле; обучение нахождению ориентиров в пространстве	«Топни правой ногой, покажи левой рукой...»; «Куда?»; «Повтори»; «Что где находится?»; «Возьми флаг»; «Приключения в группе»; «Что находится на столе?»	«Найди и покажи голову, лицо, плечи, руки, ноги, спину (и т.д.)»; «Назови части тела человека и где они расположены»; «Замри»; «Найди нужную карточку»; «Прикрепи лист к дереву»; «Найди самое толстое (самое тонкое) дерево»; «Найди два одинаковых по высоте (толщине) дерева»; «Выбери самый короткий (самый длинный) путь от группы до веранды. Опиши свой путь»; «Расскажи другу, как найти дорогу до ворот детского сада»
Основной	ознакомление со схемами и планами малого и большого пространства; обучение ориентированию с использованием планов местности	«Поставь (как на плане) в шкаф» «Найди по схеме»; «Расположи предметы по схеме»; «Положи игрушку там, где отмечено»; «План кабинета»; «Найди игрушку по плану»; «Найди клад»	«Что изображено на схеме?»; «Найди игрушку по схеме»; «Найди на плане то, что я назову»; «Найди на участке все предметы, нарисованные на плане. Расскажи, где они расположены»; «Помоги другу найти спрятанную игрушку, пользуясь планом участка»; «Иди по схеме пути. Опиши свой путь»
Заключительный	обучение составлению планов и схем пространства с использованием готовых шаблонов	«Что находится в шкафу (на столе)?»	«Разложи на фланелеграфе схему участка с помощью силуэтов»; «Нарисуй, что где находится»; «Нарисуй схему по словесному описанию»

пространственной терминологии [3].

Анализ экспериментальных данных показал, что в обеих группах наибольший процент составили дети со средним уровнем по 70 % в каждой из групп. С ориентировкой «на себе» смогли самостоятельно справиться 15 % испытуемых, 60 % – делали ошибки, 25 % не смогли выполнить задание даже с помощью педагога. У большинства детей с нарушениями зрения отмечались ошибки в соотношении направлений своего тела, с расположением частей тела стоящего напротив человека. В задании «ориентировка в помещениях группы, на территории детского сада» всем детям потребовалась помощь педагога в описании своего пути. У 100 % детей задание «на ориентировку в процессе передвижения» вызвало трудности. Испытуемые неправильно определяли направление своего движения после данной педагогом инструкции. При выполнении задания на ориентировку с по-

мощью схем и планов пространства 85 % детей потребовалась помощь педагога в виде уточняющих вопросов – они показали средний уровень, 15 % детей – не справились с заданием. Большие трудности у них возникли с составлением схемы пути до своей группы. В процессе выполнения заданий дети в своих ответах используют вместо пространственных терминов слова «тут», «там», «здесь» и указательные жесты.

Таким образом, по результатам констатирующего среза, было выявлено, что детям в обеих группах свойственен средний и низкий уровень развития.

В свою очередь, предлагаемая автором разработанная и апробированная система работы включает в себя игры и упражнения, структурированные в четкой последовательности и разделенные по годам обучения (5–6 лет, 6–7 лет), каждый из которых состоит из этапов (табл. 1).

В работе использовались методические рекомендации Е.Н. Подколзиной [2], Л.И. Солнцевой, И.В. Смирновой [1; 4].

Предлагаемая формирующая работа включает в себя три последовательных этапа, каждый из которых, в свою очередь, состоит из игр и упражнений на микроориентировку, на ориентировку в движении, на ориентировку на местности с использованием схем и планов.

Содержанием работы на подготовительном этапе стали игры и упражнения на обогащение чувственного опыта детей; ориентировку на собственном теле; обучение нахождению ориентиров в пространстве.

На основном этапе происходило:

1) знакомство со схемами и планами малого и большого пространства. Для этого использовался комплекс упражнений и игр типа «Найди по схеме», «Расположи предметы по схеме», «Найди на участке все предметы, расположенные на плане»;

2) формирование навыков ориентировки в пространстве с использованием планов местности. Использовались следующие игры: «Иди по стрелочкам», «Найди предмет (игрушку)», «Найди дерево, отмеченное на плане», «Положи предмет на место, указанное на плане», «Найди клад», «Дойди до песочницы».

Игры заключительного этапа были направлены на обучение детей самостоятельному составлению планов и схем местности: «Нарисуй путь от веранды до песочницы», «Составь план-схему для друга», «Нарисуй, что где находится», «Нарисуй схему по словесному опи-

санию», «Составь изображение на фланелеграфе».

Для проверки эффективности проведения формирующей работы эксперимента был проведен контрольный эксперимент. По результатам контрольного эксперимента определилось, что в экспериментальной группе значительно увеличилось количество детей с высоким показателем уровня развития навыков ориентировки в пространстве на 30 %, со средним уровнем количество детей уменьшилось на 10 % за счет увеличения числа детей с высоким уровнем. Детей с низким уровнем в экспериментальной группе не выявлено.

В контрольной группе отмечена незначительная динамика: число детей со средним уровнем увеличилось на 20 % за счет уменьшения числа детей с низким уровнем на 20 %.

Проанализировав данные контрольного этапа, выяснилось, что у большинства испытуемых экспериментальной группы сформировались навыки пространственной ориентировки с использованием схем-планов, дети овладели умениями описывать пространственное расположение.

Таким образом, сравнительное исследование уровня сформированности навыков ориентировки в пространстве у детей в экспериментальной группе показало эффективность проведения педагогических мероприятий, направленных на формирование навыков ориентировки в пространстве у слабовидящих детей старшего дошкольного возраста с использованием планов местности.

Литература

1. Енцова, Л.Е. Формирование навыков ориентировки в пространстве у старших дошкольников с нарушениями зрения с использованием планов местности / Л.Е. Енцова, О.А. Коплякова, И.В. Смирнова // Культурологический подход в дошкольном и специальном образовании: психолого-педагогический аспект : сборник научных статей. – Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т, 2024. – С. 195–199.
2. Подколзина, Е.Н. Пространственная ориентировка дошкольников с нарушением зрения / Е.Н. Подколзина. – М. : ЛИНКА-ПРЕСС, 2009. – 176 с.
3. Подколзина, Е.Н. Тифлопедагогическая диагностика дошкольника с нарушениями зрения / Е.Н. Подколзина. – М. : Обруч, 2014. – 72 с.
4. Смирнова, И.В. Развитие осязания у детей старшего дошкольного возраста с нарушениями зрения с использованием тактильных рукодельных книг / И.В. Смирнова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 8(167). – С. 195–197.

References

1. Entsova, L.E. Formirovanie navykov orientirovki v prostranstve u starshih doshkolnikov

s narusheniyami zreniya s ispolzovaniem planov mestnosti / L.E. Entsova, O.A. Kopyakova, I.V. Smirnova // Kulturologicheskij podhod v doshkolnom i spetsialnom obrazovanii: psihologo-pedagogicheskij aspekt : sbornik nauchnyh statej. – CHEboksary : CHuvash. gos. ped. un-t, 2024. – S. 195–199.

2. Podkolzina, E.N. Prostranstvennaya orientirovka doshkolnikov s narusheniem zreniya / E.N. Podkolzina. – M. : LINKA-PRESS, 2009. – 176 s.

3. Podkolzina, E.N. Tiflopedagogicheskaya diagnostika doshkolnika s narusheniyami zreniya / E.N. Podkolzina. – M. : Obruch, 2014. – 72 s.

4. Smirnova, I.V. Razvitie osyazaniya u detej starshego doshkolnogo vozrasta s narusheniyami zreniya s ispolzovaniem taktilnyh rukodelnyh knig / I.V. Smirnova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 8(167). – S. 195–197.

© И.В. Смирнова, 2024

КУЛЬТУРНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ КИТАЙСКИХ ИММИГРАНТОВ ЧЕРЕЗ ПРОСВЕТИТЕЛЬСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ СССР (1920–1930)

ЧЖАО ХУЭЙЦИН, ДЭН ХУН, С.М. ДУДАРЕНОК

Хэйхэский университет, г. Хэйхэ (КНР);

*ФГБУН «Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока
Дальневосточного отделения Российской академии наук»,
г. Владивосток*

Ключевые слова и фразы: культурная интеграция; китайские иммигранты; просветительская деятельность; Дальний Восток СССР; политическое образование; театральное искусство; образование взрослых; идеологическое воспитание; межкультурная коммуникация.

Аннотация: Цель исследования – анализ опыта культурной интеграции китайских иммигрантов через просветительскую деятельность в дальневосточном регионе СССР в 1920–1930-е годы. Результаты исследования показывают комплексный подход к образованию взрослых китайских иммигрантов, сочетающий формальное и неформальное обучение с идеологическими целями государства. В исследовании использовались методы исторического анализа, сравнительного анализа участия различных этнических групп в политических организациях и изучение специальной исторической и педагогической литературы. Вывод: опыт культурной интеграции китайских иммигрантов через просветительскую деятельность в СССР 1920–1930-х годов демонстрирует сложность и многоаспектность процесса, необходимость учета культурных особенностей и создания доверительной среды для эффективной образовательной работы с мигрантами.

В первой трети XX века на Дальнем Востоке России возникла уникальная образовательная ситуация, связанная с присутствием значительного числа китайских иммигрантов. Хотя большинство из них приезжали на временные заработки, их культурное и социальное влияние на регион было существенным.

Советская власть, руководствуясь идеями интернационализма и мировой революции, начала активную работу по интеграции китайских рабочих в новое общество. Особое внимание уделялось просветительской деятельности. При партийных комитетах создавались специальные секции агитации и пропаганды, ориентированные на китайское население [6].

В конце 1920-х годов на советском Дальнем Востоке была запущена образовательная инициатива, направленная на культурное просвещение китайского населения, что представляло собой эксперимент в области межкультурной

коммуникации и педагогики [12].

Основной проблемой оказался языковой барьер, который привел к решению проводить обучение на русском языке. Этот метод языкового погружения, хоть и показал ограниченную эффективность, выявил необходимость более комплексного подхода к обучению второму языку. Интерес у китайских рабочих к изучению русского языка подчеркивал важность учета мотивации учащихся при разработке образовательных программ [10].

Финансовые ограничения привели к интеграции китайцев в общие учебные группы, что можно рассматривать как раннюю форму инклюзивного образования. В начале 1930-х произошел методологический сдвиг с попыткой внедрения латинизированного китайского алфавита, что представляло собой амбициозный лингвистический эксперимент, направленный на упрощение обучения грамоте среди китай-

ских иммигрантов, хотя и столкнулся с существенными трудностями [8].

Примечательно, что данный педагогический эксперимент сопровождался активной издательской деятельностью, направленной на создание учебных материалов и литературы на новом алфавите. Это демонстрирует комплексный подход к решению образовательных задач, включающий не только разработку методики преподавания, но и создание соответствующей инфраструктуры для поддержки образовательного процесса. Особый интерес представляет издание альманаха «Советская литература» на латинизированном китайском алфавите, в котором были представлены работы как профессиональных писателей, так и начинающих авторов из числа китайских рабочих и студентов [9].

В советский период значительный интерес вызывает опыт культурно-просветительной работы с китайским населением на Дальнем Востоке в конце 1920-х – начале 1930-х годов. Этот пример иллюстрирует комплексный подход к взрослому образованию, совмещающий формальное и неформальное обучение с идеологическими аспектами государственной политики [5].

В центре внимания изучаемой системы находились рабочие клубы и красные уголки, которые выполняли функции культурно-образовательных центров. Разнообразие деятельности этих учреждений, включая беседы, читки, производство стенгазет и организацию киносеансов, отражает стремление создать мультифункциональную образовательную среду для комплексного развития личности.

Этот подход совпадает с современными концепциями образования на протяжении всей жизни, акцентирующими внимание на доступности и разнообразии образовательных возможностей [11].

Программа культурной интеграции столкнулась с дефицитом специалистов, владеющих китайским языком, что подчеркнуло проблемы обучения для языковых меньшинств и привело к обучению китайских специалистов, улучшая инклюзивность образовательной среды. Финансирование и управление китайскими клубами осуществлялось профсоюзами и органами народного образования, однако разделение ответственности вело к управленческим сложностям из-за отсутствия координации [3].

В контексте развития педагогической мысли и практики в СССР 1930-х годов особый ин-

терес представляет организация национального радиовещания на Дальнем Востоке, в частности для китайского населения. Это новаторское для своего времени направление культурно-просветительской работы демонстрирует попытку использования передовых технологических средств в образовательных целях, что можно рассматривать как предтечу современных концепций дистанционного и медиаобразования [2].

Однако реализация этого прогрессивного для своего времени проекта сталкивалась с серьезными кадровыми проблемами, что указывает на системную сложность в организации образования на национальных языках. Нехватка специалистов, владеющих восточными языками, не только затрудняла создание качественного контента, но и ставила под вопрос возможность адекватного контроля над содержанием передач. Эта ситуация иллюстрирует важность комплексного подхода к организации образовательных инициатив, включающего не только техническое обеспечение, но и подготовку соответствующих кадров [1].

В то же время создание Театра рабочей молодежи (**ТРАМ**) как альтернативы традиционному театру инициировало новую образовательную модель с акцентом на активное участие и проектное обучение. Это направление показало свою эффективность, особенно учитывая успехи китайского ТРАМа на Всесоюзной олимпиаде самодеятельного искусства [7].

Политическая стратегия культурного просвещения китайских мигрантов в СССР, направленная на их политическое образование, столкнулась с рядом проблем, включая недостаток кадров, владеющих китайским языком, и общение на смеси русского и китайского языков, что затрудняло понимание между сторонами. Создание смешанных русско-китайских партийных и комсомольских организаций стало ответом на эти вызовы, хотя и не решило всех проблем взаимопонимания и интеграции [4].

В 1930-х годах в СССР осуществлялось политическое образование китайских мигрантов, что подчеркивает сложность интеграции иностранных граждан в образовательную и политическую систему. Низкий уровень участия этих мигрантов в советских политических организациях по сравнению с корейцами отражает различия в восприятии советской идеологии разными этническими группами. Это выявляет необходимость учета культурных осо-

бенностей и миграционного статуса при разработке образовательных программ. Создание партшколы для китайцев показывает попытки адаптации обучения, но малое число китайцев-коммунистов свидетельствует о сложности преодоления культурных барьеров. Массовые репрессии и высылка китайцев в 1930-х годах демонстрируют, как политические действия могут нивелировать образовательные усилия, подчеркивая важность создания безопасной

образовательной среды. Анализ образовательных инициатив 1939 года показывает важность учета культурных и языковых аспектов в образовании, а также необходимость комплексного подхода к обучению, включающего квалифицированных специалистов. Уроки прошлого могут быть применены для улучшения современного межкультурного образования, способствующего как языковому, так и культурному обогащению учащихся.

Исследование выполнено при поддержке Фонда фундаментальных исследований высших учебных заведений провинции Хэйлуцзян (КНР), 2023 г. Тема исследования «Образование и культурные исследования китайцев в архивах Дальнего Востока России». Номер проекта: 2023-KYYWF-1128

Литература

1. Велединский, О.В. Театральные школы России и Китая. Поиск оптимальной модели взаимодействия / О.В. Велединский // Россия и Китай: история и перспективы сотрудничества. – 2023. – № 13. – С. 264–276. – DOI: 10.48344/27823768_2023_13_264.
2. Верченко, А.Л. Из истории становления советско-китайского сотрудничества в документальном кино / А.Л. Верченко // Китай в мировой и региональной политике. История и современность. – 2021. – Т. 26. – № 26. – С. 420–432. – DOI: 10.24412/2618-6888-2021-26-420-432.
3. Гамалей, С.Ю. Китайские театры Дальнего Востока: особенности развития и функционирования / С.Ю. Гамалей // Россия и Китай: история и перспективы сотрудничества : материалы IX международной научно-практической конференции (г. Благовещенск, 20–28 мая 2019 г.). – Благовещенск : Благовещенский государственный педагогический университет. – 2019. – Вып. 9. – Ч. 2. – С. 42–47.
4. Залеская, О.В. Некоторые аспекты национальной политики в отношении китайских мигрантов на советском Дальнем Востоке в 20–30-е гг. XX в. / О.В. Залеская // Социальные и гуманитарные науки на Дальнем Востоке. – 2007. – № 2(14). – С. 67–76.
5. Залеская, О.В. Основные направления в образовании и обучении китайского населения на советском Дальнем Востоке в 20–30-е годы XX в. / О.В. Залеская // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2007. – № 5(135). – С. 116–129.
6. Кулебякина, Д.Е. Культурно-просветительная работа среди национальных меньшинств советского Дальнего Востока / Д.Е. Кулебякина // Иркутск : Иркутский государственный университет, 2022. – С. 93–97.
7. Кулинич, Н.Г. Китайский театр рабочей молодежи на советском Дальнем Востоке (1930-е гг.) / Н.Г. Кулинич // Новый исторический вестник. – 2011. – № 1(27). – С. 57–64.
8. Лю, Л. Об исторических истоках современного изучения и преподавания китайского языка в вузах Дальнего Востока / Л. Лю, О.П. Еланцева // Владивосток : Дальневосточный федеральный университет, 2015. – С. 436–442.
9. Озолина, М.Н. Формирование лингвострановедческой компетенции у студентов педагогических профессий посредством проектно-театральной деятельности (на примере изучения китайского языка) / М.Н. Озолина // Проблемы лингвистики, онтолингвистики и раннего обучения иностранным языкам : сборник научных трудов. – М. : Московский государственный областной университет, 2021. – С. 103–109.
10. Чень Шаосюн. Русский язык как иностранный в китайской аудитории: аспекты межкультурной коммуникации и специфика обучения / Чень Шаосюн // Известия ВГПУ. – 2022. – № 4(167) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/russkiy-yazyk-kak-inostrannyy-v-kitayskoy-auditorii-aspekty-mezhkulturnoy-kommunikatsii-i-spetsifika-obucheniya>.

11. Чжан, Ц. Образование как культурный фактор достижения социального успеха / Ц. Чжан // Проблемы современного востоковедения : Материалы II международной научно-практической конференции (г. Минск, 30 июня – 01 июля 2022 г.). – Минск : Белорусский государственный университет, 2022. – С. 178–183.

12. Янь, М. Образовательные центры Дальнего Востока как элемент русско-китайского межкультурного взаимодействия / М. Янь; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока Дальневосточного отделения Российской академии наук // Диалог культур Тихоокеанской России и сопредельных стран: межэтнические, межгрупповые, межличностные коммуникации : сборник материалов III Национальной научной конференции с международным участием. – Владивосток, 2020. – С. 358–364.

References

1. Veledinskij, O.V. Teatralnye shkoly Rossii i Kitaya. Poisk optimalnoj modeli vzaimodejstviya / O.V. Veledinskij // Rossiya i Kitaj: istoriya i perspektivy sotrudnichestva. – 2023. – № 13. – S. 264–276. – DOI: 10.48344/27823768_2023_13_264.

2. Verchenko, A.L. Iz istorii stanovleniya sovetsko-kitajskogo sotrudnichestva v dokumentalnom kino / A.L. Verchenko // Kitaj v mirovoj i regionalnoj politike. Istoriya i sovremennost. – 2021. – T. 26. – № 26. – S. 420–432. – DOI: 10.24412/2618-6888-2021-26-420-432.

3. Gamalej, S.YU. Kitajskie teatry Dalnego Vostoka: osobennosti razvitiya i funkcionirovaniya / S.YU. Gamalej // Rossiya i Kitaj: istoriya i perspektivy sotrudnichestva : materialy IX mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii (g. Blagoveshchensk, 20–28 maya 2019 g.). – Blagoveshchensk : Blagoveshchenskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet. – 2019. – Vyp. 9. – CH. 2. – S. 42–47.

4. Zaleskaya, O.V. Nekotorye aspekty natsionalnoj politiki v otnoshenii kitajskih migrantov na sovetskom Dalnem Vostoke v 20–30-e gg. XX v. / O.V. Zaleskaya // Sotsialnye i gumanitarnye nauki na Dalnem Vostoke. – 2007. – № 2(14). – S. 67–76.

5. Zaleskaya, O.V. Osnovnye napravleniya v obrazovanii i obuchenii kitajskogo naseleniya na sovetskom Dalnem Vostoke v 20–30-e gody XX v. / O.V. Zaleskaya // Vestnik Dalnevostochnogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk. – 2007. – № 5(135). – S. 116–129.

6. Kulebyakina, D.E. Kulturno-prosvetitel'naya rabota sredi natsionalnyh menshinstv sovetskogo Dalnego Vostoka / D.E. Kulebyakina // Irkutsk : Irkutskij gosudarstvennyj universitet, 2022. – S. 93–97.

7. Kulinich, N.G. Kitajskij teatr rabochej molodezhi na sovetskom Dalnem Vostoke (1930-e gg.) / N.G. Kulinich // Novyj istoricheskij vestnik. – 2011. – № 1(27). – S. 57–64.

8. Lyu, L. Ob istoricheskikh istokah sovremennogo izucheniya i prepodavaniya kitajskogo yazyka v vuzah Dalnego Vostoka / L. Lyu, O.P. Elantseva // Vladivostok : Dalnevostochnyj federalnyj universitet, 2015. – S. 436–442.

9. Ozolina, M.N. Formirovanie lingvostranovedcheskoj kompetentsii u studentov pedagogicheskikh professij posredstvom proektno-teatralnoj deyatel'nosti (na primere izucheniya kitajskogo yazyka) / M.N. Ozolina // Problemy lingvistiki, ontolingvistiki i rannego obucheniya inostrannym yazykam : sbornik nauchnyh trudov. – M. : Moskovskij gosudarstvennyj oblastnoj universitet, 2021. – S. 103–109.

10. CHen SHaosyun. Russkij yazyk kak inostrannyj v kitajskoj auditorii: aspekty mezhkulturnoj kommunikatsii i spetsifika obucheniya / CHen SHaosyun // Izvestiya VGPU. – 2022. – № 4(167) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/russkiy-yazyk-kak-inostrannyu-v-kitajskoj-auditorii-aspekty-mezhkulturnoy-kommunikatsii-i-spetsifika-obucheniya>.

11. CHzhan, TS. Образование как культурный фактор достижений социального успеха / TS. CHzhan // Problemy sovremennogo vostokovedeniya : Materialy II mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii (g. Minsk, 30 iyunya – 01 iyulya 2022 g.). – Minsk : Belorusskij gosudarstvennyj universitet, 2022. – S. 178–183.

12. YAn, M. Obrazovatelnye tsentry Dalnego Vostoka kak element russko-kitajskogo mezhkulturnogo vzaimodejstviya / M. YAn; Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe uchrezhdenie nauki Institut istorii, arheologii i etnografii narodov Dalnego Vostoka Dalnevostochnogo otdeleniya

Rossijskoj akademii nauk // Dialog kultur Tihookeanskoj Rossii i sopredelnyh stran: mezhetnicheskie, mezhrupovye, mezlichnostnye kommunikatsii : sbornik materialov III Natsionalnoj nauchnoj konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. – Vladivostok, 2020. – S. 358–364.

© Чжао Хуэйцин, Дэн Хун, С.М. Дударенок, 2024

ЛИНГВОДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОЛИСУБЪЕКТНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

И.И. ГАЛИМЗЯНОВА

ФГБОУ ВО «Казанская государственная консерватория имени Н.Г. Жиганова»,
г. Казань

Ключевые слова и фразы: полисубъектность; образовательный процесс; лингводидактика; профессиональная подготовка; будущий учитель; учитель иностранного языка.

Аннотация: Цель исследования – изучение потенциала полисубъектности в профессиональной подготовке. Задача работы состоит в исследовании лингводидактического потенциала полисубъектности образовательного процесса в рамках профессиональной подготовки учителей иностранного языка. Гипотеза работы: полисубъектность образовательного процесса обладает лингводидактическим потенциалом в профессиональной подготовке учителей иностранного языка. Методы исследования: анализ, обобщение, синтез. Результаты работы: полисубъектный образовательный процесс вуза включает в себя учет характеристик полисубъектности (взаимное сотрудничество преподавателя и студента в профессиональном развитии, коммуникация в режиме многополярности мнений, многоканальное и полифункциональное профессиональное общение); специально разработанные задания, учитывающие данные характеристики, демонстрируют лингводидактический потенциал полисубъектности в рамках вузовской подготовки учителей иностранного языка.

Динамика развития современного общества диктует необходимость увеличения компетенций учителя, изменения его функций и ролей. Для успешного взаимодействия с различными субъектами образовательного процесса (обучающиеся, их родители, коллеги, руководство образовательного учреждения и т.д.) требуется самому этапу профессионального образования придать полисубъектный характер.

Методами работы выступают теоретический анализ и обобщение научно-педагогических источников по проблеме полисубъектности в образовательном процессе вуза, а также обобщение собственного педагогического опыта.

Цель данной работы состоит в теоретическом обосновании лингводидактического потенциала полисубъектности образовательного процесса при обучении будущих учителей иностранного языка.

Вслед за О.Ю. Афанасьевой и другими ис-

следователями автор относит к полисубъектности образовательного процесса в вузе «развитие способности и готовности студентов к осуществлению профессиональной деятельности в условиях многозадачности и полифункциональности, основанной на профессиональной гибкости, многоканальных социальных коммуникациях и смене профессиональных ролей» [1, с. 7].

При всех преимуществах полисубъектности и при большом внимании научного сообщества к этому феномену недостаточно освещенной, на взгляд автора, остается тема лингводидактического потенциала полисубъектности образовательного процесса для будущих учителей иностранного языка.

Выделение актуальности полисубъектности для данной категории студентов продиктовано рядом фактов:

1) учитель выполняет разные профессиональные роли с различными коммуникативными

ми задачами (преподаватель, психолог, тьютор, ментор, консультант, наставник, модератор, куратор и т.д.), и будущие учителя должны уметь оперативно переключаться с одной роли на другую;

2) изучению и преподаванию языка имманентно присуща коммуникация;

3) изучение и преподавание иностранного языка подразумевает и взаимодействие с иностранной культурой, что также является дополнительным каналом коммуникации.

В полисубъектном образовательном пространстве процесс взаимодействия выстраивается по модели не «преподаватель → обучающийся», а «преподаватель ↔ обучающийся». Во время совместных действий педагога и студентов, студентов друг с другом происходит взаимное обогащение всех участников образовательного процесса. Вместе с тем автор солидарен с Е.Н. Кролевецкой, что несмотря на сотворчество преподавателя и студента, определяет направление совместного движения и управляет им преподаватель [3].

Также автор согласен с М.Н. Бочаровой, что развитие международного английского языка влияет на подходы к обучению стандартному английскому языку [2]. С практической точки зрения данное положение в рамках лингводидактики может быть представлено научно-исследовательскими работами или классическими письменными заданиями (например, эссе) на темы: «Современные тенденции в лексике/грамматике английского языка», «Результаты влияния глобализации на английский язык», «Искусственный интеллект в изучении иностранного языка». С точки зрения полисубъектности важно донести до студентов актуальность непрерывного профессионального самосовершенствования. Ролью моделью при этом являются преподаватели вуза, готовые слушать своих будущих коллег, совместно определять все новые проблемы и искать пути их решения. С точки зрения лингводидактики у студентов расширяются знания в области изучаемого иностранного языка, в случае эссе на иностранном языке дополнительно развиваются навыки письменной речи.

Автор разделяет мнение Е.Н. Кролевецкой, что полисубъектными характеристиками обладают такие виды взаимодействия, как партнерство, сотрудничество, диалог и полилог [3]. Освоение иностранного языка происходит, прежде

всего, в сотрудничестве, совместной деятельности всех субъектов образовательного процесса. Отработка навыков коммуникации на иностранном языке осуществляется на основе диалогической или полилогической речи, принятия различных точек зрения. Эффективной формой работы могут служить дискуссии, демонстрирующие студентам возможность выстраивания успешной коммуникации в условиях многообразия мнений. В качестве иллюстрации приведены следующие темы дискуссий в рамках дисциплины «Практический курс английского языка».

1. *Artificial intelligence and real English teachers: friends or foes?* (Искусственный интеллект и учителя английского языка: друзья или враги?).

2. *Ways for young professionals to acquire social capital* (Пути приобретения социального капитала молодыми профессионалами).

3. *Is there a limit to tolerance?* (Есть ли границы у толерантности?).

4. *Wokeism: pros and cons* (Вокизм: за и против).

5. *Artificial intelligence and cheating: ways to stop it* (Искусственный интеллект и списывание: пути помешать этому).

В плоскости полисубъектности дискуссии знакомят студентов с работой с разнополярными мнениями, что является неотъемлемой частью полифункциональной профессиональной деятельности учителя. В плоскости лингводидактики дискуссии служат отработке навыков не только устной речи, но и самопрезентации, аргументированию в рамках продуктивного типа речевой деятельности – говорения.

Задача преподавателя при проведении дискуссии – заранее предупредить возникновение возможных проблем. Во-первых, для того чтобы дискуссия состоялась, необходимо наличие разных точек зрения и доводов, их поддерживающих. В группах с низкой активностью студентов возможно заранее определить, кто из обучающихся будет искать аргументы в поддержку определенной позиции. Во-вторых, как и для любой диалогической или полилогической формы работы необходимо создать психологически комфортную атмосферу, чтобы каждый участник мог без страха и стеснения выразить свою точку зрения по рассматриваемому вопросу. В-третьих, необходимо соблюдать баланс участия обучающихся. Преподаватель сдерживает излишнюю активность отдельных студентов и

вовлекает всех обучающихся в обсуждение.

Поскольку современная педагогическая деятельность подразумевает многоканальные социальные коммуникации, будущий учитель должен уметь выстраивать общение различными способами. При этом важно учитывать возможный «цифровой разрыв» между студентами и преподавателями, обозначенный Е.Н. Кролевецкой [3]. Однако, на взгляд автора, данный разрыв нивелируется при правильно организованном полисубъектном взаимодействии педагога и обучающегося.

В плане будущей профессиональной деятельности различные каналы социальной коммуникации возможно проработать при помощи ролевых игр на занятиях по иностранному языку. Представим некоторые ситуации ролевых игр (на русском языке для удобства читателей).

1. Вы – учитель английского языка в начальных классах. Вы планируете провести открытое занятие и приглашаете всех желающих на ваш урок. Напишите текст объявления этого мероприятия в различных мессенджерах. Тексты объявлений не должны быть идентичными. Остальные студенты – родители, коллеги, руководство: отреагируйте на данное объявление.

2. Вы посетили открытый урок коллеги. Вам надо написать отчет о нем в доступных каналах связи. Выберите 2–3 канала коммуникации и подготовьте отчеты в них. Тексты отчетов не должны быть идентичными. Остальные студенты: выберите свою роль самостоятельно и отреагируйте на данный отчет.

3. Вы – классный руководитель 5 класса. Вам необходимо согласовать с родителями учеников досуговое мероприятие, посвященное окончанию учебного года. Какой канал коммуникации Вы выберете? Представьте текст своего сообщения. Остальные студенты – родители: уточните недостающую информацию, выслушайте мнения всех и придите к определенному решению.

4. Вы – учитель английского языка. Вы узнали новую технологию для изучения иностранного языка. С помощью какого канала коммуникации и какого текста Вы сообщите об этом своим коллегам? Остальные студенты – учителя-коллеги: отреагируйте на сообщение, запросите дополнительную информацию.

С точки зрения полисубъектности обучающиеся отрабатывают навыки многоканального и полифункционального социального общения. С точки зрения лингводидактики происходит отработка навыков письменной, а также устной речи на изучаемом иностранном языке.

Подводя итоги, следует отметить, что актуальность полисубъектности возрастает в силу изменяющихся требований общества. Полисубъектность образовательного процесса вуза обладает лингводидактическим потенциалом особенно в профессиональной подготовке будущих учителей иностранного языка. Это наглядно проиллюстрировано в специально разработанных заданиях, учитывающих характеристики полисубъектности и специфику профессиональной деятельности педагогов.

Литература

1. Афанасьева, О.Ю. Полисубъектность образовательного процесса в высшей школе как фактор профессионального становления будущих учителей / О.Ю. Афанасьева, Е.Б. Быстрой, И.А. Скоробренко, Л.С. Зникина // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2023. – № 2(50). – С. 5–12.
2. Бочарова, М.Н. Английский язык: стандартный и «глобальный». Функционирование и новые вызовы / М.Н. Бочарова // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 3(174). – С. 125–130.
3. Кролевецкая, Е.Н. Полисубъектное взаимодействие как основа профессиональной подготовки будущих педагогов в вузе / Е.Н. Кролевецкая // Современные наукоемкие технологии. – 2022. – № 12-2. – С. 347–352.

References

1. Afanaseva, O.YU. Polisubektnost obrazovatel'nogo protsessa v vysshej shkole kak faktor professional'nogo stanovleniya budushchih uchitelej / O.YU. Afanaseva, E.B. Bystraj, I.A. Skorobrenko, L.S. Znikina // Professionalnoe obrazovanie v Rossii i za rubezhom. – 2023. – № 2(50). – S. 5–12.
2. Bocharova, M.N. Anglijskij jazyk: standartnyj i «globalnyj». Funktsionirovanie i novye vyzovy

/ M.N. Bocharova // *Perspektivy nauki*. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 3(174). – S. 125–130.

3. Krolevetskaya, E.N. Polisubektnoe vzaimodejstvie kak osnova professionalnoj podgotovki budushchih pedagogov v vuze / E.N. Krolevetskaya // *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. – 2022. – № 12-2. – S. 347–352.

© И.И. Галимзянова, 2024

ПРАВОСЛАВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Е.В. ГРЯЗНОВА, О.М. ШЕРЕНЦОВА, А.Д. ИСМАЙЛОВ

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет
имени Козьмы Минина», г. Нижний Новгород;

КОГПОБУ «Слободской колледж педагогики и социальных отношений»,
г. Киров;

ЧОУ «Православная начальная общеобразовательная школа»,
г. Петушки

Ключевые слова и фразы: теология; цифровое образование; теологическое образование; православное образование.

Аннотация: Теология сегодня в России официально признана научной специальностью. Это позволяет развивать научное знание в теологии не только на уровне государственных, но и духовных образовательных учреждений. Интеграция светского и религиозного образования является одним из важнейших условий духовного возрождения России. Однако этот процесс сталкивается с рядом проблем и трудностей.

Целью данной работы является изучение мнений исследователей о наиболее серьезных проблемах, существующих в современной России на пути возрождения православного образования как важнейшего компонента образовательной системы в стране.

Методология и методы исследования: в данной работе авторы опираются на результаты исследования проблем и перспектив развития теологического образования, полученные представителями научной школы на базе Мининского университета, а также на методы анализа и обобщения.

Результаты: в ходе проведенного исследования авторы приходят к выводам о том, что основными проблемами развития православного образования в России является несовершенство в нормативно-правовом регулировании его реализации на уровне высшего образования, что приводит к противоречиям как при создании контингента обучающихся в высших учебных заведениях, так и в последующей их подготовке. Эти противоречия и нерешенные проблемы отражаются на кадровом потенциале всех нижележащих уровнях православного образования (дошкольном, школьном, средне-профессиональном), следовательно, и на качестве самого образования.

Православное образование в современной России переживает сегодня процесс возрождения. Введены образовательные стандарты для подготовки священнослужителей и светских теологов в профессиональные учебные заведения. Православный компонент стал основой образовательной системы дошкольных и школьных учебных заведений. Сегодня активно развивается не только система профессионального православного теологического образования, но и дополнительного [1; 3; 8]. Все это позволяет усилить воспитательный, мировоззренческий аспект современной образовательной систе-

мы России: «В существующих на сегодняшний день православных общеобразовательных школах содержание образования выстроено в контексте православного мировоззрения и происходит через изучение дисциплин православного компонента; особым образом выстроенную воспитательную работу, которая включена в содержание православного компонента; межпредметные связи базовых дисциплин с дисциплинами православного компонента; преподавание базовых дисциплин в контексте православного мировоззрения» [4, с. 156].

Изучение работ, посвященных исследова-

нию проблем реализации православного образования в нашей стране, позволило сделать ряд обобщений и выделить проблемы, решение которых является актуальным в современных условиях духовного возрождения России.

Во-первых, введение единого государственного образовательного стандарта по теологии для высших светских и духовных вузов имеет не только положительные стороны, но и вызывает ряд противоречий. Светский вуз не может готовить на высоком практическом уровне священнослужителей, как это происходит в духовных учебных заведениях. Духовные заведения не всегда готовы обеспечить высокую научную теоретическую подготовку теолога. Возникает противоречие между квалификационными требованиями стандарта и возможностями их выполнить на базе только одного учебного заведения.

Во-вторых, существует проблема поступления на бюджетные места, а далее и трудоустройства современного теолога, особенно выпускника государственного вуза. Сегодня введена практика целевого обучения. Она предполагает обучение по целевой квоте при заключении договоров между государственными вузами и государственными учреждениями. Для теологических специальностей в светских вузах выделяются такие места, но претендовать на них не могут представители религиозных организаций. Такой подход приводит к еще более глубокому разрыву между светским и духовным образованием.

В-третьих, ограниченное количество бюджетных мест, несовершенство законодательной базы, регулирующей взаимодействие вузов, работодателей, органов управления, создает проблемы для подготовки необходимого количества высококвалифицированных кадров для реализации теологического образования в средних, общих, школьных и дошкольных учреждениях.

В-четвертых, как в православных учебных заведениях, так и в светских, существует проблема цифровизации теологического образо-

вания. Требование современного общества по переходу к тотальной цифровизации приводит к необходимости работы с цифровым контентом при изучении теологических дисциплин. Теологический комплекс научного знания не может быть представлен полностью в цифровом виде, особенно когда речь идет о духовной практике. Тем не менее намечена тенденция перехода в цифровой формат, обусловленная нехваткой кадров, низкой квалификацией педагогов и преподавателей на всех уровнях образования, низкими заработными платами представителей педагогической профессии.

В-пятых, современное теологическое образование обладает недостаточно высоким научно-методологическим потенциалом по сравнению с другими специальностями. Меры для повышения научного статуса теологии принимаются и имеют положительный эффект, но он пока не высокий. Сказывается инерционность перехода традиционного богословского образования, обращенного в основном на подготовку церковных служителей к современному формату. Основная проблема заключается в том, что из-за длительного забвения данного вида знания в нашей стране проблемное поле теологии было распределено между религиоведением, философией религии, религиозной философией и другими светскими науками. Богословская наука развивалась в стенах религиозных организаций в отрыве от государства. Такое разделение теории, практики и научной составляющей существует до сих пор в теологии и является определенным тормозящим фактором перестройки теологического образования в соответствии с требованиями времени.

Анализ и обобщение существующих мнений исследователей актуальных проблем развития православного образования в России показало, что основным их источником являются противоречия в нормативно-правовой базе, регулирующей данный вид образования. Неразрешенные противоречия приводят к проблемам финансирования, кадрового потенциала, цифровизации и качества православного образования.

Литература

1. Гусакова, В.О. Проблемы изучения православной культуры и православного вероучения в условиях цифровизации образования / В.О. Гусакова // Ежегодная богословская конференция Православного Свято-Тихоновского гуманитарного университета. – 2021. – № 31. – С. 120–124.
2. Грязнова, Е.В. Духовное и светское воспитание в профессиональной деятельности: актуальность разработки новых теологических подходов / Е.В. Грязнова, Н.И. Затекин, Р.А. Бирю-

ков, С.И. Матвеев // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2024. – № 1(154). – С. 130–132.

3. Затымина Т.А. Потенциал православной культуры в содержании общего образования / Т.А. Затымина // Ежегодная богословская конференция Православного Свято-Тихоновского гуманитарного университета. – 2020. – № 30. – С. 211–214.

4. Крат, А.В. Реализация содержания образования в контексте православного мировоззрения: как это происходит в православных школах? / А.В. Крат // Ежегодная богословская конференция Православного Свято-Тихоновского гуманитарного университета. – 2023. – № 33. – С. 156–159.

5. Грязнова, Е.В. Подготовка теологов на уровне магистратуры: проблемы и перспективы / Е.В. Грязнова, С.В. Пронина, В.А. Девонина, К.Э. Журавлева // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2024. – № 2(155). – С. 154–156.

6. Грязнова, Е.В. Региональный кластер теологического образования: необходимость разработки эффективных моделей / Е.В. Грязнова, С.В. Пронина, В.А. Девонина, К.Э. Журавлева // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2024. – № 1(154). – С. 124–126.

7. Хамидулин, А.М. Опыт апробации контент-анализа в исследовании концепции «Русская идея» / А.М. Хамидулин, А.В. Бабаева // Вестник Мининского университета. – 2024. – Т. 12. – № 1(46). – DOI: 10.26795/2307-1281-2024-12-1-10.

8. Храпов, С.А. Православное образование в России: теологическое и педагогическое осмысление / С.А. Храпов, А.Г. Мартынов // Педагогические исследования. – 2023. – № 2. – С. 188–207.

References

1. Gusakova, V.O. Problemy izucheniya pravoslavnoj kultury i pravoslavnogo veroucheniya v usloviyah tsifrovizatsii obrazovaniya / V.O. Gusakova // Ezhegodnaya bogoslovskaya konferentsiya Pravoslavnogo Svyato-Tihonovskogo gumanitarnogo universiteta. – 2021. – № 31. – S. 120–124.

2. Gryaznova, E.V. Duhovnoe i svetskoe vospitanie v professionalnoj deyatel'nosti: aktualnost razrabotki novyh teologicheskikh podhodov / E.V. Gryaznova, N.I. Zatekin, R.A. Biryukov, S.I. Matveev // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : NTF RIM. – 2024. – № 1(154). – S. 130–132.

3. Zatyamina T.A. Potentsial pravoslavnoj kultury v soderzhanii obshchego obrazovaniya / T.A. Zatyamina // Ezhegodnaya bogoslovskaya konferentsiya Pravoslavnogo Svyato-Tihonovskogo gumanitarnogo universiteta. – 2020. – № 30. – S. 211–214.

4. Krat, A.V. Realizatsiya soderzhaniya obrazovaniya v kontekste pravoslavnogo mirovozzreniya: kak eto proiskhodit v pravoslavnyh shkolah? / A.V. Krat // Ezhegodnaya bogoslovskaya konferentsiya Pravoslavnogo Svyato-Tihonovskogo gumanitarnogo universiteta. – 2023. – № 33. – S. 156–159.

5. Gryaznova, E.V. Podgotovka teologov na urovne magistratury: problemy i perspektivy / E.V. Gryaznova, S.V. Pronina, V.A. Devonina, K.E. ZHuravleva // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : NTF RIM. – 2024. – № 2(155). – S. 154–156.

6. Gryaznova, E.V. Regionalnyj klaster teologicheskogo obrazovaniya: neobhodimost razrabotki effektivnykh modelej / E.V. Gryaznova, S.V. Pronina, V.A. Devonina, K.E. ZHuravleva // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : NTF RIM. – 2024. – № 1(154). – S. 124–126.

7. Hamidulin, A.M. Opyt aprobsatsii kontent-analiza v issledovanii kontseptsii «Russkaya ideya» / A.M. Hamidulin, A.V. Babaeva // Vestnik Mininskogo universiteta. – 2024. – Т. 12. – № 1(46). – DOI: 10.26795/2307-1281-2024-12-1-10.

8. Hrapov, S.A. Pravoslavnoe obrazovanie v Rossii: teologicheskoe i pedagogicheskoe osmyslenie / S.A. Hrapov, A.G. Martynov // Pedagogicheskie issledovaniya. – 2023. – № 2. – S. 188–207.

© Е.В. Грязнова, О.М. Шеренцова, А.Д. Исмайылов, 2024

СИСТЕМА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ОСНОВАМ ТЕОРИИ РЯДОВ

И.В. ИГНАТЬЕВА

ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
г. Санкт-Петербург

Ключевые слова и фразы: активизация познавательной деятельности; организация учебной деятельности; формирование понятия числового ряда.

Аннотация: Цель исследования состоит в установлении возможности активизации познавательной деятельности бакалавров при обучении понятиям теории рядов. Задача исследования – разработать систему теоретических упражнений, направленных на первичное формирование понятия числового ряда и его сходимости. В качестве гипотезы исследования выдвигается предположение о том, что применение системы теоретических задач способствует активизации познавательной деятельности и предупреждает формализм в знаниях обучающихся. Автор устанавливает, что формированию базовых понятий теории числовых рядов в условиях подготовки бакалавров педагогического направления способствует включение в образовательный процесс систем специально разработанных нестандартных упражнений теоретического характера.

Основы теории числовых рядов представляют собой один из разделов традиционного курса математического анализа, изучаемого бакалаврами направления подготовки 44.03.05 с двумя профилями подготовки «Информатика и математика» во втором семестре. При проведении промежуточного контроля обучающиеся демонстрируют сформированность навыка исследования рядов на сходимость в типовых ситуациях, но опыт показывает, что даже базовые понятия усваиваются достаточно формально [4]. На устном экзамене обучающиеся испытывают затруднения при оперировании понятиями числового ряда, частичной суммы ряда, сходимости ряда. Такая ситуация обосновывает актуальность предлагаемой работы.

Освоение теории числовых рядов для студентов – будущих учителей математики объективно является непростой задачей [2]. В методике обучения математике на всех уровнях образования принято говорить о реализации образовательной, развивающей и воспитательной функций обучения. В существующих тра-

диционных сборниках заданий по курсу математического анализа широко представлены упражнения, направленные на достижение дидактической цели обучения. На взгляд автора, имеется недостаток упражнений на отработку понятийного аппарата курса, их приходится разрабатывать каждому преподавателю самостоятельно.

С целью активизации познавательной деятельности первокурсников при изучении темы «Числовые ряды» важным представляется использование в процессе обучения систем специально составленных, направленных на отработку теории основ систем упражнений, способствующих овладению обучающимися логической составляющей математической деятельности в ее понятийном аспекте. К последней относятся понимание определения математического понятия с точки зрения его логической структуры, а также такие умения, как оперирование определением понятия, подведение рассматриваемого объекта под объем изучаемого понятия. Отмечены некоторые при-

меры разработанных автором теоретических упражнений, направленных на формирование понятий числового ряда, положительного ряда и сходящегося числового ряда.

Упражнение 1. Студент сформулировал определение числового ряда следующим образом: «Числовым рядом, обозначаемым символом $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, называется упорядоченная пара числовых последовательностей (a_n) и (b_n) , из которых вторая связана с первой следующим образом $b_n = \sum_{n=1}^n a_n$ ». Все ли здесь верно? Если нет, то внесите соответствующие коррективы.

Упражнение 2. Дополните высказывание нужными словами так, чтобы получилось верно сформулированное определение сходящегося числового ряда: «Числовой ряд называется ____, если последовательность его ____ сумм имеет ____ предел».

Упражнение 3. Известно, что для числового ряда предел последовательности его частичных сумм: 1) равен нулю; 2) бесконечен; 3) не существует. Какой вывод (если он возможен) из этого следует в каждом случае?

Упражнение 4. Известно, что для числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ предел последовательности (a_n) равен 25. Можно ли сделать какой-либо вывод на основании этой информации только на основании определения сходящегося числового ряда?

Упражнение 5. Дана пара числовых последовательностей $(a_n): a_n = \left(\frac{1}{2}\right)^n$ и $(b_n): b_n = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n$. Образует ли эта пара последовательностей числовой ряд вида $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$? Почему?

Упражнение 6. Дан числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, заданный следующей формулой его n -го члена $a_n = \frac{2n}{n+1}$.

6.1. Найдите третью частичную сумму ряда, приняв значение параметра $k = 2$.

6.2. Постройте график последовательности частичных сумм (несколько первых точек) ряда $\sum_{n=k}^{\infty} (2a_n + 1)$ при $k = 3$.

Упражнение 7. Известно, что числовой ряд сходится. Может ли график последовательности частичных сумм этого ряда: 1) быть неограни-

ченным сверху; 2) возрастать и быть ограниченным снизу; 3) возрастать и быть ограниченным сверху? Приведите иллюстрирующие примеры.

Упражнение 8. Известно, что числовой ряд расходится. Что из этого следует по определению сходящегося ряда?

Упражнение 9. Для каждого из приведенных рядов 1–10 определите, какому множеству он принадлежит: A – множество знакопеременных рядов, B – множество знакоположительных рядов, C – множество знакоотрицательных рядов, D – множество знакопеременных рядов.

- 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n^2}}{n+1}$, 2) $\sum_{m=1}^{\infty} \frac{(-1)^{m+1}}{m+1}$, 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-5)^{2n}}{n+1}$,
- 4) $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k+1}$, 5) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{2n+1}}{n+1}$, 6) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\sin \frac{4\pi}{3}\right)^n$,
- 7) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\cos \frac{4\pi}{3}\right)^n$, 8) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{(-4)^{2n}}$,
- 9) $\sum_{n=101}^{\infty} \left[(-1)^{n+1} \frac{n!}{\sqrt{2n+1}}\right]$, 10) $\sum_{n=1}^{\infty} \cos \frac{3\pi}{n}$.

Упражнение 10. Дан числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, заданный формулой его n -й частичной суммы $s_n = \frac{2n}{n+1}$. Найдите пятый член ряда.

Упражнение 11. Известно, что положительный числовой ряд сходится. Верны ли высказывания: 1) предел последовательности частичных сумм этого ряда может не существовать; 2) возможно, что при достаточно больших значениях номеров члены последовательности частичных сумм этого ряда сколь угодно мало отличаются от некоторого отрицательного иррационального числа.

Упражнение 12. Найдите несколько значений параметра k , при которых числовой ряд $\sum_{n=k^2-9}^{\infty} \cos \frac{3\pi}{n}$ будет положительным.

Упражнение 13. Пусть A – множество знакопеременных рядов, B – множество знакоположительных рядов, C – множество знакопеременных рядов, D – множество числовых рядов.

13.1. Установите отношения (включения, равенства) между множествами A, B, C и D .

13.2. Найдите результат выполнения операций:

- 1) $A \cup C$, 2) $D \cup B$, 3) $A \cap B$, 4) $A \cap C$.

Приведенные выше упражнения применяются как на этапе формирования понятия, а именно, при введении определений ряда и

сходящегося ряда, так и на этапе промежуточного контроля по теме как в устной, так и письменной формах с применением различных технологий обучения, в том числе и интерактивных [1; 3; 5].

Система теоретических упражнений по любой изучаемой теме курса высшей математики в вузе должна быть направлена на создание условий, при которых будет происходить как развитие, так и саморазвитие обучающихся теми средствами, которые можно реализовать в процессе математической деятельности. Применение в образовательном процессе предлагаемых здесь примеров из системы нестандартных по постановке, но совершенно доступных для вы-

полнения всеми обучающимися упражнений, на взгляд автора, способствует достижению поставленных развивающих целей обучения.

В результате проведенного исследования на основе анализа итогов сдачи устного экзамена обучающимися, прошедшими подготовку с применением разработанной системы теоретических упражнений, можно сделать вывод, что целенаправленная работа по формированию базовых понятий теории рядов с применением специально подобранной системы теоретических упражнений по теории рядов способствует активизации познавательной деятельности и развитию математического мышления бакалавров педагогического направления подготовки.

Литература

1. Базанова, С.В. Формирование компетенций бакалавров нематематических направлений подготовки в процессе выполнения самостоятельных работ обучающего типа по линейному программированию / С.В. Базанова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 4(163). – С. 137–140.
2. Гилев, В.Д. Значение раздела «Теория рядов» в системе профессиональной подготовки учителя математики / В.Д. Гилев // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 10(133). – С. 84–87.
3. Делюкова, Я.В. Практическая направленность дисциплины «Математика» как фактор повышения качества профессиональной подготовки учителя физики / Я.В. Делюкова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 9(72). – С. 7–10.
4. Игнатъева, И.В. Изучение теории рядов на множестве комплексных чисел в рамках реализации системно-деятельностного подхода обучения математике / И.В. Игнатъева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 9(144). – С. 131–134.
5. Сиротина, И.К. Оценка эффективности технологии интерактивного обучения математике / И.К. Сиротина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 3(117). – С. 90–95.

References

1. Bazanova, S.V. Formirovanie kompetentsij bakalavrov nematematicheskikh napravlenij podgotovki v protsesse vypolneniya samostoyatelnyh rabot obuchayushchego tipa po linejnomu programmirovaniyu / S.V. Bazanova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 4(163). – S. 137–140.
2. Gilev, V.D. Znachenie razdela «Teoriya ryadov» v sisteme professionalnoj podgotovki uchitelya matematiki / V.D. Gilev // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 10(133). – S. 84–87.
3. Delyukova, YA.V. Prakticheskaya napravlennost distsipliny «Matematika» kak faktor povysheniya kachestva professionalnoj podgotovki uchitelya fiziki / YA.V. Delyukova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 9(72). – S. 7–10.
4. Ignateva, I.V. Izuchenie teorii ryadov na mnozhestve kompleksnyh chisel v ramkah realizatsii sistemno-deyatelnostnogo podhoda obucheniya matematike / I.V. Ignateva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 9(144). – S. 131–134.
5. Sirovina, I.K. Otsenka effektivnosti tekhnologii interaktivnogo obucheniya matematike / I.K. Sirovina // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2022. – № 3(117). – S. 90–95.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ КАК ОСНОВА ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КОНТЕКСТЕ ТРУДОВОГО ВОСПИТАНИЯ

Э.П. КОМАРОВА

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»,
г. Воронеж

Ключевые слова и фразы: моделирование; изобретательские умения; обучающиеся; проектная деятельность; трудовое воспитание.

Аннотация: В статье рассматривается проблема организации моделирования изобретательских умений как основа проектной деятельности в контексте трудового воспитания. С целью решения данной проблемы определены следующие задачи: раскрыть содержание таких понятий, как «труд», «трудовая деятельность», «трудовое воспитание»; описать признаки проектной деятельности; определить методологическую базу проблемы моделирования изобретательских умений в контексте трудового воспитания.

Современные тенденции развития и модернизации системы профессионального самоопределения обучающихся в рамках глобализационных процессов актуализируют проблему трудового воспитания обучающихся в контексте раннего профильного обучения. С этим связаны изменения нормативно-правовой и методической баз, обеспечивающих единые организационные методические условия внедрения Единой модели профессиональной ориентации (Профминимума) в общеобразовательных учреждениях [8].

Все большую актуальность приобретают вопросы трудового воспитания обучающихся в системе дополнительного образования обучающихся, поскольку вызовы современного общества направлены на освоение новых профессий в условиях введения цифровых технологий и изменяющихся реалий, что затронуло все сферы общества. В Федеральной Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года [9] отмечается необходимость использования потенциала организаций негосударственного сектора для развития технического и технологического образования обучающихся, включая формирование их изобретательских умений. В современном дополнительном технологическом образовании имеется уникальный опыт инновационных

практик обучения изобретательству, стимулирующих разработку изобретательских проектов как продуктов творческой технической деятельности с применением новейших технологий, оборудования и возможностей цифровой образовательной среды (П.С. Лернер, Г.К. Селевко, В.П. Тигров).

Теоретический анализ психолого-педагогической литературы по трудовому воспитанию обучающихся позволил определить, что понятие «труд» является междисциплинарным, представленным различным содержательным наполнением, отличается высокой степенью обобщенности в философских, экономических, социологических, психологических работах (N.H. Smith [15]).

Обобщая работы ряда авторов, следует отметить, что они характеризуют труд как целесообразную деятельность человека, направленную на активное преобразование окружающей действительности при помощи орудий труда в целях удовлетворения своих потребностей, способствующую формированию духовных и физических свойств личности.

Психологи рассматривают труд как вклад в деятельность лично значимого отношения к ней, реализующего его возможности, особенно творческие (Е.А. Климов [4]); появление промежуточного результата труда в ходе осу-

ществления коллективной деятельности, при этом для отдельного человека он выступает в качестве самостоятельной цели (А.Н. Леонтьев [6]); в труде развиваются способности человека, совершенствуется его характер, он закаляется и получает действенные установки в виде мировоззренческих принципов (С.Л. Рубинштейн [10]).

Педагоги рассматривают труд как источник развития человеческого достоинства, нравственности и счастья: именно в труде происходит творческое раскрытие человека (К.Д. Ушинский [13]); путь развития мыслительных способностей, выражающих отношение к труду (П.Ф. Каптерев [3]); путь к благополучию и процветанию человека (А.С. Макаренко [7]).

Таким образом, труд определяется как специфические особенности, ведущим фактором которого является развитие личности посредством творческой самореализации, переосмысления результатов собственной деятельности и ценностного отношения к продукту собственного труда, в то время, как трудовое воспитание рассматривается как целенаправленный педагогический процесс, ориентированный на подготовку обучающихся к трудовой деятельности. В рамках трудового воспитания актуализируется формирование изобретательских умений обучающихся средствами проектной деятельности, что непосредственно связано с технологическим «прорывом» в производстве, с введением цифровизации во всех сферах жизнедеятельности, с повышением требований работодателей к изобретательским умениям.

На данный момент сложились теоретические предпосылки для формирования изобретательских умений обучающихся в проектной деятельности дополнительного технологического образования. Технология проектного обучения возникла в начале прошлого столетия в США, автором которой выступил американский философ и педагог Дж. Дьюи, развитие идей которого продолжил У. Килпатрик [1]. Дж. Дьюи предлагал готовить обучающихся на активной основе через целесообразную деятельность с учетом их личностного интереса в определенном знании и назвал этот метод как

«обучение через делание».

В отечественной педагогике метод проектов был разработан и внедрен С.Т. Шацким [14]. В настоящее время прослеживается возрождение этого метода в связи с новыми стандартами общего образования, которые ориентированы на самостоятельную деятельность обучающихся.

В этом контексте в настоящее время особенно актуальным выступает проблема моделирования изобретательских умений как основа проектной деятельности в контексте трудового воспитания. Отличительными признаками проектной деятельности выступают: формирование лично значимых способов учебной работы; овладение способами самообразования и саморазвития; стимулирование самостоятельной деятельности обучающихся; развитие коммуникативных способностей обучающихся и интеллектуальной инициативности.

Для разработки проекта были сформулированы следующие задачи: классифицировать проекты по определенным признакам; выявить отличительные характеристики проектного обучения; определить цели и задачи проектов; указать тематику проектов; раскрыть содержание обозначенных проектов; обосновать актуальность проекта; сформулировать гипотезы исследования; определить этапы работы над проектом.

При определении этапов работы над проектом следует раскрыть следующие вопросы: выдвижение идеи проекта; составление письменного плана выполнения проекта; выполнение исследовательской, информационной, практико-ориентированной работы по проекту; обсуждение проекта (оценивание созданного собственным трудом объекта, выявление недостатков созданного проекта); подготовка отчета по проекту.

В результате практической деятельности по моделированию изобретательских умений обучающихся на базе ЦМИТ «Новатор», г. Липецк [12] представлены и внедрены в производство следующие проекты: датчик расхода сыпучих химикатов, разбрасыватель удобрений *Frontier*, машина для обработки жидкими химикатами зерновых культур в период колошения и др.

Литература

1. Дьюи, Дж. Школа и общество; 3-е изд., стереотип. / Дж. Дьюи. – М. : URSS, 2023. – 168 с.
2. Вербицкий, А.А. Теория и технологии контекстного образования : учеб. пособие /

А.А. Вербицкий. – М. : МПГУ, 2017. – 268 с.

3. Каптерев, П.Ф. История русской педагогики в 2 ч. Часть 1. Церковно-религиозная и государственная педагогика : учеб. пособие для вузов / П.Ф. Каптерев. – М. : Юрайт, 2024. – 283 с.

4. Климов, Е.А. О развитии самостоятельности / Е.А. Климов // Вопросы психологии. – 2011. – № 2. – С. 166–167.

5. Комарова, Э.П. К проблеме профессионального самоопределения в контексте раннего профильного обучения / Э.П. Комарова, А.С. Фетисов, О.А. Боброва // Инновационный вектор развития профессионального образования : коллективная монография. – Воронеж : Научная книга, 2024. – С. 151–167.

6. Леонтьев, А.Н. К теории развития психики ребенка / А.Н. Леонтьев // Вестник практической психологии образования. – 2012. – Т. 9. – № 4. – С. 44.

7. Макаренко, А.С. Педагогическая поэма / А.С. Макаренко. – СПб. : Питер, 2023. – 798 с.

8. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 01.06.2023 № АБ-2324/05 «О внедрении Единой модели профессиональной ориентации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406995316>.

9. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р (ред. от 15.05.2023) «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р» (вместе с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_413581/1b1d2b8512a1ba1441c9a3f80cc4dbd5cda16c0f.

10. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии : монография / С.Л. Рубинштейн. – СПб. : Питер, 2015. – 713 с.

11. Тигров, В.В. О содержании подготовки школьников к изобретательской деятельности / В.В. Тигров // Вестник Университета Российской академии образования. – 2013. – № 2. – С. 32–35.

12. Тигров, В.П. Из опыта развития изобретательской деятельности учащихся в дополнительном технологическом образовании / В.П. Тигров, Т.Н. Шипилова, О.Ю. Добромыслова // Школа и производство. – 2021. – № 1. – С. 37–39.

13. Ушинский, К.Д. Труд в его психическом и воспитательном значении / К.Д. Ушинский // Избранные сочинения. – М. : Юрайт, 2024. – С. 124–144.

14. Шацкий, С.Т. Педагогика. Избранные сочинения в 2 т. : 2-е изд., стер. / С.Т. Шацкий. – М. : Юрайт. – 2024. – Т. 1. – 269 с.

15. Smith, N.H. Introduction: Philosophy of Work / N.H. Smith // Revue Internationale de Philosophie. – 2016. – No. 4. – P. 429–433.

References

1. Dyui, Dzh. SHkola i obshchestvo; 3-e. izd., stereotip. / Dzh. Dyui. – M. : URSS, 2023. – 168 s.

2. Verbitskij, A.A. Teoriya i tekhnologii kontekstnogo obrazovaniya : ucheb. posobie / A.A. Verbitskij. – M. : MPGU, 2017. – 268 s.

3. Kapterev, P.F. Istoriya russkoj pedagogii v 2 ch. CHast 1. TSerkovno-religioznaya i gosudarstvennaya pedagogiya : ucheb. posobie dlya vuzov / P.F. Kapterev. – M. : YUrajt, 2024. – 283 s.

4. Klimov, E.A. O razvitii samostoyatel'nosti / E.A. Klimov // Voprosy psihologii. – 2011. – № 2. – S. 166–167.

5. Komarova, E.P. K probleme professionalnogo samoopredeleniya v kontekste rannego profilnogo obucheniya / E.P. Komarova, A.S. Fetisov, O.A. Bobrova // Innovatsionnyj vektor razvitiya professionalnogo obrazovaniya : kollektivnaya monografiya. – Voronezh : Nauchnaya kniga, 2024. – S. 151–167.

6. Leontev, A.N. K teorii razvitiya psihiki rebenka / A.N. Leontev // Vestnik prakticheskoy psihologii obrazovaniya. – 2012. – Т. 9. – № 4. – S. 44.

7. Makarenko, A.S. Pedagogicheskaya poema / A.S. Makarenko. – SPb. : Piter, 2023. – 798 s.

8. Pismo Ministerstva prosveshcheniya Rossijskoj Federatsii ot 01.06.2023 № АБ-2324/05 «O vnedrenii Edinoj modeli professionalnoj orientatsii» [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406995316>.

9. Rasporyazhenie Pravitelstva RF ot 31.03.2022 № 678-r (red. ot 15.05.2023) «Ob utverzhdenii Kontseptsii razvitiya dopolnitelnogo obrazovaniya detej i priznanii utrativshim silu Rasporyazheniya Pravitelstva RF ot 04.09.2014 № 1726-r» (vmeste s «Kontseptsiej razvitiya dopolnitelnogo obrazovaniya detej do 2030 goda» [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_413581/1b1d2b8512a1ba1441c9a3f80cc4dbd5cda16c0f.

10. Rubinshtejn, S.L. Osnovy obshchej psihologii : monografiya / S.L. Rubinshtejn. – SPb. : Piter, 2015. – 713 s.

11. Tigrov, V.V. O sodержanii podgotovki shkolnikov k izobretatelskoj deyatel'nosti / V.V. Tigrov // Vestnik Universiteta Rossijskoj akademii obrazovaniya. – 2013. – № 2. – S. 32–35.

12. Tigrov, V.P. Iz opyta razvitiya izobretatelskoj deyatel'nosti uchashchihsya v dopolnitel'nom tekhnologicheskom obrazovanii / V.P. Tigrov, T.N. SHpilova, O.YU. Dobromyslova // SHkola i proizvodstvo. – 2021. – № 1. – S. 37–39.

13. Ushinskij, K.D. Trud v ego psihicheskom i vospitatel'nom znachenii / K.D. Ushinskij // Izbrannye sochineniya. – M. : YUrajt, 2024. – S. 124–144.

14. SHatskij, S.T. Pedagogika. Izbrannye sochineniya v 2 t. : 2-e izd., ster. / S.T. SHatskij. – M. : YUrajt. – 2024. – T. 1. – 269 s.

© Э.П. Комарова, 2024

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

А.В. КОНДРАШОВА¹, Р.И. КУЗЬМИНА², Т.М. ПРОХОРОВА¹

¹ ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет
генетики, инженерии и биотехнологии имени Н.И. Вавилова»;

² ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»,
г. Саратов

Ключевые слова и фразы: неорганическая и аналитическая химия; дисциплина; лекции; лабораторно-практические занятия; самостоятельные занятия; учебное пособие.

Аннотация: Целью данной статьи является создание учебного пособия для дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» для обучающихся 1-го курса направлений подготовки и специальности «Ветеринария» факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий. Особое внимание уделено тому, что разработка учебного пособия является одним из главных критериев для преподавателя. В статье рассматриваются различные темы, включенные в учебное пособие «Неорганическая и аналитическая химия. Часть 1. Общая и неорганическая химия», а также примеры задач для самостоятельного решения. В данной статье показано, что наличие учебного пособия по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» поможет обучающимся самостоятельно изучать темы лекций и повторять изученный материал, а также облегчит самостоятельную работу обучающихся.

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» относится к общеобразовательным дисциплинам и не является профилирующей для обучающихся ФГБОУ ВО «Вавиловский университет» [1]. В основном для такой дисциплины отведен только один семестр, но несмотря на это, для данной дисциплины велико значение лекций, которые являются ценным источником информации для обучающихся. Помимо лекций, большое значение для изучения данной дисциплины несут лабораторно-практические и самостоятельные занятия. Также необходимым для проведения таких видов занятий является методическое обеспечение [2–4]. Важно, чтобы у каждого обучающегося на занятии было наличие учебного пособия по данной дисциплине. Такое пособие должно быть написано в соответствии с учебной программой вуза [5].

Преподавателю, который ведет занятия у первого курса, необходимо научить обучающихся:

- работать с литературой по данной дис-

циплине;

- готовиться самостоятельно к занятиям;
- решать расчетные задачи;
- получать навыки самообразования.

Одним из главных критериев для преподавателя, ведущего занятия у обучающихся нехимических специальностей, является разработка учебного пособия для дисциплины.

Курс лекций для обучающихся 1-го курса факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий представлен в виде учебного пособия «Неорганическая и аналитическая химия. Часть 1. Общая и неорганическая химия».

В учебном пособии в теме «Основные классы неорганических соединений» особое внимание уделено подробной характеристике, химической номенклатуре, получению и химическим свойствам оксидов, кислот, оснований и солей.

Приведем примеры задач для самостоятельного решения.

1. Напишите уравнения реакций:

- а) оксида натрия с азотной кислотой;
- б) оксида железа (III) с соляной кислотой;
- в) оксида магния с азотной кислотой;
- г) оксида кремния (IV) с гидроксидом натрия.

2. Напишите формулы следующих кислот: бромоводородной, йодоводородной, сероводородной, кремниевой, борной, угольной, ортофосфорной. Укажите, какие из этих кислот являются:

- а) кислородсодержащими;
- б) бескислородными;
- в) одноосновными;
- г) многоосновными.

3. Могут ли находиться совместно в растворе: $Ba(OH)_2$ и $FeCl_3$, HCl и H_2S , $NaOH$ и HBr , $NaOH$ и KOH , HCl и Na_2CO_3 ?

В теме «Основные понятия и законы химии» главной целью являются: повторение основных понятий химии; ознакомление обучающихся с решением расчетных задач; повторение и изучение формулировок основных законов химии.

Приведем примеры задач для самостоятельного решения.

1. Вычислить эквивалентные массы следующих веществ: Li_2O , H_2S , H_3PO_4 , $RbOH$, K_2SO_4 , $LiCl$, $Ca(OH)_2$.

2. На сжигание 1 г металла требуется 462 мл кислорода (н.у.). Найти эквивалентную массу металла.

3. Какую массу будет иметь кислород объемом 20 л (н.у.)?

4. Определите объем (н.у.):

- а) 2 моль водорода;
- б) 0,2 моль оксида серы (VI).

В теме «Строение атома и периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева» рассмотрена теория строения атома, вводятся необходимые понятия. Также приведен материал о периодическом законе химических элементов Д.И. Менделеева, показана причина периодичности, основные закономерности изменения различных свойств элементов по периоду и группе.

Приведем примеры задач для самостоятельного решения.

1. Приведите формулу электронной оболочки атома, заряд ядра которого равен +20.

2. Какой элемент VIB-подгруппы – хром или селен – проявляет более выраженные металлические свойства?

3. Какую низшую степень окисления про-

являют хлор, сера, азот и углерод? Почему?

Тема «Химическая связь и строение молекул» посвящена различным типам химической связи, способам их образования, также приведены примеры различных видов связи.

Приведем примеры задач для самостоятельного решения.

1. Какие типы связи возникают при образовании молекулы хлорида аммония? Ответ поясните.

2. Какие из предложенных соединений имеют ионный тип связи: H_2O , $NaCl$, HI , H_2S , Na_2O , KF ?

3. Определите, в каком из оксидов элементов третьего периода периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева связь Э – О приближается к ионной?

В теме «Окислительно-восстановительные реакции» рассматриваются основные типы таких реакций, представлены важнейшие окислители и восстановители. Помимо всего прочего, приводится метод электронного баланса, при помощи которого происходит расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях.

Приведем примеры задач для самостоятельного решения.

1. Исходя из степени окисления элемента железа в соединениях $Fe_2(SO_4)_3$, $FeSO_4$ укажите, какое из них проявляет:

- а) только окислительные свойства;
- б) только восстановительные свойства;
- в) как окислительные, так и восстановительные свойства.

2. Почему азотистая кислота может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства?

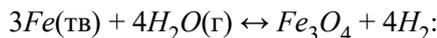
Тема «Химическая кинетика и химическое равновесие» посвящена скорости химической реакции и факторам, влияющим на нее. Также внимание уделено химическому равновесию, основным правилам его смещения.

Приведем примеры задач для самостоятельного решения.

1. Во сколько раз возрастет скорость реакции взаимодействия оксида углерода (II) с кислородом, если концентрации исходных веществ увеличить в 3 раза?

2. Как влияет повышение температуры на равновесие системы $H_2(g) + Cl_2(g) \leftrightarrow 2HCl(g)$, $\Delta H < 0$?

3. В каком направлении произойдет смещение равновесия данной химической реакции



- при увеличении концентрации водорода;
- при увеличении концентрации паров воды?

Тема «Растворы» рассматривает основные компоненты растворов, типы растворов, их свойства, различные способы выражения концентрации растворов, связь между ними.

Приведем примеры задач для самостоятельного решения.

1. Рассчитайте массовую долю сульфата магния в растворе, содержащем 5,5 г $MgSO_4$ в 0,5 л раствора. Плотность раствора 1,1 г/мл.

2. В 2 л раствора фосфорной кислоты содержится 29,4 г H_3PO_4 . Рассчитайте молярную и нормальную концентрации раствора.

3. В 200 г воды растворили 67,2 л сероводорода H_2S (н.у.). Определить массовую долю сероводорода в растворе.

Тема «Теория электролитической диссоциации»:

- развивает интерес обучающихся к теории растворов;
- учит составлять уравнения электролитической диссоциации;
- формирует представления об электролитической диссоциации.

Приведем примеры задач для самостоятельного решения.

1. Изобразите схемы процессов диссоциации следующих веществ: H_3PO_4 , $Cu(OH)_2$, $MgSO_4$, $NaHSO_3$, $MgOHCl$.

2. Напишите в молекулярной и ионной формах реакцию между сульфидом калия и сульфатом никеля (II).

3. Составить молекулярное уравнение реакции, которое выражается ионным уравнением реакции: $CaCO_3 + 2H^+ = Ca^{2+} + H_2O + CO_2$.

Тема «Ионное произведение воды. Водородный показатель» особое внимание уделяет ионному произведению воды, водородному и гидроксильному показателям, концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов.

Приведем примеры задач для самостоя-

тельного решения.

1. Определить pH 0,012 М раствора серной кислоты, принимая, что она диссоциирует полностью.

2. pH раствора соляной кислоты равен 2,1. Определите концентрацию соляной кислоты в растворе.

В теме «Гидролиз солей» приведены основные типы гидролиза солей и факторы, влияющие на гидролиз, а также степень гидролиза солей.

Приведем примеры задач для самостоятельного решения.

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза следующих солей: $CuCl_2$, KNO_3 , Na_2CO_3 , $NiCl_2$.

2. Укажите, какие из солей подвергаются гидролизу: $PbCl_2$, $NaCl$, $FeCl_2$, $NaCl$, KNO_3 .

3. Составьте уравнения реакций необратимого гидролиза солей Al_2S_3 , Cr_2S_3 .

В конце каждой темы приведены:

- 1) примеры решения задач;
- 2) задачи для самостоятельного решения;
- 3) список литературы.

Учебное пособие «Неорганическая и аналитическая химия. Часть 1. Общая и неорганическая химия» полностью соответствует лекциям по формулировкам основных понятий, обозначениям всех параметров в формулах.

Наличие такого учебного пособия поможет обучающимся:

- самостоятельно изучить материал лекций необходимое количество раз;
- сделать конспект недостающей лекции;
- повторить изученный материал;
- лучше разобрать расчетные задачи при помощи примеров решения задач, которые находятся после каждой темы [6].

Таким образом, учебное пособие на основе лекционного курса облегчит самостоятельную работу обучающихся, повысит активность обучающихся в приобретении знаний, усилит индивидуальный подход в обучении обучающихся разного уровня подготовки [7].

Литература

1. Кондрашова, А.В. Из опыта преподавания дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» / А.В. Кондрашова, Р.И. Кузьмина, О.С. Кочегарова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2023. – № 8(149). – С. 67–74.
2. Баранников, В.Г. Значение лекций в повышении эффективности обучения студентов / В.Г. Баранников, Л.В. Кириченко // Значение лекций в повышении эффективности обучения студентов // Учебно-методическая конференция по реализации ФГОС ВО и профессиональных стан-

дартов. – Пермь : Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России, 2017. – С. 27–29.

3. Кондрашова, А.В. Роль эксперимента на занятиях по неорганической химии / А.В. Кондрашова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2020. – № 11(116). – С. 106–110.

4. Захарченко, Н.В. Роль самостоятельной работы в формировании универсальных компетенций будущего учителя химии / Н.В. Захарченко // Современное педагогическое образование. – 2021. – № 9. – С. 8–10.

5. Кондрашова, А.В. Неорганическая и аналитическая химия. Часть 1. Общая и неорганическая химия : учеб. пособие / А.В. Кондрашова // Саратов : Амирит, 2021. – 112 с.

6. Сдикова, Г.Ж. Самостоятельная работа студентов при изучении нового материала по неорганической химии / Г.Ж. Сдикова, М.Ж. Жуматов // Вестник ЗКУ. – 2017. – № 4(68). – С. 139–146.

7. Лопатина, О.И. Самостоятельная работа по химии как важная составляющая образовательного процесса в школе / О.И. Лопатина // XIV Всероссийская научно-практическая конференция «Химическая наука и образование Красноярья». – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2021. – С. 225–229.

References

1. Kondrashova, A.V. Iz opyta prepodavaniya distsipliny «Neorganicheskaya i analiticheskaya himiya» / A.V. Kondrashova, R.I. Kuzmina, O.S. Kochegarova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2023. – № 8(149). – S. 67–74.

2. Barannikov, V.G. Znachenie lektzij v povyshenii effektivnosti obucheniya studentov / V.G. Barannikov, L.V. Kirichenko // Znachenie lektzij v povyshenii effektivnosti obucheniya studentov // Uchebno-metodicheskaya konferentsiya po realizatsii FGOS VO i professionalnyh standartov. – Perm : Permskij gosudarstvennyj meditsinskij universitet im. akademika E.A. Vagnera Minzdrava Rossii, 2017. – S. 27–29.

3. Kondrashova, A.V. Rol eksperimenta na zanyatiyah po neorganicheskoj himii / A.V. Kondrashova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2020. – № 11(116). – S. 106–110.

4. Zaharchenko, N.V. Rol samostoyatelnoj raboty v formirovanii universalnyh kompetentsij budushchego uchitelya himii / N.V. Zaharchenko // Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie. – 2021. – № 9. – S. 8–10.

5. Kondrashova, A.V. Neorganicheskaya i analiticheskaya himiya. CHast 1. Obshchaya i neorganicheskaya himiya : ucheb. posobie / A.V. Kondrashova // Saratov : Amirit, 2021. – 112 s.

6. Sdikova, G.ZH. Samostoyatel'naya rabota studentov pri izuchenii novogo materiala po neorganicheskoj himii / G.ZH. Sdikova, M.ZH. ZHumatov // Vestnik ZKU. – 2017. – № 4(68). – S. 139–146.

7. Lopatina, O.I. Samostoyatel'naya rabota po himii kak vazhnaya sostavlyayushchaya obrazovatel'nogo protsesssa v shkole / O.I. Lopatina // XIV Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Himicheskaya nauka i obrazovanie Krasnoyarya». – Krasnoyarsk : Krasnoyarskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet im. V.P. Astafeva, 2021. – S. 225–229.

© А.В. Кондрашова, Р.И. Кузьмина, Т.М. Прохорова, 2024

РЕАЛИЗАЦИЯ РАЗВИВАЮЩИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ ЮРИСТОВ

Г.Г. КОРСАКОВА, Л.В. ГРОШЕВА, В.Ю. НИКОЛАИЧЕВА

*ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени И. Канта»,
г. Калининград*

Ключевые слова и фразы: проблемное обучение; решение профессиональных задач; компетенции; юридический кейс; развивающее обучение.

Аннотация: Целью данного исследования является обоснование использования методики решения проблемных ситуаций для формирования профессиональных компетенций будущих юристов. Задачи исследования: определить этапы обучения профессиональному английскому языку студентов с использованием методики решения проблемных ситуаций; представить алгоритм такого обучения с примерами заданий по данной учебной дисциплине. Гипотеза исследования: использование методики решения проблемных ситуаций на занятиях по английскому языку для юристов является эффективным способом формирования профессиональных компетенций. Методы исследования: наблюдение, анализ, тестирование. Проведенное исследование выявило, что применение методики решения проблемных ситуаций на занятиях по английскому языку для юристов повысило уровень творческих способностей студентов, помогло развить умения критично относиться к получаемой информации, вести дискуссии, а также позволило более успешно и эффективно формировать профессиональные компетенции.

В условиях ускорения темпов обновления информационных потоков, изменений в социально-экономической сфере Российской Федерации возрастает значимость высшего профессионального образования как основы подготовки квалифицированных участников инновационных процессов. Для успешного решения оперативных и стратегических задач, возникающих в процессе трансформации во всех областях общественной жизни, определяющее значение приобретает качество подготовки молодых специалистов, так как центральное место в профессиональном становлении личности занимает именно высшая школа. А такая профессия, как юрист, является востребованной на постоянной основе независимо от изменений, происходящих в общественной жизни.

В настоящее время в российские образовательные программы поэтапно внедряются универсальные, профессиональные и общепрофессиональные компетенции, которые отража-

ют результаты учебной деятельности студентов [7]. Особое внимание уделяется таким качествам будущих специалистов, как когнитивная гибкость, логичность, креативность, эффективность и эмоциональный интеллект. В программных документах акцент переносится на индивидуальное развитие, умение эффективно и результативно действовать в ситуациях, требующих осознанного выбора, умение грамотно планировать, анализировать и решать текущие жизненные задачи. Поэтому для того чтобы обеспечить соответствие уровня подготовленности выпускников к выполнению требований ФГОС ВО, необходима качественная модернизация методик преподавания в рамках компетентностного подхода, цель которого как раз и состоит в постоянном обновлении качества высшего профессионального образования.

В то же время анализ процесса подготовки студентов и фактического уровня сформированности общепрофессиональных и про-

фессиональных компетенций выпускников юридических вузов выявил достаточно низкие показатели. Так, автор О.В. Налиткина приходит к выводу о том, что «навыки ведения переговоров оказались на достаточном уровне у 10 % выпускников, навыки публичных выступлений – у 15 %, навыки оформления письменной корреспонденции – у 18 %, умение эффективно работать с профессиональной информацией продемонстрировали 37 % молодых специалистов» [4, с. 94].

По мнению С.Г. Короткова, одной из причин недостаточно осознанного отношения к своему профессиональному становлению и осуществлению будущей деятельности является то, что образование «культивирует фрагменты знания, использует традиционный объяснительно-иллюстративный метод и не в полной степени ориентировано на проблемное обучение как средство активизации мыслительной деятельности обучающихся, и, как следствие, усиливается противоречие между имеющимися научными разработками по активизации мыслительной деятельности средствами проблемного обучения и невостребованностью их в практической деятельности» [1, с.14]. В других исследованиях [4; 6; 9] также отмечается, что формирование профессиональных компетенций юристов находится на недостаточно высоком уровне. Таким образом, несмотря на позитивные перемены в сфере юридического образования, в этой системе все же имеются проблемы, связанные с теоретической подготовкой студентов юридических школ и неудовлетворительным уровнем профессионально-ориентированного обучения, нацеленного на формирование готовности к практической деятельности.

Учитывая вышесказанное, мы считаем, что проблема формирования профессиональных компетенций средствами вузовских дисциплин заслуживает самого пристального внимания. Целью данного исследования является анализ возможностей учебного предмета «Английский язык в сфере юриспруденции», его преподавание с использованием методики решения проблемных ситуаций в контексте компетентностного подхода. В соответствии с поставленной целью в статье ставятся следующие задачи.

1. Определить этапы обучения профессиональному английскому языку студентов с использованием методики решения проблемных ситуаций.

2. Представить алгоритм такого обучения

с примерами заданий по данной учебной дисциплине.

Процесс формирования ключевых компетенций не происходит стихийно, требуются целенаправленные педагогические действия и создание дидактических условий при обучении студентов, использование современных технологий и методик преподавания. Успешность развивающего обучения иностранному языку, наличие продвинутого уровня речевых навыков и коммуникативной деятельности обучаемых зависит от сформированности когнитивных и речемыслительных процессов. Поэтому представляется важным использовать в обучении такие образовательные технологии, которые являются стимулом познавательных, исследовательских и творческих способностей будущих специалистов. Одной из таких технологий является метод решения проблемных ситуаций средствами юридического английского языка.

Развивающий потенциал данной учебной дисциплины проявляется в том, что в процессе изучения предмета происходит развитие способности реализации речевой деятельности в результате воздействия на процессы осознания и усвоения языковых представлений, опыта работы речевых механизмов. Стимулирование речемыслительной активности обучаемых на иностранном языке является доминирующим принципом при разработке и внедрении обучающих методик. Следует заметить, что содержание обучения, нацеленного на развитие коммуникативных навыков, не обеспечивает овладение всеми видами речевой деятельности, а только создает фундамент для решения этой задачи.

Важной особенностью учебной дисциплины «иностранному языку» является то, что этот предмет выступает и средством, и целью обучения. На начальном этапе обучаемыми усваиваются наиболее элементарные средства языка, которые являются целью обучения, а затем эти языковые единицы становятся средством обучения и применяются для отработки более сложных иноязычных средств.

Следующей особенностью этого учебного предмета, которую необходимо учитывать при использовании методики решения проблемных ситуаций, является так называемая его «беспредметность». Имеется в виду невозможность овладеть «всем» языком, содержание материала ограничивается профессионально-ориентированным регистром, направленным на овладе-

ние такими видами профессиональной речевой деятельности будущих специалистов, как говорение, аудирование, чтение и письмо. При обучении студентов юридическому английскому языку происходит постоянное взаимодействие языка и права, формируется юридический дискурс, что позволит в будущем осуществлять коммуникацию с иностранными коллегами, а также участвовать в международных судебных процессах. Юридический дискурс необходим для понимания особенностей правовых систем различных стран и является удобной платформой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций.

Учебная дисциплина «Английский язык в сфере юриспруденции» обладает огромным развивающим потенциалом для формирования вышеуказанных компетенций по всем индикаторам, а реализация этих возможностей повышает эффективность обучения. Данная дисциплина является полипредметной, а междисциплинарные связи могут быть реализованы с помощью интегрированного предметно-языкового обучения юридическому английскому языку с использованием технологии проблемного обучения. Главной задачей данной методики является обучение самостоятельному выявлению проблемы, сбору данных, их анализу, синтезу, выдвижению гипотез, структурированию информации, формулированию обобщений и умозаключений, а также их систематизация.

Целью проблемного обучения является усвоение не только результатов научного познания, но и самого процесса получения этих результатов (овладение способами познания), а также формирование и развитие интеллектуальной, мотивационной, эмоциональной сфер студента с акцентом на общем развитии обучаемого, а не трансляции готовых выводов наук [2, с. 37]. В своем исследовании В. Оконь [5] отмечает наиболее важные качества этого вида обучения.

1) Приобретение нового знания обучаемыми в процессе решения теоретических и практических проблем.

2) Преодоление когнитивных затруднений в процессе решения интеллектуальных задач и повышение таким образом познавательной активности.

3) Решение проблемной ситуации требует от обучаемых высокого уровня общекультурных компетенций, таких как умения выявлять противоречия, сопоставлять противоположные

точки зрения, факты, делать обобщения, конкретизировать полученную информацию.

4) Применение полученных знаний в новых ситуациях и развитие профессиональных компетенций.

Проблемная ситуация является центральным аспектом и ее решение способствует активизации интеллектуальной потребности обучения. А.М. Матюшкин определяет проблемную ситуацию как «характеризующую определенное психическое состояние субъекта, возникающее в процессе выполнения такого задания, которое требует открытия новых знаний о предмете, способах или условиях выполнения задания» [3, с. 32].

По мнению А.Ф. Эсаулова [8, с. 67], решение проблемной ситуации представляет собой многоэтапный процесс, состоящий из постановки задачи, аналитической, оперативной и синтетической стадий.

Первая стадия решения проблемной ситуации связана с ее ознакомлением, выбором цели и разработкой номенклатуры задач решения. Вторая стадия предполагает осмысление проблемы и выделение основных фактов и противоречий. Третья стадия предусматривает способы устранения выявленных противоречий, концепций, тем для обсуждения и анализ принятых решений. Четвертая стадия позволяет определить варианты решения выявленных противоречий и применение полученных умений в новых условиях.

Примером использования метода анализа проблемных ситуаций может послужить фрагмент задания, которое было предложено обучающимся на аудиторном занятии по английскому языку в сфере юриспруденции. На первом этапе студенты были ознакомлены с юридическим кейсом в рамках раздела «Трудовое право». Представляем данный кейс.

The bailiff played football for the team of his organization in corporate competitions, broke his arm and sought help from a medical institution. There he was provided with appropriate assistance and provided with a temporary disability certificate. The organization issued a certificate of an industrial accident, but the Social Insurance Fund refused to pay compensation. The employees of the Foundation appealed to the court with an application to challenge the act of an industrial accident.

Далее студентам было предложено проанализировать понятие «производственный инци-

дент» и применить нормы права к данной ситуации. Был представлен следующий фрагмент письменного текста.

What should be considered an industrial accident? To understand the situation, the norm of Article 227 (Labor Code of Russian Federation) will be useful to us: We see that two types of accidents involving employees are subject to investigation and accounting: 1. During the time when the employee performs his work duties or other work on behalf of the employer. 2. During the time when the employee performs other lawful actions due to labor relations with the employer or in the interests of the employer. It is obvious that during the football competitions the bailiff did not fulfill his work duties. The actions of the employee were lawful and committed in the interests of the employer. The judge completely ignores the existence of the second type of relationship in the law, when the employee does not fulfill his labor duties.

Затем предлагается выполнение следующих заданий и упражнений.

Задание 1. Запишите юридические термины и попытайтесь их объяснить. Проверьте свои ответы в словаре.

Задание 2. Найдите в тексте пять прилагательных и придумайте как можно больше синонимов. Сравните свои синонимы с синонимами партнеров.

Задание 3. Объясните значения следующих выражений на английском языке, попрактикуйтесь в их произношении вместе с партнером и запишите их, обращая внимание на написание: работник, работодатель, производственный инцидент, ущерб, собственность, с выгодой для себя, возмещение ущерба, введение в заблуждение, прояснение ситуации, установка.

Основным компонентом решения проблемной ситуации и формирования когнитивных, а затем коммуникативных умений является аналитическая стадия. В процессе этого этапа с помощью специальных упражнений формируются навыки анализа кейса по трудовому праву, восприятия профессиональной информации на английском языке и развиваются такие качества мышления, как воображение, логичность, гибкость. Студентам предлагается выполнить следующие аналитические операции: определить тему речевого сообщения, осознать предмет высказывания, расчленив речевое сообщение на смысловые части, определить главную мысль каждой смысловой части и основные детали,

установить логику речевого сообщения и порядок следования логического развертывания высказывания.

На следующем этапе было предложено обсудить способы устранения противоречий данного юридического кейса. Возможно выполнение следующих заданий.

Задание 1. Выявите все противоречия в этом кейсе и изложите свои идеи.

Задание 2. Работайте в парах. Сформулируйте проблему с двух противоположных сторон. Один студент представляет позицию работника, другой – работодателя. Задайте вопросы о возможных решениях проблемы и ответьте на них. Используйте косвенные вопросы, чтобы быть вежливыми.

Задание 3. Раскритикуйте позицию противоположной стороны, выявите несколько слабых мест в ее утверждениях.

Задание 4. Ответьте на вопросы, связанные с деталями данного кейса.

Задание 5. По очереди представляйте как можно больше вариантов решения проблемы. Составьте из них список. Обсудите все идеи в группе и выберите три лучшие. Объясните, почему остальные идеи не увенчались успехом.

На заключительном этапе занятия с использованием методики решения проблемной ситуации студентам предлагается вспомнить аналогичные юридические кейсы и возможные решения этих ситуаций. Студенты публично выступают в командах, приобретая умения вести дебаты, аргументированной речи и ораторского искусства.

Последующее тестирование студентов показало, что выполнение представленных заданий повысило уровень творческих способностей студентов, помогло развить умения критично относиться к получаемой информации, вести дискуссии и формировать собственные суждения. Применение методики решения проблемных ситуаций на занятиях по английскому языку для юристов позволило более успешно и эффективно формировать профессиональные компетенции обучаемых. Но необходимо отметить, что успешность и эффективность данной технологии будет достигнута при условии создания следующих условий:

- достижения высокого уровня мотивации студентов за счет проблемного содержания учебного контента;
- верного определения уровня сложности учебной задачи – от простого к сложному;

– правильного осознания важности анализируемого материала для формирования профессиональных компетенций обучаемых;

– корректного стимулирования студентов к самостоятельной исследовательской работе, а также формированию навыков самоконтроля и рефлексии.

Таким образом, с помощью методики решения проблемных ситуаций в изучении дисциплины «Английский язык в сфере юриспруденции» возможно формирование высокого уровня интеллектуальной сферы обучаемых. Использование данной технологии способствует ос-

воению теоретических знаний и необходимых практических навыков, которые прописаны в профессиональных компетенциях будущего юриста в образовательных программах. В совокупности эти компетенции позволят будущему выпускнику успешно осуществлять свою профессиональную деятельность. Проблемное обучение представляет собой эффективное дидактическое средство для обучения студентов умениям критически, осмысленно подходить к решению профессиональных задач и позволяет формировать у них необходимые интеллектуальные и личностные способности.

Литература

1. Коротков, С.Г. Использование методов проблемного обучения при подготовке бакалавров профессионального обучения / С.Г. Коротков, Д.А. Крылов // Вестник Марийского государственного университета. – 2017. – № 1(25). – Т. 11. – С. 13–17.
2. Кудрявцев, В.Т. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы / В.Т. Кудрявцев. – М. : Знание, 1991. – 80 с.
3. Матюшкин, А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / А.М. Матюшкин. – М. : Просвещение, 1972. – 208 с.
4. Налиткина, О.В. Формирование основ профессиональной идентичности будущих юристов на занятиях по иностранному языку в вузе / О.В. Налиткина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 5-3(119). – С. 93–97.
5. Оконь, В. Основы проблемного обучения / В. Оконь. – М. : Просвещение, 1968. – 208 с.
6. Романова, Е.Н. Повышение мотивации студентов юристов к изучению английского языка для профессиональных целей / Е.Н. Романова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2024. – № 2(155). – С. 66–69.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 40.03.01 «Юриспруденция» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/71579274/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33>.
8. Эсаулов, А.Ф. Психология решения задач : метод. пособие / А.Ф. Эсаулов. – М. : Высшая школа, 1972. – 216 с.
9. Юрист вуза [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://istina.msu.ru/journals/97567>.

References

1. Korotkov, S.G. Ispolzovanie metodov problemnogo obucheniya pri podgotovke bakalavrov professionalnogo obucheniya / S.G. Korotkov, D.A. Krylov // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2017. – № 1(25). – T. 11. – S. 13–17.
2. Kudryavtsev, V.T. Problemnoe obuchenie: istoki, sushchnost, perspektivy / V.T. Kudryavtsev. – M. : Znanie, 1991. – 80 s.
3. Matyushkin, A.M. Problemnye situatsii v myshlenii i obuchenii / A.M. Matyushkin. – M. : Prosveshchenie, 1972. – 208 s.
4. Nalitkina, O.V. Formirovanie osnov professionalnoj identichnosti budushchih yuristov na zanyatiyah po inostrannomu yazyku v vuze / O.V. Nalitkina // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. – 2022. – № 5-3(119). – S. 93–97.
5. Okon, V. Osnovy problemnogo obucheniya / V. Okon. – M. : Prosveshchenie, 1968. – 208 s.
6. Romanova, E.N. Povыshenie motivatsii studentov yuristov k izucheniyu anglijskogo yazyka dlya professionalnyh tselej / E.N. Romanova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2024. – № 2(155). – S. 66–69.

7. Federalnyj gosudarstvennyj obrazovatelnyj standart vysshego obrazovaniya po napravleniyu podgotovki 40.03.01 «YUrisprudentsiya» [Electronic resource]. – Access mode : <http://base.garant.ru/71579274/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33>.

8. Esaulov, A.F. Psihologiya resheniya zadach : metod. posobie / A.F. Esaulov. – M. : Vysshaya shkola, 1972. – 216 s.

9. YUrist vuza [Electronic resource]. – Access mode : <https://istina.msu.ru/journals/97567>.

© Г.Г. Корсакова, Л.В. Грошева, В.Ю. Николаичева, 2024

УДК 004.738.5:37(048.8)

ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА: НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ И КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ

М.А. КУЛЕБЯЕВ, С.А. СОЛОВЬЕВА

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола;
Волжский филиал ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный
государственный технический университет (МАДИ)», г. Чебоксары

Ключевые слова и фразы: цифровое образование; технологическая интеграция; дополненная реальность; виртуальная реальность; искусственный интеллект; технология блокчейн; нормативно-правовая база; конфиденциальность данных; образовательные методологии; междисциплинарное сотрудничество.

Аннотация: Авторами в настоящей статье рассматривается цифровая образовательная среда с акцентом на нормативно-правовую и концептуальную базы, лежащие в ее основе; с фокусом на интеграцию в российском и международном контекстах. Исследование выявляет критические проблемы и возможности, в конечном итоге предоставляя стратегические рекомендации по развитию цифрового образования. Ключевые цели: комплексный анализ нормативно-правовой и концептуальной баз, формирующих цифровую образовательную среду; выявление проблем интеграции и потенциала цифровых технологий в образовании; разработка предложений по совершенствованию законодательства и педагогических стратегий для оптимизации эффективности цифрового образования.

Задачи: оценить текущие правовые нормы, применимые к цифровому образованию в различных юрисдикциях; изучить возникающие образовательные технологии и их педагогические последствия; исследовать взаимодействие между цифровыми инструментами и образовательной практикой; сформулировать рекомендации по совершенствованию образовательной политики.

Гипотеза исследования: существующие правовые рамки недостаточно приспособлены к быстрой интеграции передовых цифровых технологий в образовательную среду, что обуславливает необходимость проведения комплексных законодательных реформ для создания эффективной цифровой образовательной среды.

Методы: качественный анализ законодательных документов; сравнительные исследования международных образовательных стандартов; эмпирическое исследование использования цифровых инструментов в образовательных учреждениях; интервью с политиками и технологами в сфере образования.

Исследование выявило значительное отставание законодательных положений от темпов технологического прогресса в образовании; оно определило острую необходимость в законах, которые одновременно адаптивны и превосходят будущие образовательные технологии; рекомендации включают (но не ограничивают): создание надежной правовой базы, содержащей защиту данных, права интеллектуальной собственности и этические стандарты для использования искусственного интеллекта в образовании. Исследование, отличающееся аналитической глубиной и тщательным изучением цифровых взаимодействий (от модулей электронного обучения до комплексных виртуальных классов и платформ цифровых ресурсов), синтезирует динамику развития технологий и теории образования, тем самым предлагая призму, через которую цифровое образование может быть переосмыслено и реструктурировано для повышения эффективности и инклюзивности.

Учитывая актуальность изучения цифровой образовательной среды в период цифровой

трансформации, это не просто академическое исследование, а необходимость совершенствования образовательных методик в соответствии с современными требованиями. Ускоренная интеграция цифровых технологий в образовательную среду подчеркивает необходимость тщательного анализа как нормативно-правовой базы, так и концептуальных основ, которые регулируют эту среду. Цель данной работы – всесторонне рассмотреть нормативно-правовые и концептуальные основы, формирующие цифровую образовательную среду, и тем самым способствовать пониманию, необходимому для развития образовательной практики и политики.

Понимание цифровой образовательной среды требует двойного подхода: во-первых, через призму существующих правовых структур (международного и российского законодательства), а во-вторых, путем изучения инновационных образовательных теорий и практик. Ключевым моментом данного исследования является изучение многогранной взаимосвязи между цифровыми технологиями и образовательной динамикой, что предполагает критический анализ законодательных документов, образовательных стандартов и педагогических стратегий. Исследование охватывает широкий спектр цифровых взаимодействий в образовательных контекстах, начиная от электронных учебных модулей и заканчивая комплексными виртуальными классами и платформами цифровых ресурсов. Теоретические построения в области цифрового образования часто колеблются между принятием технологических достижений и удовлетворением сопутствующих нормативных потребностей; следовательно, значимость данного исследования заключается в его способности соединить эти аспекты. Проясняя законодательные рамки, которые в настоящее время регулируют цифровые образовательные инструменты и среды, и сопоставляя их с передовыми педагогическими моделями, статья стремится выявить пробелы и возможности в этой быстро развивающейся области.

При определении цифровой образовательной среды ученые расходятся во мнениях, но сходятся в нескольких ключевых аспектах, которые иллюстрируют ее многогранную природу. Центральное место в понимании этой концепции занимает признание цифровой образовательной среды как динамического узла технологических инструментов, образовательных

методик и интерактивных цифровых платформ, которые способствуют как преподаванию, так и обучению [Alekseeva, 2023, с. 31]. Д. Амирханова, С. Зенкина и О. Савельева формулируют эту среду как сугубо дидактическую, где системы «Мобильного электронного образования» воплощают цифровую конвергенцию доступности и педагогической адаптивности [Amirhanova и др., 2020, с. 52].

Характеристика цифрового образовательного аспекта распространяется и на интеграцию психологических и эргономических факторов, поскольку Л. Бабахова, Н. Хачатурян и Н. Ломова подчеркивают критическую роль психологического благополучия в эффективности цифровых образовательных систем [Babakhova et al.]. Включение интерактивных технологий еще больше усложняет и обогащает эту среду. А. Архипова, В. Иванов и А. Пригодина отмечают, что с помощью таких средств можно значительно повысить практическую грамотность, формируя тем самым цифровой образовательный мейнстрим [Arkhipova и др.]. Законодательный аспект также играет важную роль: М. Аленизи, С. Вардат и М. Акур подчеркивают необходимость развитой законодательной базы для эффективного управления сложностями цифрового образования, обеспечивая его соответствие как текущим, так и будущим образовательным требованиям [Alenezi et al.]. Решение правовых вопросов, таких как конфиденциальность данных и безопасность в условиях цифрового образования, формирует еще один слой этой многогранной концепции, указывая на необходимость надежных мер регулирования.

Теоретический фундамент охватывает не только технические и педагогические элементы, но и юридические, психологические и интерактивные аспекты, которые в совокупности составляют цифровую образовательную среду. Каждый компонент синергетически взаимодействует для создания благоприятной атмосферы обучения, которая отвечает развивающимся образовательным парадигмам и разнообразным потребностям учащихся. Этот целостный подход не только отражает текущий научный диалог, но и закладывает основу для будущих исследований, которые могут еще больше очертить и расширить границы того, что представляет собой цифровая образовательная среда.

Цифровая образовательная среда как термин включает в себя множество компонентов

и функций, каждый из которых вносит свой уникальный вклад в образовательную матрицу. Центральное место в этой среде занимают цифровые учебные центры, которые служат центральными точками доступа к образовательным ресурсам и возможностям совместного обучения [Muliarevych et al.]. Эти центры – не просто хранилища цифрового контента, а динамичные платформы, способствующие взаимодействию, вовлечению и доступу к широкому спектру форм обучения.

Виртуализация образовательной среды, о которой говорят А. Шишкова, Л. Кожевникова и И. Старовойтова, подчеркивает трансформацию традиционных учебных пространств в цифровые сферы, которые предлагают расширенную реальность и симуляцию опыта, повышая эффективность обучения с помощью сложных технологических средств [Shishkova и др., 2020, с. 103]. Одновременно с этим цифровое визуальное моделирование, о котором пишут К. Ившин и Е. Куделина, развивает понятие иммерсивной учебной среды, где виртуальные средства адаптированы для имитации реальных сценариев, что обогащает образовательный опыт за счет усиленного сенсорного взаимодействия [Ivshin & Kudelina, 2023, p. 9].

Говоря об адаптивности цифровых инструментов, И. Шевцова и Н. Днепровская выступают за превращение цифровых сред в активных участников процесса электронного обучения, когда эти платформы не только предоставляют контент, но и реагируют и адаптируются к взаимодействию с учащимися [Shevtsova & Dneprovskaya, 2021, p. 847]. Такая активная адаптация имеет решающее значение для формирования образовательной стратегии, отвечающей меняющимся потребностям учащихся в цифровую эпоху [Stikhina, 2021, с. 81].

При этом интеграция интеллектуальных технологий в цифровую образовательную среду преподавателя, о которой подробно рассказывают Г. Саржанова и ее коллеги, представляет собой прогрессивный шаг на пути к совершенствованию учебного дизайна и преподавания, что позволяет оптимизировать результаты обучения за счет целенаправленного и интеллектуального использования технологий [Sarzhanova et al.]. Такая интеграция не только оптимизирует образовательные процессы, но и повышает эффективность и качество обучения, гарантируя, что образовательные стратегии не являются статичными, а развиваются вместе с техно-

логическим прогрессом.

Поэтому цифровая образовательная среда характеризуется устойчивостью, адаптивностью и способностью интегрировать различные технологические инновации, которые меняют образовательный аспект. Эта среда поддерживает целый спектр образовательных мероприятий – от административных функций до непосредственного взаимодействия с учащимися – и все это на основе цифровой базы, которая постоянно развивается, чтобы лучше удовлетворять образовательные потребности и отвечать на глобальные образовательные вызовы.

Законодательная база, регулирующая цифровую образовательную среду как в России, так и на международном уровне, представляет собой сложный спектр нормативных актов, направленных на решение многогранных задач и возможностей, предоставляемых цифровыми образовательными платформами. В России нормативно-правовой подход, как правило, носит комплексный характер и направлен на органичную интеграцию цифровых технологий в образовательную систему, обеспечивающую совершенствование образовательного процесса без ущерба для качества и безопасности образовательных данных [Алексеева, 2023, с. 35]. Такое внимание к качеству и безопасности находит отклик в международном контексте, где нормативные акты направлены не только на стимулирование инноваций в цифровом образовании, но и на защиту конфиденциальности и прав пользователей – двойной мандат, требующий постоянного совершенствования правовых норм [Alenezi et al.].

При этом цифровая образовательная среда требует принятия законодательства, адаптирующегося к быстрым темпам технологического прогресса. Такой динамичный сценарий ставит серьезные задачи перед законодателями, которые должны предвидеть потенциальные проблемы и предлагать эффективные и гибкие правовые решения. Международный правовой аспект демонстрирует тенденцию к гармонизации стандартов цифрового образования, что облегчает трансграничные образовательные инициативы и способствует развитию глобальной образовательной экосистемы, которая одновременно взаимосвязана и регулируется [Hrytsenchuk & Trubachev, 2021, p. 9].

Многочисленные правовые проблемы, с которыми сталкивается цифровое образование, в основном касаются конфиденциальности и без-

опасности данных. Эти вопросы требуют строго нормативного контроля для обеспечения соблюдения прав и безопасности всех заинтересованных сторон в цифровой образовательной среде. В этом контексте проблемы конфиденциальности связаны не только с защитой данных, но и с автономией пользователей в контроле над своей личной информацией на цифровых платформах, что подчеркивается как международными нормами, так и национальными законами [Sorokova et al.].

Распространение цифровых образовательных технологий обострило эти проблемы, поскольку они требуют сбора, хранения и анализа больших объемов персональных данных, которые потенциально могут быть использованы не по назначению, если не будут должным образом защищены [Rybchuk et al.].

В законодательной базе также должна быть предусмотрена безопасность цифровых платформ, с которых осуществляется доступ к образовательным материалам. Это включает в себя не только защиту от несанкционированного доступа, но и обеспечение целостности образовательного контента, что имеет решающее значение для поддержания академического качества и достоверности цифровых образовательных предложений [Shevtsova, Dneprovskaya, 2021, с. 847]. Проблема усугубляется необходимостью разработки законов, способных адаптироваться к быстро меняющемуся технологическому аспекту, в котором постоянно появляются новые инструменты и методы предоставления образования [Lin, 2023, p. 13728].

Вопросы безопасности данных часто пересекаются с необходимостью обеспечения прозрачности использования образовательных данных. Учебные заведения должны ориентироваться между использованием данных для улучшения результатов обучения и соблюдением конфиденциальности учащихся, что является хрупким балансом, требующим четких правовых норм и надежных этических стандартов [Opareniuk, 2023, p. 17785].

Дополнительно нормативно-правовая база должна учитывать неравенство в доступе к цифровым технологиям, обеспечивая, чтобы нормативные акты не увеличивали цифровой разрыв, а способствовали созданию инклюзивной цифровой образовательной среды [Konnova & Stepanyan, 2023, p. 63].

В международном контексте гармонизация законов о цифровом образовании представля-

ет собой еще один уровень сложности. В разных странах действуют различные стандарты и правила, что может создать проблемы для международных образовательных программ и сотрудничества, опирающихся на цифровые инструменты. Необходимость международного консенсуса или, по крайней мере, совместимых рамок между странами имеет решающее значение для обеспечения беспрепятственного и безопасного глобального цифрового образования [Ivshin & Kudelina, 2023, p. 10].

Решение этих правовых вопросов и проблем заключается не только в создании ограничительных мер, но и в формировании среды, в которой цифровое образование может развиваться безопасно и эффективно, опираясь на законы, защищающие и расширяющие права и возможности всех участников. Это требует постоянного диалога между педагогами, технологами, экспертами в области права и политиками, чтобы обеспечить соответствие правовой базы технологическому прогрессу и продолжать поддерживать развивающиеся потребности образовательного сектора.

Интеграция технологий в образовательный процесс, являющаяся ключевым аспектом цифровой образовательной среды, демонстрирует значительные изменения, например, дополненная реальность (AR) и виртуальная реальность (VR), которые раньше считались новинками, сегодня играют основополагающую роль в расширении интерактивного опыта обучения. Эти технологии, особенно в медицинском и естественно-научном образовании, позволяют студентам изучать сложные биологические структуры и химические процессы в трехмерном пространстве, что не только улучшает понимание, но и закрепление знаний (манипулирование виртуальными моделями обеспечивает погружение в учебный процесс, с которым не могут сравниться учебники). Применение алгоритмов машинного обучения в образовательных платформах позволяет персонализировать учебный процесс для студентов, анализируя их привычки и успеваемость, и адаптируя образовательный контент под их уникальные скорости и стили обучения. Такая технология «адаптивного обучения» способствует созданию действительно инклюзивной образовательной среды, где учитываются потребности и возможности каждого студента.

Технологии блокчейн также были внедрены в процессы подтверждения квалификации для

безопасного и прозрачного управления проверкой образовательных квалификаций. Это приложение обеспечивает целостность цифровых учетных данных и упрощает признание квалификаций в разных юрисдикциях, что особенно важно в современной глобализированной системе образования. Облачные вычисления также произвели революцию в области доступности данных, позволив студентам и преподавателям получать доступ к огромным объемам информации и образовательным ресурсам из любого места и в любое время, что способствует непрерывности учебного процесса независимо от географических барьеров.

Интеграция не обходится без трудностей, однако для успешного внедрения этих технологий в образовательную систему часто требуются: значительная корректировка инфраструктуры, повышение квалификации преподавателей и строгие меры по защите данных (обеспечение конфиденциальности данных учащихся остается первостепенной задачей). Трансформационный потенциал интеграции передовых технологий в образование позволяет заглянуть в будущее, где обучение ограничивается не физическими ресурсами, а желанием учиться и исследовать. Этот сдвиг не только позволит учащимся получить соответствующие знания, но и навыки, необходимые для того, чтобы ориентироваться и добиваться успеха в мире, который становится все более цифровым.

Междисциплинарные связи в цифровой образовательной среде, проявляющиеся в слиянии различных академических дисциплин и использовании разнообразных технологий, свидетельствуют о глубоком изменении образовательных парадигм. Поскольку цифровые платформы способствуют интеграции контента по различным предметам, студенты получают доступ к многогранному учебному опыту, выходящему за рамки традиционных границ. Например, в курсе экологии можно включить программное обеспечение для анализа данных в реальном времени для изучения климатических моделей, эффективно объединив метеорологию, географию, науку о данных и экологическую этику в единый учебный модуль. Такой симбиоз не только обогащает учебный контент, но и готовит студентов к сложностям современного решения проблем, где множество областей часто пересекаются.

Цифровая образовательная среда служит катализатором интеграции искусств и наук, ко-

торые традиционно считались разрозненными областями, через цифровые гуманитарные науки, использующие вычислительные инструменты для анализа литературных текстов, исторических данных и изобразительного искусства. Эта область использует цифровые инструменты для выявления закономерностей в огромных массивах культурных данных, тем самым предлагая новое понимание человеческих культур и обществ, которое ранее было недостижимо. Такие междисциплинарные подходы жизненно важны для всестороннего понимания содержания, охватывающего более одной учебной дисциплины, что способствует развитию у студентов навыков целостного решения проблем.

Прогнозирование будущей траектории развития цифрового образования предполагает выявление возникающих тенденций и перспективных разработок, особенно в нормативно-правовой и концептуальной сферах. Например, по мере распространения цифровых образовательных платформ возрастает вероятность усиления глобального регулирования, направленного на стандартизацию качества онлайн-обучения. Такая потенциальная эволюция регулирования, вероятно, потребует установления универсальных стандартов для цифрового контента и педагогики (чтобы цифровые образовательные инструменты соответствовали определенным образовательным стандартам во всем мире), а также может включать более строгий контроль конфиденциальности для защиты данных учащихся за пределами страны.

Также ожидается, что концепция цифрового образования изменится в сторону более интегрированного и иммерсивного обучения. Такие технологии, как дополненная реальность (*AR*) и виртуальная реальность (*VR*), которые в настоящее время используются в основном в специализированных областях, должны стать более распространенными в образовательных учреждениях, предоставляя учащимся среду, имитирующую реальные сценарии в различных областях, таких как история, инженерия и экология. Интеграция этих технологий, скорее всего, будет углубляться, чему способствуют достижения в области аппаратного и программного обеспечения, делающие их более доступными и эффективными. К тому же ожидается, что развитие искусственного интеллекта (**ИИ**) в образовании перейдет от вспомогательной к центральной роли в персонализированных средах обучения. В будущем ИИ сможет динамично

чески корректировать учебные программы на основе индивидуальных показателей и потребностей учащихся, возможно, прогнозировать результаты обучения и предлагать более точные меры. Этот сдвиг потребует соответствующего обновления образовательных рамок, чтобы приспособить и эффективно использовать возможности ИИ.

Изучение цифровой образовательной среды позволило прояснить многогранное понимание, показав, как технологические интеграции – от AR и VR до искусственного интеллекта и блокчейна – фундаментально повышают образовательный опыт и эффективность работы. Присущая цифровым образовательным системам адаптивность позволяет применять широкий спектр образовательных стратегий, однако развитие этих технологий также требует постоянного обновления нормативной базы для обеспечения эффективности и справедливости (чтобы ни один учащийся не оказался в невыгодном положении из-за использования технологий).

В свете этих выводов возникает несколько рекомендаций по улучшению цифрового образовательного аспекта. Во-первых, необходимо создать надежную правовую базу, учитывающую все нюансы цифрового образования; такая база должна включать подробные рекомендации по защите данных, прав интеллектуальной собственности и этических норм использования ИИ в образовании. Также существует острая

необходимость в разработке международных стандартов для цифрового образовательного контента и его предоставления, что облегчит реализацию трансграничных образовательных инициатив и обеспечит качество и последовательность на всех цифровых платформах.

Для поддержки инноваций в области цифровых образовательных инструментов правительствам и органам управления образованием рекомендуется увеличить финансирование исследований и разработок в области образовательных технологий. Это поможет поддерживать инновационные циклы и обеспечить образовательным учреждениям возможность идти в ногу с технологическим прогрессом. И наконец, необходимо прилагать согласованные усилия для развития междисциплинарного сотрудничества между педагогами, технологами, политиками и исследователями, чтобы постоянно совершенствовать и адаптировать образовательные практики к меняющемуся цифровому аспекту. Такой совместный подход будет иметь решающее значение для обеспечения полной и справедливой реализации преимуществ цифрового образования во всех слоях общества. Эти рекомендации, если они будут выполнены, укрепят фундамент цифрового образования, сделав его более чутким к потребностям быстро меняющейся глобальной образовательной среды и более способным подготовить учащихся к сложностям современного мира.

Литература

1. Алексеева, Е.Е. Возможности цифровых образовательных технологий как способ организации цифровой образовательной среды / Е.Е. Алексеева // *Russian Journal of Education and Psychology*. – 2023. – Т. 14. – № 4(2023). – DOI: <https://doi.org/10.12731/2658-4034-2023-14-4-29-39>.
2. Alenezi, M. The Need of Integrating Digital Education in Higher Education: Challenges and Opportunities / M. Alenezi, S. Wardat, M. Akour // *Sustainability*. – 2023. – Vol. 15(6). – DOI: <https://doi.org/10.3390/su15064782>.
3. Amirhanova, L. Didactic Capabilities of the Digital Educational Environment “Mobile E-Education” / L. Amirhanova, S. Zenkina, O. Savel’eva // *Standards and Monitoring in Education*. – 2020. – Vol. 8. – No. 5. – DOI: <https://doi.org/10.12737/1998-1740-2020-49-56>.
4. Архипова, А.И. Интерактивные технологии практической грамотности в структуре цифрового образовательного мейнстрима / А.И. Архипова, В.А. Иванов, А.Г. Пригодина // *Информатика и образование*. – 2022. – № 37(5). – С. 44–52. – DOI: <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2022-37-5-44-52>.
5. Babakhova, L.G. Psychological Well-Being of Students in Digital Educational Environment / L.G. Babakhova, N.N. Khachatryan, N.V. Lomova // *E3S Web of Conferences*, 2023. – DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338908014>.
6. Desyatova, O.V. Digital Educational Resources in Teaching Professional English Communication / O.V. Desyatova, O.A. Andrianova // *Professional Discourse & Communication*. – 2023. – Vol. 5. – No. 1. – DOI: <https://doi.org/10.24833/2687-0126-2023-5-1-74-94>.

7. Дорофеев, А.В. Интерактивная дидактическая поддержка студентов в цифровой образовательной среде / А.В. Дорофеев, Т.Г. Корчагина // Перспективы науки и образования. – 2023. – № 4(64). – С. 40–53. – DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2023.4.3>.
8. Dragunova, E. Digital Technologies and Education of the Future / E. Dragunova, E. Melnikov, L. Dragunova, A. Khan // E3S Web of Conferences, 2023. – DOI: <https://doi.org/10.1051/e3s-conf/202345106004>.
9. Galimullina, E. Determination of the Digital Educational Environment Composition for a Math Teacher based on the Analysis of Research and Practical Teachers' Opinions / E. Galimullina // Educational Administration: Theory and Practice, 2023. – DOI: <https://doi.org/10.52152/kuey.v29i3.965>.
10. Hrytsenchuk, O. Creation and Development of the Digital Learning Environment in Educational Institutions / O. Hrytsenchuk, S. Trubachev // Digital Humanities Workshop, 2021. – DOI: <https://doi.org/10.1145/3526242.3526257>.
11. Ivshin, K. Digital Visual Modelling of Educational Virtual Media / K. Ivshin, E. Kudelina // E3S Web of Conferences, 2023. – DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338908011>.
12. Konnova, L. Changing the Forms of Educational Mathematical Information in the Digital Educational Environment / L. Konnova, I. Stepanyan // Standards and Monitoring in Education. – 2023. – Vol. 11. – No. 2. – DOI: <https://doi.org/10.12737/1998-1740-2023-11-2-61-66>.
13. Konokotin, A. Activity Approach to the Design of Digital Educational Environments / A. Konokotin // Child in a Digital World, 2023. – DOI: <https://doi.org/10.61365/forum.2023.013>.
14. Lin, J. Report on Improving Student Engagement during In-person Classes by Using Functionalities of a Digital Learning Environment / J. Lin // International Journal of Education and Humanities. – 2023. – Vol. 11. – No. 2. – DOI: <https://doi.org/10.54097/ijeh.v11i2.13826>.
15. Muliarevych, O. Digital Learning Hubs as a Component of the Information and Digital Learning Environment / O. Muliarevych, V. Saienko, A. Hurbanska, B. Nowak, O. Marushchak // Journal of Curriculum and Teaching. – 2023. – Vol. 12. – No. 5. – DOI: <https://doi.org/10.5430/jct.v12n5p24>.
16. Мясникова, С.Л. Опыт создания цифровой образовательной среды в АПОУ УР РМК МЗ УР / С.Л. Мясникова, О.Ю. Богачева // Медсестра. – 2023. – № 3. – DOI: <https://doi.org/10.33920/med-05-2303-02>.
17. Opareniuk, I. Working in the Digital Educational Environment: Pros and Cons / I. Opareniuk // Actual Problems in the System of Education: General Secondary Education Institution – Pre-University Training – Higher Education Institution, 2023. – DOI: <https://doi.org/10.18372/2786-5487.1.17680>.
18. Rybchuk, A. Digital Transformation of the Global Educational Environment / A. Rybchuk, I. Zhurba, O. Protsyshyn // Herald of Khmelnytskyi National University, 2022. – DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-302-1-44>.
19. Sarzhanova, G. Instructional Design of Smart Technology Use in Teacher Digital Educational Environment / G. Sarzhanova, R. Bobesh, G. Smagulova, A. Turkel, N. Serikbayeva // The Education and Science Journal. – 2023. – Т. 25. – No. 9. – P. 197–230. – DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2023-9-12-45>.
20. Shevtsova, I. Transformation of the Digital Environment into Actor of E-Learning / I. Shevtsova, N. Dneprovskaya // 2021 International Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS), 2021. – P. 846–849. – DOI: <https://doi.org/10.1109/ITQMIS53292.2021.9642745>.
21. Shishkova, A. Virtualization of Educational Environment in a Modern Tertiary School / A. Shishkova, L. Kozhevnikova, I. Starovoytova // “Smart Technologies” for Society, State and Economy. – 2020. – Vol. 155. – P. 938–946. – DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-59126-7_104.
22. Сорокова, М.Г. Оценка цифровых образовательных технологий преподавателями вузов / М.Г. Сорокова, М.А. Одинцова, Н.П. Радчикова // Психологическая наука и образование. – 2023. – Т. 28. – № 1. – С. 25–39. – DOI: <https://doi.org/10.17759/pse.2023280101>.
23. Stikhina, I. Educational Strategy in Digital Environment / I. Stikhina // E3S Web of Conferences, 2021. – DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202129608030>.
24. Уджуху, И.А. Актуальные образовательные технологии в условиях цифровой образовательной среды / И.А. Уджуху, Ф.А. Тугуз // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2023. – № 2. – С. 108–114. – DOI: <https://doi.org/10.47370/2078-1024-2023-15->

2-108-114.

25. Зотова, М.В. Использование цифровых образовательных курсов для онлайн-обучения студентов / М.В. Зотова // Новые исследования. – 2023. – № 3(75). – С. 11–14. – DOI: <https://doi.org/10.46742/2072-8840-2023-75-3-11-14>.

References

1. Alekseeva, E.E. Vozможnosti tsifrovyykh obrazovatelnykh tekhnologiy kak sposob organizatsii tsifrovoj obrazovatelnoy sredy / E.E. Alekseeva // Russian Journal of Education and Psychology. – 2023. – T. 14. – № 4(2023). – DOI: <https://doi.org/10.12731/2658-4034-2023-14-4-29-39>.

4. Arhipova, A.I. Interaktivnyye tekhnologii prakticheskoy gramotnosti v strukture tsifrovogo obrazovatel'nogo mejnstrima / A.I. Arhipova, V.A. Ivanov, A.G. Prigodina // Informatika i obrazovanie. – 2022. – № 37(5). – S. 44–52. – DOI: <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2022-37-5-44-52>.

7. Dorofeev, A.V. Interaktivnaya didakticheskaya podderzhka studentov v tsifrovoj obrazovatel'noy srede / A.V. Dorofeev, T.G. Korchagina // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2023. – № 4(64). – S. 40–53. – DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2023.4.3>.

16. Myasnikova, S.L. Opyt sozdaniya tsifrovoj obrazovatel'noy sredy v APOU UR RMK MZ UR / S.L. Myasnikova, O.YU. Bogacheva // Medsestra. – 2023. – № 3. – DOI: <https://doi.org/10.33920/med-05-2303-02>.

22. Sorokova, M.G. Otsenka tsifrovyykh obrazovatelnykh tekhnologiy prepodavatel'nyami vuzov / M.G. Sorokova, M.A. Odintsova, N.P. Radchikova // Psihologicheskaya nauka i obrazovanie. – 2023. – T. 28. – № 1. – S. 25–39. – DOI: <https://doi.org/10.17759/pse.2023280101>.

24. Udzhuhu, I.A. Aktualnyye obrazovatel'nyye tekhnologii v usloviyah tsifrovoj obrazovatel'noy sredy / I.A. Udzhuhu, F.A. Tuguz // Vestnik Majkopskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2023. – № 2. – S. 108–114. – DOI: <https://doi.org/10.47370/2078-1024-2023-15-2-108-114>.

25. Zotova, M.V. Ispolzovanie tsifrovyykh obrazovatelnykh kursov dlya onlajn-obucheniya studentov / M.V. Zotova // Novye issledovaniya. – 2023. – № 3(75). – S. 11–14. – DOI: <https://doi.org/10.46742/2072-8840-2023-75-3-11-14>.

© М.А. Кулебяев, С.А. Соловьева, 2024

РОЛЬ ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ: ЗА И ПРОТИВ

Д.С. КУСПАНАЛИЕВА, Е.А. ЕРМАКОВА, М.В. МАСЛОВА, С.В. БУЛАТЕЦКИЙ

*ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации,
г. Рязань*

Ключевые слова и фразы: биомедицинские исследования; методы обучения; образовательная среда; патофизиология; практические навыки; студенты медицинского вуза; экспериментальное моделирование.

Аннотация: Развитие патофизиологии невозможно без эксперимента и поэтому данный метод широко применяется в научной и образовательной деятельности. В данной статье мы проанализировали плюсы и минусы использования экспериментального метода в обучении студентов патофизиологии. Основными преимуществами эксперимента являются: возможность оценить исходные параметры животного и наблюдать процесс на самых ранних стадиях; выявить причинно-следственные связи в развитии болезни; провести доклинические исследования лекарственных средств. Недостатками эксперимента являются: проблема подбора животного и обоснования количества животных; невозможность моделирования всех процессов на животных; сложности в содержании животного; соблюдение биоэтических норм. Мы считаем, что преимущества экспериментального метода перевешивают недостатки и поэтому целесообразно использовать лабораторный практикум на занятиях по патофизиологии.

Медицинская наука от своих истоков до настоящего времени всегда шла рука об руку с экспериментом. Данный метод широко применяется для изучения различных болезней, патологических процессов, патологических реакций и патологических состояний. Внедрение в клиническую практику лекарственных средств невозможно без их экспериментального изучения. Так, например, моделирование хронической сердечной недостаточности позволяет разработать новые подходы к диагностике и терапии этого состояния.

К сожалению, в образовательном процессе в медицинских вузах метод эксперимента утрачивает свои позиции. Если раньше изучение патофизиологии и патологии не обходилось без воспроизведения патологических процессов на животных, то сейчас подкрепление теоретических знаний с помощью экспериментальных моделей уходит на второй план, так как все чаще в учебном процессе применяются видеofilмы, кейсы, ролевые игры и дискуссии. До-

казательством важности экспериментального моделирования на животных в обучении будущих врачей служит многолетний опыт работы кафедры патофизиологии Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова (РязГМУ).

Мы считаем, что экспериментальный метод дает ряд неоспоримых преимуществ. Во-первых, всегда есть возможность определить исходный уровень тех или иных параметров организма, проследить их изменения при патологии. Тогда как другие методы такой возможности не дают.

Во-вторых, в ходе эксперимента можно наблюдать самые первые стадии заболевания. Обычно пациенты обращаются в лечебные учреждения за помощью, когда уже есть симптомы, поэтому врач не всегда видит болезнь на ее начальных этапах. Например, если ввести собаке в легкие 20 мл аммиака, то у нее разовьется пневмония. На второй или третий день животное чувствует себя хорошо, хотя признаки забо-

левания можно обнаружить только физикально (рентгеноскопически).

В-третьих, зная, какой патогенный фактор привел к развитию моделируемой патологии, можно выявить причинно-следственные связи в развитии болезни. Например, оценить роль высокой температуры в развитии гипертермии или роль флоготенного фактора в развитии воспаления.

В-четвертых, эксперимент позволяет увидеть звенья патогенеза, которые лежат в основе заболевания и скрыты от наблюдателя. Исследователь имеет в своем арсенале множество методик, в том числе инвазивных. Например, в нашей работе мы применяем моделирование язвы у крысы, где показывается роль дисбаланса между защитными и агрессивными факторами в развитии данной патологии.

Наконец, данный метод позволяет внедрять и оценивать эффективность новых методов лечения. Как известно, доклиническая или нулевая фаза исследования лекарственных средств подразумевает проведение экспериментов на животных. Только после этого приступают к дальнейшим испытаниям. И, самое важное, данный метод позволяет осуществлять вмешательства, которые невозможно провести на человеке.

Тем не менее, несмотря на большое количество достоинств, у данного метода есть и недостатки. Следует отметить, что не все патологические процессы можно смоделировать на животных. Из-за межвидовых особенностей сложен перенос результатов эксперимента на человека. В отличие от животных, человек имеет вторую сигнальную систему, поэтому воспроизвести в эксперименте нарушения речи и интеллекта, а также изучить влияние социальных факторов, не представляется возможным.

Вопросы этики и деонтологии использования животных в экспериментах активно обсуждаются. Разработаны критерии необходимости использования лабораторных животных для научных и учебных целей [1]. Их количество должно быть обосновано. Экспериментальные животные обязательно должны содержаться в оптимальных условиях, что увеличивает финансовые затраты [4].

Экспериментальный метод обладает рядом неоспоримых преимуществ, поэтому он широко применяется в учебном процессе на кафедре патофизиологии РязГМУ. С помощью эксперимента реализуется основной принцип педаго-

гики – наглядность. С целью научить студентов видеть признаки болезни и объяснять их механизмы на занятии, им предоставляют возможность экспериментального моделирования изучаемой патологии. Во время воспроизведения патологического процесса студенты сами управляют его течением, что способствует более глубокому пониманию его этиологии, патогенеза и клинических проявлений.

Ни один учебный видеофильм не способен заменить живое наблюдение. В силу особенностей цветопередачи экрана цвет кожных покровов животного может не совпадать с естественным, следовательно, у студентов может сложиться неверное представление. Помимо этого, с помощью видеофильма нельзя оценить осязаемые признаки (температуру, тургор органа и др.).

Приобретая навык работы с лабораторными животными на доклинических кафедрах, студенты в будущем легче осваивают различные врачебные манипуляции (инъекции, анестезия и др.). Моделирование требует от студента знания методики, грамотности действий и ответственности, так как нужно не допустить гибели животного, если это не предусмотрено. Посредством эксперимента студенты получают навык работы в команде, так как при этом им приходится разделять обязанности, что является необходимым для их профессионального развития.

На наш взгляд, при обучении патофизиологии плюсы экспериментального метода перевешивают минусы. Это позволило сохранить данный подход в учебном процессе на кафедре патофизиологии РязГМУ. Экспериментальная составляющая занятия является крайне важной в подготовке студентов, так как обеспечивает высокий уровень наглядности и осуществима даже без сервиса перевода. Это способствует наиболее успешной интеграции иностранных студентов в образовательный процесс. При невозможности провести реальный эксперимент (при дистанционной форме обучения, при реализации программ академической мобильности и др.) на кафедре сняты видеофильмы. В целях контроля знаний студентов для допуска к экзамену студент обязан сдать практические навыки [2].

Научная деятельность студентов в вузе предполагает и работу с экспериментальными животными. Это является помощью сотрудникам, проводящим диссертационные и хозяй-

ворные исследования [3].

В заключение следует отметить, что экспериментальный метод позволяет студентам не только глубже понять механизмы развития

патологических процессов, но и развить необходимые навыки, которые будут полезны для дальнейшей их практической и научной деятельности.

Литература

1. Меркулова, И.П. Этические проблемы биомедицинских исследований на животных / И.П. Меркулова // Экологический вестник. – 2008. – № 3. – С. 52–59.
2. Спесивцева, Н.Н. Особенности педагогического контроля на кафедре патофизиологии Рязанского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова / Н.Н. Спесивцева // Интеграция медицинского и фармацевтического образования, науки и практики : сборник статей I Международного научно-педагогического форума, посвященного 80-летию КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России (г. Красноярск, 2–4 февраля 2022 г.). – Красноярск, 2022. – С. 250–252.
3. Шустова, С.А. Значение эксперимента в учебном процессе / С.А. Шустова, Т.А. Мирошкина // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием «Биология в высшей школе: актуальные вопросы науки, образования и междисциплинарной интеграции» (г. Рязань, 11–12 апреля 2019 г.). – Рязань : Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 2019. – С. 210–212.
4. Липатов, В.А. Этические и правовые аспекты проведения экспериментальных биомедицинских исследований *in vivo*. Часть I / В.А. Липатов, А.А. Крюков, Д.А. Северинов, А.Р. Саакян // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2019. – Т. 27. – № 1. – С. 80–92. – DOI: 10.23888/PAVLOVJ201927180-92.

References

1. Merkulova, I.P. Eticheskie problemy biomeditsinskih issledovaniy na zhiivotnyh / I.P. Merkulova // Ekologicheskij vestnik. – 2008. – № 3. – S. 52–59.
2. Spesivtseva, N.N. Osobennosti pedagogicheskogo kontrolya na kafedre patofiziologii Ryazanskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. akad. I.P. Pavlova / N.N. Spesivtseva // Integratsiya meditsinskogo i farmatsevticheskogo obrazovaniya, nauki i praktiki : sbornik statej I Mezhdunarodnogo nauchno-pedagogicheskogo foruma, posvyashchennogo 80-letiyu KrasGMU im. prof. V.F. Vojno-YAsenetskogo Minzdrava Rossii (g. Krasnoyarsk, 2–4 fevralya 2022 g.). – Krasnoyarsk, 2022. – S. 250–252.
3. SHustova, S.A. Znachenie eksperimenta v uchebnom protsesse / S.A. SHustova, T.A. Miroshkina // Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Biologiya v vysshej shkole: aktualnye voprosy nauki, obrazovaniya i mezhdistsiplinarnoj integratsii» (g. Ryazan, 11–12 aprelya 2019 g.). – Ryazan : Ryazanskij gosudarstvennyj meditsinskij universitet imeni akademika I.P. Pavlova, 2019. – S. 210–212.
4. Lipatov, V.A. Eticheskie i pravovye aspekty provedeniya eksperimentalnyh biomeditsinskih issledovaniy *in vivo*. CHast I / V.A. Lipatov, A.A. Kryukov, D.A. Severinov, A.R. Saakyan // Rossijskij mediko-biologicheskij vestnik imeni akademika I.P. Pavlova. – 2019. – T. 27. – № 1. – S. 80–92. – DOI: 10.23888/PAVLOVJ201927180-92.

© Д.С. Куспаналиева, Е.А. Ермакова, М.В. Маслова, С.В. Булатецкий, 2024

АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ КАЧЕСТВА И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

В.А. МАРЦИНОВСКАЯ, И.В. ХОМЯКОВ

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»;
ФГБУ «Российская академия ракетных и артиллерийских наук»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: анализ; высшее образование; качество; менеджмент качества; проблема; решение; система управления.

Аннотация: В статье авторов показаны пути исследования проблемы качества на основе проведенного краткого анализа теоретических основ качества.

Объект исследования – система управления высшего образования в Российской Федерации.

Цель – формирование системы показателей оценки качества высшего образования в высших учебных заведениях и их структурных подразделениях.

Методология: в процессе исследования проблемы совершенствования системы управления качеством высшего образования в России использовались методы логического анализа.

Результаты: теоретическое и методологическое значение исследования заключается в развитии подходов к совершенствованию системы в современных условиях: подхода к управлению качеством высшего образования по результату; технологического подхода; методологического или рефлексивного подхода.

Система высшего образования постоянно требует переориентации на решение основной задачи современного высшего образования – подготовку выпускников, умеющих быстро и успешно адаптироваться в сложной противоречивой обстановке и принимать оптимальные решения в самых неординарных ситуациях.

В настоящее время в практике деятельности образовательных учреждений (ОУ) России отмечается обострение ряда противоречий:

1) между объективной необходимостью формирования системы качества (СК) и отсутствием соответствующих организационных, научных и методических основ ее создания;

2) между социальным заказом на подготовку высококвалифицированных специалистов для организаций и предприятий России, имеющих патриотическую духовно-нравственную ориентацию, и отсутствием научно обоснованной системы формирования и оценивания необходимых универсальных и профессиональных

компетенций будущих выпускников;

3) между быстро меняющимися внешними условиями, в которых функционирует образовательная система высших учебных заведений России, и отсутствием в системе образования необходимых динамических механизмов, обеспечивающих ее оперативную адаптацию к требованиям внешней среды;

4) между возрастающей ролью информационных технологий в жизни общества и отсутствием необходимых методических основ их применения в СК вузов России.

Попытки решения указанных противоречий привели к выявлению ряда теоретических проблем:

1) отсутствует научно обоснованная концепция создания СК, которая учитывала бы особенности вузов России;

2) не разработаны методы и модели функционирования СК образовательных учреждений России;

3) не разработаны методы и модели, позволяющие информационно-аналитическим подразделениям вузов России оценивать качество функционирования вуза в целом и его основных структурных подразделений;

4) недостаточно изучены возможности применения в системе образовательных учреждений России международных стандартов качества образования.

Первым шагом на пути решения указанных проблем является проведение анализа теоретических основ качества высшего образования [1–7]. В ГОСТ ISO 9000-2011 (Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь) менеджмент качества включает в себя 5 основных компонентов: разработка политики и целей в области качества; планирование качества; управление качеством; обеспечение качества. Указанная структура может стать терминологической основой создания образовательных систем вузов России, ориентированных на качество.

Разработка международных стандартов качества связана с созданием новой глобальной концепции *Total Quality Management (TQM)* [ГОСТ ISO 8402-94. Управление качеством и обеспечение качества. Словарь].

В разных источниках приводится различный взгляд на количество (от 5 до 17) и содержание принципов *TQM*, например, в Сетевой энциклопедии Википедия (ru.m.wikipedia.org/ Управление качеством) указано 9 основных принципов *TQM*.

Понятие «качество образования, подготовки и повышения квалификации» включает в себя:

- 1) качество преподавания;
- 2) качество исследования;
- 3) качество научно-педагогических кадров;
- 4) качество образовательных программ;
- 5) качество ресурсов, материально-технической базы;
- 6) качество подготовки студентов и слушателей (уровень знаний и компетенций);
- 7) качество управления учебным процессом.

Качественным можно считать образование, при котором определенные достижения имеют все участники образовательного процесса: студенты, слушатели и преподаватели.

Концепция качества обсуждается внутри групп и на семинаре по качеству образования в ОУ. Аспекты качества образования и подго-

товки включают: физическое, психическое и нравственное здоровье; образованность; общекультурную грамотность; профессиональную подготовку и соответствующие результаты.

Качество оценивается по степени достижения целей, поставленных самим университетом, высшей школой, факультетом, кафедрой (при условии оценки качества самих целей).

Центральной задачей при создании системы оценки деятельности вуза является обоснование и выбор показателей качества, к которым предъявляются следующие требования:

- 1) единые показатели для всех кафедр;
- 2) полнота охвата предметной области;
- 3) отсутствие повторов и непротиворечивость критериев;
- 4) использование простых, легко проверяемых и количественно оцениваемых первичных показателей;
- 5) относительность оценок, обеспечивающая правомерность сопоставления различных кафедр;
- 6) возможность их группировки по принципу семантической близости.

Реализация указанных требований на уровне вуза позволит оценивать и сравнивать итоги научной деятельности кафедр, анализировать причины роста (спада) показателей научной работы кафедр, выявлять направления деятельности кафедр и руководства ОУ для достижения нормативных значений показателей научной деятельности кафедр, факультетов, ОУ в целом.

Проблема создания эффективной системы управления качеством образования и развитие системы оценивания качества образовательного процесса требуют комплексного научного исследования.

Теоретическую основу исследования проблемы повышения качества высшего образования составляют: теория проектирования и конструирования образовательного процесса; концепция технологизации образовательного процесса в обучении; логико-исторический и деятельностный подходы к образованию; принцип моделирования содержания подготовки специалиста; идея целостности учебного процесса и его оптимизации; принцип опережающего подхода к профессиональному образованию; принцип непрерывности образования; системный подход как способ познания явлений и процессов; математико-статистические методы в педагогике и др., а также положения, раскрывающие общую теорию педагогической

науки применительно к проблеме качества образования.

Проблема эффективности управления системой качества высшего образования может быть успешно решена при условии обеспечения высокой компетентности, профессионального мастерства каждого преподавателя в отдельности и зрелостью профессорско-преподавательского коллектива в целом.

Основными теоретическими подходами к совершенствованию системы управления качеством высшего образования в России могут быть следующие.

Подход к управлению качеством высшего образования по результату применим в условиях, когда заказчик является управленцем из иерархической системы. Цели образования исходят от самого заказчика и не разрабатываются, а только обосновываются. В задачу научной позиции входит отработка методики и инструментария оценки качества образования без критики целей и способов достижения результатов.

Технологический подход предполагает множественность целей образования и способов их

достижения, работает в условиях демократического управления и рынка образовательных услуг. Предполагается, что стандарты и критерии качества должны разрабатываться применительно к конкретной технологии. В перспективе это может привести к повышению самостоятельности учебного заведения (свой стандарт качества и проведение процедур лицензирования и аккредитации). Но это потребует дополнительной компетентности профессорско-преподавательского состава образовательных учреждений.

Методологический (рефлексивный) подход дополняет технологический и предполагает мобильность и реагирование на изменение целей образования и условий их реализации. Критерии качества отрабатываются исходя из ценностей культуры, а не только средств и результатов образования. Методологический (рефлексивный) подход может быть эффективным в условиях демократического управления высшим образованием и приобретает важное эвристическое значение для повышения качества образовательного процесса.

Литература

1. Головина, И.В. Качество высшего образования; взгляд изнутри / И.В. Головина, Т.Я. Александрова // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. – Ростов-на-Дону : Фонд поддержки образования и науки в Ростовской области. – 2020. – № 4. – С. 63–67.
2. Официальный сайт группы компаний «Деловой профиль», 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ldelprof.ru>.
3. Официальный сайт группы компаний TMF Group, 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.tmf-group.com/ru>.
4. Дрондин, А.Л. Качество высшего образования: а судьи кто? / А.Л. Дрондин // Бизнес. Образование. Право. – Волгоград : Волгоградский институт бизнеса. – 2020. – № 2. – С. 387–391.
5. Официальный сайт компании Ernst&Young, 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ey.com/ru>.
6. Николаева, Е.А. Инструменты реализации стратегических инициатив высшего учебного заведения в целях повышения качества образовательного процесса / Е.А. Николаева, Ю.А. Кузнецова, Е.Л. Агибалова, Н.В. Каржанова // Экономические науки. – М. : 24 Принт. – 2018. – № 166. – С. 87–90.
7. Тамбовцев, В.Л. Менеджмент качества высшего образования: что означает «качество» и что означает «высшее образование»? / В.Л. Тамбовцев, И.А. Рождественская // Управленец. – Екатеринбург : Уральский государственный экономический университет. – 2020. – № 2. – С. 2–14.

References

1. Golovina, I.V. Kachestvo vysshego obrazovaniya; vzglyad iznutri / I.V. Golovina, T.YA. Aleksandrova // Nauka i obrazovanie: hoz'yajstvo i ekonomika; predprinimatel'stvo; pravo i upravlenie. – Rostov-na-Donu : Fond podderzhki obrazovaniya i nauki v Rostovskoj oblasti. – 2020. – № 4. – S. 63–67.

-
2. Ofitsialnyj sajt gruppy kompanij «Delovoj profil», 2021 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.ldelprof.ru>.
 3. Ofitsialnyj sajt gruppy kompanij TMF Group, 2021 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.tmf-group.com/ru>.
 4. Drondin, A.L. Kachestvo vysshego obrazovaniya: a sudi kto? / A.L. Drondin // *Biznes. Obrazovanie. Pravo.* – Volgograd : Volgogradskij institut biznesa. – 2020. – № 2. – S. 387–391.
 5. Ofitsialnyj sajt kompanii Ernst&Young, 2021 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.ey.com/ru>.
 6. Nikolaeva, E.A. Instrumenty realizatsii strategicheskikh initsiativ vysshego uchebnogo zavedeniya v tselyah povysheniya kachestva obrazovatel'nogo protsessa / E.A Nikolaeva, YU.A. Kuznetsova, E.L. Agibalova, N.V. Karzhanova // *Ekonomicheskie nauki.* – M. : 24 Print. – 2018. – № 166. – S. 87–90.
 7. Tambovtsev, V.L. Menedzhment kachestva vysshego obrazovaniya: chto oznachaet «kachestvo» i chto oznachaet «vysshee obrazovanie»? / V.L. Tambovtsev, I.A. Rozhdestvenskaya // *Upravlenets.* – Ekaterinburg : Uralskij gosudarstvennyj ekonomicheskij universitet. – 2020. – № 2. – S. 2–14.
-

© В.А. Марциновская, И.В. Хомяков, 2024

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

К.Б. САФОНОВ

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

Ключевые слова и фразы: педагогический вуз; высшее образование; студенты; экологическая культура; педагогическое образование.

Аннотация: Целью статьи является исследование различных аспектов формирования экологической культуры студентов высшего педагогического учебного заведения. Задачи исследования: осмысление особенностей формирования экологической культуры студентов педагогического вуза; анализ процесса формирования экологической культуры как одного из факторов повышения эффективности профессиональной подготовки будущих учителей. Гипотеза исследования: в настоящий момент формирование экологической культуры может рассматриваться как один из факторов повышения эффективности профессиональной подготовки студентов высшего педагогического учебного заведения. Методы исследования: анализ научной литературы, синтез, обобщение. Достигнутые результаты: определены особенности формирования экологической культуры студентов педагогического вуза; предпринят всесторонний анализ процесса формирования экологической культуры как одного из факторов повышения эффективности профессиональной подготовки будущих учителей.

Любой современный учитель должен быть высокообразованным и эрудированным человеком. Это неудивительно, поскольку при работе в средней школе ему предстоит не только формировать у обучающихся основы знаний по определенной дисциплине, но и способствовать всестороннему личностному развитию каждого из них. В перспективе это должно создавать условия для успешной социализации каждого обучающегося, становления его в качестве представителя современного общества. В обозначенном контексте большое внимание должно уделяться, в частности, экологическому просвещению детей и подростков, что в современных условиях может рассматриваться как один из важнейших аспектов создания необходимых условий для устойчивого развития социума. Обусловлено это, в частности, тем, что «мероприятия по экологическому просвещению, распространению знаний среди населения являются составной частью решения задачи по снижению антропогенной нагрузки на окружа-

ющую среду и обеспечению экологической безопасности и устойчивого развития территории» [5, с. 175–176].

Очевидно, что педагогический работник должен соответствовать тем требованиям, которые в настоящий момент предъявляются к представителям этой профессии. Выполнение данных требований предполагает, что, помимо прочего, «от современного учителя и педагога требуется высокий уровень экологического знания, требующий постоянного повышения квалификации и освоения целого комплекса быстро меняющегося знания, на котором и держится такой многогранный современный научный комплекс, как экология» [3, с. 111]. Следовательно, большое внимание в процессе профессиональной подготовки студентов педагогических вузов должно уделяться формированию их экологической культуры. Причем в данном случае этот аспект получаемого ими образования не зависит от конкретного профиля, в рамках которого им предстоит трудиться в раз-

личных образовательных организациях. Дело в том, что, как отмечают современные исследователи, «основы экологических знаний включены в федеральные государственные образовательные стандарты, и, следовательно, для какой бы деятельности ни готовился специалист, он должен обладать экологической этикой и экологической культурой» [1, с. 361]. Поэтому важно создавать условия для формирования экологической культуры студентов любого факультета педагогического вуза.

Взаимодействуя с обучающимися, учитель формирует их мировоззренческие установки, способствует развитию понимания важности сотрудничества всех членов социума для обеспечения его устойчивого развития. Это представляется особенно важным в контексте рассматриваемых автором проблем, поскольку «экологические и духовные ценности выступают сегодня в качестве интегрирующего фактора становления экологической культуры. Последняя характеризует, в конечном счете, направленность человеческой деятельности к сохранению природы как среды обитания и производства» [4, с. 12]. Все это, с одной стороны, еще раз подчеркивает важность формирования экологической культуры студентов высшего педагогического учебного заведения, а, с другой стороны, позволяет обозначить основные аспекты данной деятельности. Как указывается в литературе, «формирование экологической культуры студентов вузов требует комплексного подхода и создания специальных педагогических условий, что, в свою очередь, благоприятно влияет на их профессиональную готовность и личностное развитие» [6, с. 359].

Необходимо помнить, что в рамках анализа особенностей системы всеобщего и комплексного экологического образования уместно рассматривать такие ее компоненты, как общее образование, среднее профессиональное образование, высшее образование и дополнительное профессиональное образование специалистов, а также распространение экологических знаний [2, с. 151]. Можно отметить, что выделенные компоненты существуют в неразрывной взаимосвязи, что подтверждает необходимость реализации комплексного подхода. В его рамках формирование экологической культуры студентов педагогического вуза не только способствует всестороннему личностному развитию каждого из них, но также позволяет будущему учителю в перспективе содействовать форми-

рованию мировоззренческих установок обучающихся, создавая на практике условия для экологического просвещения при осуществлении воспитательной работы либо при преподавании дисциплин естественнонаучного цикла.

Особенности формирования экологической культуры будущего учителя определяются рядом факторов, к числу которых, несомненно, можно отнести профиль его подготовки. Очевидно, что данный процесс у студентов филологического факультета будет отличаться от тех, кто специализируется на изучении химии или географии. Если в первом случае акцент должен делаться на экологическое просвещение, основанное на формировании определенной системы ценностей, то во втором случае необходимо также сосредотачивать усилия на создании прочной теоретической базы. Одновременно следует избегать излишней формализации процессов формирования экологической культуры студентов. Необходимо понимать, что в данном случае недостаточно включения в учебные планы ряда элективных или факультативных дисциплин. Важно стремиться к пробуждению у студентов интереса к рассматриваемым проблемам, к трансформации их мировоззрения. На взгляд автора, в данном случае уместно отталкиваться от особенностей региональной модели профильного педагогического образования, которая «имеет большое значение для интеграции активных методов обучения, индивидуализации образовательного процесса и установления партнерских связей между образовательными учреждениями и предприятиями региона» [7, с. 313–314]. При решении рассматриваемых автором проблем уместно устанавливать взаимодействие педагогического вуза с промышленными предприятиями, осуществляющими свою деятельность на конкретной территории. Это позволит, например, знакомить студентов с особенностями природоохранных мероприятий, формируя у них понимание важности подобной деятельности. В перспективе все это должно способствовать развитию экологической культуры будущих учителей, основанному не просто на освоении каких-либо дисциплин, но и на трансформации мировоззрения и восприятия особенностей взаимодействия человека и окружающей его природной среды.

Важность формирования экологической культуры студентов высшего педагогического учебного заведения обусловлена тем, что им в перспективе предстоит самим создавать усло-

вия для распространения среди обучающихся соответствующих мировоззренческих установок. В обозначенном контексте следует помнить, что «в основе формирования экологической культуры как компонента экологического мировоззрения необходимо развивать систему экологического образования, воспитания и просвещения» [8, с. 121]. Понимание этого можно считать отправной точкой при осуществлении профессиональной подготовки студентов пе-

дагогического вуза. Они сами должны осознавать всю важность сохранения природы, а также иметь достаточный уровень знаний для осуществления экологического просвещения и воспитания обучающихся. В этом случае можно рассчитывать на успешное решение задач социализации представителей молодого поколения, подготовки их к осуществлению в перспективе деятельности, направленной на устойчивое и поступательное развитие социума.

Литература

1. Биккинина, Л.И. Формирование экологической культуры студентов при обучении астрономии / Л.И. Биккинина // Ученые записки Казанского филиала Российского государственного университета правосудия. – 2022. – Т. 18. – С. 360–365.
2. Бринчук, М.М. Экологическое образование и просвещение в Арктической зоне Российской Федерации: правовой аспект / М.М. Бринчук, Ю.А. Каспрора // Астраханский вестник экологического образования. – 2023. – № 1. – С. 148–156.
3. Грязнова, Е.В. Проблемы экологического образования в условиях цифровой культуры / Е.В. Грязнова, И.А. Ланская, С.С. Зайцева, Л.В. Егорова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 2(131). – С. 110–112.
4. Марар, О.И. Экологическая культура в современном российском обществе : автореф. дисс. ... докт. соц. наук / О.И. Марар. – М., 2012. – 41 с.
5. Русинов, С.А. Принципы эколого-ориентированного просвещения в экологической стратегии города Москвы / С.А. Русинов // Материалы Афанасьевских чтений. – 2023. – № S2. – С. 173–178.
6. Филиппова, И.В. Педагогические условия формирования экологической культуры студентов вузов / И.В. Филиппова // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2023. – № 12(171). – С. 357–360.
7. Филиппова, И.В. Кластерный подход в региональном педагогическом образовании / И.В. Филиппова, В.Н. Иванов // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 1(172). – С. 311–315.
8. 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.

References

1. Bikkinina, L.I. Formirovanie ekologicheskoy kultury studentov pri obuchenii astronomii / L.I. Bikkinina // Uchenye zapiski Kazanskogo filiala Rossijskogo gosudarstvennogo universiteta pravosudiviya. – 2022. – T. 18. – S. 360–365.
2. Brinchuk, M.M. Ekologicheskoe obrazovanie i prosveshchenie v Arkticheskoy zone Rossijskoj Federatsii: pravovoj aspekt / M.M. Brinchuk, YU.A. Kasprova // Astrahanskij vestnik ekologicheskogo obrazovaniya. – 2023. – № 1. – S. 148–156.
3. Gryaznova, E.V. Problemy ekologicheskogo obrazovaniya v usloviyah tsifrovoj kultury / E.V. Gryaznova, I.A. Lanskaya, S.S. Zajtseva, L.V. Egorova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 2(131). – S. 110–112.
4. Marar, O.I. Ekologicheskaya kultura v sovremennom rossijskom obshchestve : avtoref. diss. ... dokt. sots. nauk / O.I. Marar. – M., 2012. – 41 s.
5. Rusinov, S.A. Printsipy ekologo-orientirovannogo prosveshcheniya v ekologicheskoy strategii goroda Moskvy / S.A. Rusinov // Materialy Afanasevskih chtenij. – 2023. – № S2. – S. 173–178.
6. Filippova, I.V. Pedagogicheskie usloviya formirovaniya ekologicheskoy kultury studentov vuzov

/ I.V. Filippova // *Perspektivy nauki.* – Tambov : NTF RIM. – 2023. – № 12(171). – S. 357–360.

7. Filippova, I.V. *Klasternyj podhod v regionalnom pedagogicheskom obrazovanii* / I.V. Filippova, V.N. Ivanov // *Perspektivy nauki.* – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 1(172). – S. 311–315.

8. CHalova O.A. *Osobennosti formirovaniya ekologicheskoy kultury kak komponenta «zelenogo» mirovozzreniya sredstvami inostrannogo yazyka v inzhenernom obrazovanii* / O.A. CHalova // *Globalnyj nauchnyj potentsial.* – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 8(137). – S. 120–127.

© К.Б. Сафонов, 2024

ФИЛЬМЫ О ВОЙНЕ КАК СРЕДСТВО ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ

Е.В. СЕМЕНОВА

*Лесосибирский педагогический институт –
филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
г. Лесосибирск*

Ключевые слова и фразы: патриотическое воспитание; личностный уровень; эмоциональное отношение; фильмы о войне; язык кино; история фильмографии по военной тематике.

Аннотация: Цель – проанализировать опыт использования фильмов о войне в качестве средства патриотического воспитания студентов педагогического вуза. Гипотеза: фильмы о войне могут стать эффективным средством патриотического воспитания при соблюдении условий формирования эмоционально личностного отношения, основанного на выборе материала для анализа, и также оценки фильма с точки зрения возможности использования его в работе с обучающимися. Методы исследования: анализ продуктов деятельности студентов, дедукция, рефлексия, опытно-поисковая работа, беседа. Результаты исследования: выявлены условия, при которых фильмы о войне могут стать эффективным средством патриотического воспитания будущих учителей.

Актуализация патриотического воспитания в настоящее время обусловлена несколькими причинами, основной из которых является необходимость формирования у подрастающих поколений отношения и готовности обеспечивать суверенитет и независимость страны в современных сложных геополитических условиях. Среди других причин, осложняющих реализацию патриотического воспитания, есть смысл отметить аксиологический кризис, возникший в обществе в связи с распадом СССР. Все изменения, произошедшие в разных областях жизни страны и общества в эти годы, отразились практически на всем: экономике, политике, культуре. Образование не осталось в стороне. При этом особенно пострадала сфера воспитания, где результаты проявляются спустя годы, и никогда не совпадают с первоначальными целями. Патриотическое воспитание в этом контексте чрезвычайно уязвимо, поскольку оно более всего связано с картиной мира, где понятие «любовь к Родине» становится или не становится ценностью для конкретного человека. Это сложный путь принятия или отторжения таких концептов, как «Родина», «долг», «самопожертвование», «нравственный выбор», «исто-

рическая память». Это процесс, где от человека требуется глубинная работа ума, души, где комфортность бытия, столь популярная в настоящее время, перестает быть доминирующей. Неизбежно наступает момент пересмотра и переоценки ценностей.

Но, несмотря на всю очевидность и необходимость патриотического воспитания, оно как бы «зависает в воздухе», не имея опоры в виде научного понятия. Действительно, толкование понятия «патриотизм» как «преданность и любовь к своему отечеству, к своему народу» [4, с. 496] опирается на концепт «любовь» – термин, лишенный научного гражданства. Это, скорее, сфера эмоционального отношения.

Современное понимание патриотического воспитания подрастающих поколений менее всего исходит из позиции «долженствования» и предполагает два уровня: личностный (патриотические чувства каждого конкретного ребенка или молодого человека) и общественный (макроуровень – часть общественного сознания). В реальной практике сложно сказать, какому уровню следует отдать предпочтение в этой дихотомии. В идеале они должны гармонично дополнять друг друга, быть в единстве.

В реальности же в обоих уровнях есть свои плюсы и свои слабые места. Личностный уровень уязвим с точки зрения избирательности и непредсказуемости. Нет никакой гарантии в том, что одно и то же средство эмоционального воздействия может вызвать одинаковые чувства у разных людей. Общественный уровень чреват эффектом заражения и нарушает то личное, что испытывает человек наедине с собой, когда он соотносит себя в своем сознании с понятием «Родина». Часто именно публичное соотношение патриотического чувства вызывает неприятие патриотизма как феномена личной и общественной жизни [2].

В этой исследовательской работе автор отдал предпочтение личностному уровню патриотического воспитания. В качестве средства патриотического воспитания были избраны фильмы о войне. Исследование феномена кино как средства воспитания, в том числе патриотического, достаточно широко представлено в современной педагогической специализированной литературе [1; 3]. Вместе с тем считается, что кино как средство воспитания таит в себе множество нераскрытых потенциальных возможностей. Целью предлагаемой статьи является анализ опыта использования фильмов о войне в качестве средства патриотического воспитания студентов педагогического вуза.

Эксперимент проводился со студентами Лесосибирского педагогического института – филиала ФГАОУ ВО Сибирского федерального университета в период 2023–2024 учебного года во время проведения факультативного курса «Применение в образовательной деятельности проблематики геноцида советского народа в годы Великой Отечественной войны». В основу курса вошло ознакомление с материалами проекта «Без срока давности» [5]. Количество студентов – участников эксперимента – 15 человек. Методы исследования: анализ продуктов деятельности студентов, дедукция, рефлексия, опытно-поисковая работа, беседа.

В основу экспериментальной работы в качестве гипотезы были положены три идеи. Прежде всего, нас интересовал выбор фильмов, которым студенты отдали предпочтение. Далее, в рецензиях на фильмы акцент делался на эмоциональное воздействие и то впечатление, которое произвел на них фильм. Третья идея касалась оценки фильма с точки зрения возможности его использования в работе с детьми. Студентам предлагалось посмотреть на фильм

с позиции своей будущей профессии. Все три идеи должны были найти отражение в рецензиях фильмов и в рефлексии по поводу проделанной работы.

Проанализированы полученные данные.

Выбору фильма предшествовало практическое занятие, где речь шла о языке кино как синтетическом виде искусства. Была акцентирована мысль о том, что фильмы о войне отражают то время, в которое они были созданы. В этом плане можно условно разделить всю отечественную фильмографию о войне на три периода: немногочисленные фильмы, созданные во время войны; большой массив фильмов о войне, созданный в послевоенное время; и современные фильмы о войне. Во всех трех периодах есть общее и особенное. К общему можно отнести тему героизма советского народа, на чью долю выпали тяжелейшие испытания на фронте, в тылу и на оккупированных территориях. К особенному можно отнести оценку событий. Здесь главным образом выделяется послевоенный период, когда были созданы фильмы, ставшие классикой отечественного кино. Это было время анализа событий военного периода и его отражения языком кинематографа, чему в немалой степени способствовал тот факт, что многие режиссеры, создавшие шедевры киноискусства в те годы, сами прошли фронт [6]. Современное прочтение темы войны в кино своеобразно и в значительной мере отражает картину мира поколения, родившегося в мирное время.

Отмечен выбор фильмов, сделанный студентами. Не подвергая сомнению ставшую классической в отечественной педагогике и психологии идею о конкретно-историческом характере детства, автор уверен в том, что у современной молодежи, несмотря на все отличия от предыдущих поколений, совершенно очевидно присутствует историческая память, позволяющая находить в фильмах о войне моменты, вызывающие сопереживание героям, и давать адекватные оценки событиям, показанным в фильме. Так, в рецензии на фильм «Жила-была девочка», который был снят в блокадном Ленинграде, студентка А. отмечала, что фильм производит глубокое впечатление, которое усилено не только тем, что съемки проходили на фоне реальных событий, но и очень проникновенными сценами, где нет резкой актерской игры, что иногда бывает в фильмах о войне, а есть сдержанность и достоинство людей, ока-

завшихся в нечеловеческих условиях.

Студент А. проанализировал фильм «Брестская крепость», созданный в 2010 году, и пришел к выводу, что война в фильме показана страшной, неожиданной и разрушительной. Он отметил, что в реальной жизни так оно и было, но язык кино позволяет многократно усилить эффект. По его мнению, именно это позволяет считать фильм «Брестская крепость» одним из лучших фильмов о войне, созданных в послевоенное время.

Анализируя современные фильмы о войне, студенты пришли к выводу, что такие фильмы характеризуются большим психологизмом.

Следует отметить факт признания сложности выбора фильма для анализа. По признанию студентов, они испытывали затруднения в выборе фильма для работы, поскольку у каждого студента был свой достаточно широкий «набор» фильмов, уже ставший для него личным духовным достоянием.

Практически все проанализированные фильмы, по мнению студентов, содержат мощный воспитательный потенциал, поэтому их следует показывать обучающимся, обсуждать с ними содержание, работу режиссера, игру актеров, помогать формированию жизненно важных смыслов. После просмотра фильма «Пусть это будет не зря» студентка Р. отметила в рефлексивном анализе: «Такие фильмы не просто настраивают на определенную тональность сопереживания, что всегда вызывают произведения высокого искусства, но и помогают осознать выбор профессиональной педагогической деятельности, требующей максимальной отдачи и работы сердца и ума. Главный смысл фильма заложен в его названии – работа учителя никогда не бывает «зря», она ориентирована на будущее, значит, имеет надежду».

Подводя итоги, следует отметить, что проведенная экспериментальная работа убедила в том, что фильмы о войне могут стать средством патриотического воспитания при соблюдении следующих условий.

1. Фильмы о войне при реализации патриотического воспитания следует отнести к разряду «мягкой силы», где исключается должностное, а приоритет отдается личностному уровню патриотического воспитания.

2. Необходимо проводить работу по ознакомлению студентов со спецификой языка кино, историей фильмографии по военной тематике.

3. При использовании фильмов о войне как средства патриотического воспитания необходимо акцентировать воспитательный смысл фильмов с целью формирования профессиональных компетенций будущих учителей.

Литература

1. Гуляев, А.С. Кино как средство патриотического воспитания / А.С. Гуляев, М.Н. Евченко // Молодой ученый. – 2014. – № 8(67). – С. 749–751.
2. Маркелов, С. Патриотизм как диагноз / С. Маркелов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://forum.klerk.ru/showthread.php?t=278620>.
3. Новосельцева, Н.В. Отражение Великой Отечественной войны в кинематографе / Н.В. Новосельцева // Молодой ученый. – 2017. – № 5(139). – С. 519–522.
4. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка : 4-е изд. доп. / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – М. : Азбуковник, 1999. – 944 с.
5. Проект «Без срока давности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://memory45.su>.
6. Раззаков, Ф. Дневники режиссера. Кино о войне / Ф. Раззаков. – М. : Родина, 2022. – 276 с.

References

1. Gulyaev, A.S. Kino kak sredstvo patrioticheskogo vospitaniya / A.S. Gulyaev, M.N. Evchenko // Molodoj uchenyj. – 2014. – № 8(67). – S. 749–751.
2. Markelov, S. Patriotizm kak diagnoz / S. Markelov [Electronic resource]. – Access mode : <https://forum.klerk.ru/showthread.php?t=278620>.
3. Novoseltseva, N.V. Otrazhenie Velikoj Otechestvennoj vojny v kinematografe / N.V. Novoseltseva // Molodoj uchenyj. – 2017. – № 5(139). – S. 519–522.
4. Ozhegov, S.I. Tolkovyj slovar russkogo yazyka : 4-e izd. dop. / S.I. Ozhegov, N.YU. SHvedova. – M. : Azbukovnik, 1999. – 944 s.

-
5. Proekt «Bez sroka давности» [Electronic resource]. – Access mode : <https://memory45.su>.
 6. Razzakov, F. Dnevniky rezhissera. Kino o vojne / F. Razzakov. – M. : Rodina, 2022. – 276 s.
-

© Е.В. Семенова, 2024

АННОТАЦИИ

Abstracts

Algorithm for Detecting Obstacles and Available Parking Spaces Based on a 3D Point Cloud Map of the Parking Lot

Yi Jianfeng, M.S. Selezneva

Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow

Key words and phrases: obstacle detection; parking; 3D point clouds; L-shaped approximation algorithm; self-organizing algorithm; linear trend.

Abstract: The purpose of this paper is to develop an algorithm for detecting obstacles and available parking spaces based on a three-dimensional point cloud map of a parking lot. Some lidar algorithms are considered odometry and mapping to obtain a point cloud map of a parking lot. This paper proposes to use a lidar algorithm to obtain a high-precision point cloud map of a parking lot. Odometry and mapping optimized on the basis of the theory of functional systems of P.K. Anokhin. To determine the vehicles in the point cloud map of the parking lot, the algorithm of L-shaped approximation with a linear trend was used. To improve safety and sustainability in the implementation of automatic parking, an algorithm for predicting the actions of moving objects using a self-organization algorithm was developed.

Algorithm for Estimating the Location and Orientation of a Lidar with an Algorithm Selection Criterion

Yi Jianfeng, M.S. Selezneva

Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow

Key words and phrases: lidar; point cloud; lidar odometry; lidar mapping; nonlinear optimization; selection criterion.

Abstract: The purpose of this paper is to develop a lidar position and orientation estimation algorithm with an algorithm selection criterion to reduce the amount of computation. The classical lidar mapping algorithm has high accuracy, but it requires a large amount of computation. In order to achieve the purpose of estimating the position and orientation in real time, the lidar mapping algorithm needs to be used more effectively. In this paper, an algorithm selection criterion is proposed and obtained by using the group argument accounting method. According to the algorithm selection criterion, the lidar mapping algorithm is used odometry or lidar mapping algorithm. The proposed algorithm allows to significantly reduce the amount of calculations.

The Role of Risk Management System in Modern Realities

A.A. Liuze, P.P. Makagonov

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow

Key words and phrases: machine learning; customs; Kyoto Convention; neural networks; risk models; international control standards.

Abstract: The main objective of the article is to consider the problem of the current architectural design of the risk management system, prospective revision of the methodology and algorithmization of risk management. The main emphasis is on classical machine learning methods, which have a wide range of applications and have proven themselves well. The main task was to analyze the structure of databases characterizing various types of customs operations. The results of this study can be used to improve the quality of control of customs operations, as well as in further improvement of methodologies and approaches to data analysis.

Using Artificial Intelligence Methods to Solve Specific Automation Problems for Managing Air Supply Technological Processes in Coal Mines

I.I. Bosikov, A.I. Mazko, I.V. Silaev

*North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University);
North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz*

Key words and phrases: automation; artificial intelligence; air distribution; technological processes; mathematical expectation of the process; coal mines.

Abstract: The article presents solutions to specific problems of automation and control of technological processes of air supply in coal mines using artificial intelligence methods. The goal is to develop a concept of control of technological processes of air supply in coal mines using artificial intelligence methods. Methodology and research methods include methods of artificial intelligence; probability theory and mathematical statistics; mathematical modeling and automation methods. A range of specific automation problems for optimal control of technological processes of air supply in coal mines has been solved.

Methodology for Solving Problems of Using API contracts in E2E Automated Testing

A.A. Chumakova

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg

Key words and phrases: information technology; software testing; test automation; end-to-end integration testing; modern technologies.

Abstract: The purpose of this article is to present expert practical recommendations for increasing the efficiency of E2E integration checks during testing automation in a project. The objectives are to analyze the features of E2E testing, to consider an approach to solving the problems of using API contracts that arise during the development of E2E autotests, and to analyze the proposed testing model using a practical example. The study used methods of system analysis and modeling of information processes. As a result of applying the methodology described in the article, it is possible to avoid low stability of autotests, as well as improve the quality of checks, which can be useful for organizations and specialists testing large integration systems. Conclusion: a model for implementing information processes is proposed.

Numerical Study of Attractors in the Non-Stationary Duffing Equation

D.A. Bulekbaev, A.V. Morozov

A.F. Mozhaisky Military Space Academy, Saint Petersburg

Key words and phrases: Duffing equation; oscillations; bifurcations; multistability; attractors; chaos.

Abstract: The article is devoted to the study of order and chaos in the dynamics of an oscillator described by the Duffing equation. The relevance of the problem statement is determined by its history

and the need to clarify a number of bifurcation parameters that determine the diversity of the oscillator dynamic behavior. The aim of the article is a numerical study and visualization of various modes of oscillator behavior on the phase plane x, \dot{x} at fixed dissipation and frequency parameters. In this case, the amplitude of the external action was considered to be the variable parameter. The study was carried out taking into account the already compiled maps of dynamic modes and was based on the general theory and methodology of studying nonlinear nonstationary dynamic systems. To construct phase pictures, the WinSet package was used, and Mathlab was used to analyze the two-dimensional mapping in the Poincare section $t = 0 \pmod{2\pi}$.

A Mathematical Model of Vegetation Restoration on Man-Made Wasteland

E.P. Kolpak, N.A. Gasratova, M.V. Stolbovaya
Saint Petersburg State University, Saint Petersburg

Key words and phrases: survival; mathematical model; population; man-made wasteland; vegetation; resource; consumer.

Abstract: Man-made impact on the environment leads to the formation of man-made wastelands. The tasks of mathematical modeling of such disasters are to find rational options for the restoration of dead vegetation and species that consume it. One of the goals of forecasting the process of ecosystem restoration is the theoretical development of its development directions after the removal of the man-made load. The paper develops a mathematical model of the “overgrowing” of the territory with vegetation and the simultaneous introduction of a species that consumes it. An assessment is given of both the linear rate of vegetation spread and the rate of spread of the population consuming it through the vegetation. A probabilistic distribution of the rate of vegetation spread is given. The mathematical model is based on partial differential equations.

A Stochastic Model of the Transport Problem

T.M. Popova
Pacific State University, Khabarovsk

Key words and phrases: random variable generation; potential method; inverse function method; least squares method; random tariffs; stochastic model; transport problem.

Abstract: When solving optimal transportation problems, one of the main problems is the choice of problem parameters that can change under various conditions. It is possible to change both the actual tariffs for transportation from suppliers to consumers and the change in the values of stocks and needs for the goods being transported. Problems with certain fixed or random parameters are often reduced to a computational scheme that is used to solve linear programming problems. If the initial information contains elements of uncertainty, the parameters that determine the cost of transportation, the amounts of supplies or stocks are random variables with known distribution laws, or with unknown laws, but statistically observable numerical characteristics. Problems of this type are related to stochastic programming problems, which are most often reduced at each step to problems with certain parameters. The article considers a stochastic model of a transportation problem with variable tariffs, which are random variables with known distribution laws. To solve the problem, we use the method of reducing the stochastic model of the transportation problem to a deterministic one. For this, we model the tariffs as a pseudo-random variable with a known law. A calculation is given for a model example with the tariff modeled as a pseudo-random variable. The objective is to model the problem of transportation with random tariffs in order to study various transportation plans with randomly changing tariffs. The article used stochastic and deterministic optimization methods, pseudo-random variable modeling, and statistical methods of data analysis. The study resulted in investigation of the possibilities of using stochastic models in solving transport problems under conditions of random tariffs, and the dependence

of optimal transportation plans on the tariff value. The scope of application of the results is as follows: the obtained results can be used in modeling various transport flows or their elements in conditions where there is no clear tariff plan for establishing tariffs and the possibility of changing them within the specified distributions.

Symmetries and Integration of the Orbit Equations of One Discrete-Invariant Differential Equation of the Second Order of Power Type

*Z.N. Khakimova, M.A. Lisitsyn
A.F. Mozhaisky Military Space Academy, Saint Petersburg*

Key words and phrases: discrete transformation group; discrete group analysis; discrete transformation invariant; class of generalized Emden-Fowler equations; concomitant; ordinary differential equation; exact solution of a differential equation.

Abstract: The aim of this paper is to apply two methods for obtaining exact solutions of ordinary differential equations: the method of discrete invariants and the method of “reproduction” of integrable cases in the studied class of differential equations. The article considers a class of ordinary differential equations of the second order with right-hand sides of power type. In this class of differential equations, the following problems are solved. A differential equation has been found and integrated, which is an invariant of some discrete transformation closed in the class of equations under consideration. Moreover, its solution has been found in explicit form, whereas in reference books this equation is reduced to some functional equation, the solution of which is not presented. Symmetries of the above-mentioned invariant equation – transformation, closed in the class of equations of power type, are found. For this equation, a discrete group of the 18th order is constructed, as well as its graph. All equations of the orbit of the invariant equation corresponding to the vertices of the constructed graph of the discrete group are calculated. An example of obtaining exact solutions to the orbital equations of the invariant differential equation under consideration is given.

The Stress-Strain State of Mesh Plates with Local Failures of Rod Elements Considering Nonlinear Work

*V.V. Kondrashov, V.A. Kondrashov
All-Russian Research and Design Institute of Metallurgical Engineering, Moscow*

Key words and phrases: stress-strain state; mesh plates; strength; spline collocation method; finite element method.

Abstract: The objective of the paper is to investigate the stress-strain state of mesh plates under local failures of rod elements taking into account nonlinear work. The stress-strain state of quadrangular isotropic mesh plates with thickness $h = 0.1$, the shape of which varies from a square with a side $a = 2$ through equilateral trapezoids to an equilateral triangle in such a way that the area of the corresponding figure remains constant, is considered. The stress-strain state of the plates is investigated using equilibrium equations for moments and forces statically equivalent to stresses. A refined Timoshenko-type model based on the rectilinear element hypothesis is used to write the system of equations. A complex initial domain in the form of an arbitrary convex quadrangle is described by mapping it to a single square in another coordinate system. The reliability of the results obtained using spline collocation is verified by comparing them with the data from calculations using the finite element method. The distribution of displacement fields is expected and fully corresponds to the features of the shape and fastening of each individual mesh plate: with an increase in the length of the free edge of the larger base, the value of the maximum deflection at the middle of the corresponding side of the mesh plate also increases. The values of maximum deflections obtained using the spline- collocation approach for all considered cases of the shape of mesh plates are in good agreement with the data of the method of finished elements: the relative difference in values does not exceed 1 %.

Various Methods for Solving Problems of Heat and Moisture Transfer in Building Envelopes

K.P. Zubarev^{1, 2, 3}, V.V. Kazunin³, Yu.S. Zobnina¹, Yu.A. Sapronova¹

¹ National Research Moscow State University of Civil Engineering;

² Research Institute of Building Physics of the Russian Academy of Architecture and Building Sciences;

³ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow

Key words and phrases: thermal conductivity; thermophysical characteristics; porosity; flat wall; cylindrical wall.

Abstract: There are various methods for determining the temperature and humidity conditions. The aim of the work is to analyze various methods for solving heat and moisture transfer problems. The objectives of the study were to analyze the fundamental equations of heat and moisture transfer, study the solution of equations by numerical and numerical-analytical methods. The basic equation of heat conductivity is given. The problem of heat transfer in a porous plate is considered. The temperature field in monolithic thick-walled cylindrical structures is analyzed. A numerical-analytical approach to solving the problem of heat conductivity is described. As a result, a description of the solution of heat and moisture transfer problems by various methods was obtained.

Heat and Moisture Transfer in Various Construction Tasks

K.P. Zubarev^{1, 2, 3}, A.Yu. Loptev³, V.L. Dobshits³, Yu.S. Zobnina¹

¹ National Research Moscow State University of Civil Engineering;

² Research Institute of Building Physics of the Russian Academy of Architecture and Building Sciences;

³ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow

Key words and phrases: Fourier law; temperature regime; humidity regime; thermal conductivity; heat exchange.

Abstract: The aim of the study is to analyze the methods of calculating the heat and humidity conditions of a structure. The calculation methods for various tasks in construction are considered. The basic laws and equations are described, the application of which allows obtaining the parameters of the temperature and humidity conditions of a structure. Not only the calculation methods for two-dimensional structures, but also for three-dimensional ones having a cylindrical shape have been analyzed.

Visual Perception Disorders in Children with Disabilities and Ways to Overcome the Defect

N.E. Alistratova, N.V. Kulakova, M.V. Vekkesser, I.E. Emelyanova

Secondary School No. 12, urban-type settlement Dubinino;

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, Krasnoyarsk;

Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk;

Moscow Financial and Industrial University "Synergy", Moscow

Key words and phrases: students with disabilities; perception; visual perception; visual agnosia; diagnostics of visual agnosia.

Abstract: The relevance of the study is due to the search for new forms of work with children with disabilities caused by visual agnosia. The purpose of this article is to describe the experience of organizing inclusive education at school in the course of working with children with visual impairments. The problem of the study is due to the insufficient development of the issue: there is no wide range of techniques for working with children with disabilities who have visual agnosia. In search of a solution to this problem, the following tasks were completed: conducting diagnostics to identify the nature of visual perception disorders, analyzing the results of the study, developing techniques for working

with children with disabilities. The hypothesis of the study is based on the assumption that properly organized methodological work will contribute to more effective teaching of schoolchildren with visual impairments. The research methods: ascertaining experiment, analysis, generalization. As a result of the study, the authors come to the conclusion that the proposed techniques allow more successful teaching of younger students with visual agnosia.

Possibilities of Developing Self-Regulation in Children with Mental Retardation as the Basis for their Cognitive Activity

G.A. Baranova, Yu.M. Vasina

*Institute for Advanced Training and Professional Retraining of Education Workers of the Tula Region;
Tula State Pedagogical Lev Tolstoy University, Tula*

Key words and phrases: self-regulation process; senior preschoolers; children with mental retardation; self-control skills.

Abstract: The article examines the ways of developing self-regulation in working with children with mental retardation (MR). The following objectives of the study were identified: to substantiate the conditions for developing self-control skills in older preschoolers with MR; to determine the ways of developing self-regulation in a child with MR. The results of the study were the development of directions for correctional and developmental work on the problem under study, promoting the development of self-knowledge, arbitrariness of the children's activity and the formation of elements of self-regulation in them. The following methods were used in the study: a formative experiment and a qualitative analysis of the research results. The research material presented in the article can be used in the work of an educational psychologist with this category of children.

Online Services and Applications in Foreign Language Teaching

N.N. Bezdenezhnykh, S.E. Tsvetkova, A.V. Erofeeva

K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University;

R.E. Alekseev Nizhny Novgorod State Technical University, Nizhny Novgorod

Key words and phrases: foreign language; learning process; application; online services; pedagogical technology; communication skill.

Abstract: International communication is becoming a significant part of our everyday life. Knowledge of a foreign language is a necessary component when looking for a job and advancing up the career ladder. Modern teaching of foreign languages involves mastering new techniques and technologies, including numerous applications and online services that open up wide opportunities for mastering foreign language speech. The purpose of the article is to describe the main types of applications and online services that are used in the educational process to activate and effectively develop foreign language skills and speech abilities; to determine the features and conditions for the functioning of these services in the educational environment.

Formation of Critical Thinking in Students

M.V. Vekkesser

Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk

Key words and phrases: critical thinking; technology of developing critical thinking; developing critical thinking; methods of developing critical thinking in university students.

Abstract: The relevance of the study is due to the search for techniques that ensure the formation of

critical thinking in university students. The article presents the experience of conducting classes in the context of the technology of critical thinking development (CTD). The main objectives of the study were to conduct a survey to identify the source of information among young people, to analyze respondents' responses, and to describe CTD techniques. The research methods include a survey, analysis, and generalization. As a result of the study, the author comes to the conclusion that techniques for developing critical thinking in students contribute to the actualization of students' cognitive motives that stimulate thinking activity; creating an educational environment that guides the student toward thoughtful perception of information; developing the ability to analyze it from the point of view of reliability/unreliability based on logic.

Preparing Future Music Teachers for Educational Work with Teenagers in the Context of a Bachelor's Degree

S.A. Vorobyova

Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, Lipetsk

Key words and phrases: author's song; bachelor; educational work; teaching practice; project activities; patriotic feelings; value orientations.

Abstract: The purpose of the article is to prepare future music teachers for educational work. To achieve this goal, the following tasks were solved: to determine the main areas of educational work with adolescents in extracurricular activities; to develop and implement a cultural and educational project as part of industrial pedagogical practice; to develop indicators for assessing the effectiveness of the project; to analyze the effectiveness of this project in accordance with the indicators. The hypothesis of the study is based on the assumption that the preparation of future music teachers for educational work with adolescents will be effective if, during their industrial pedagogical practice, bachelors use project activities aimed at fostering patriotic feelings and an active civic position. The research methods were questionnaires, empirical and analytical generalization. Results achieved: the development and implementation of a cultural and educational project by bachelors as part of pedagogical practice allowed future music teachers to develop competencies related to educational work in educational institutions, as well as to form in adolescents a value orientation towards the Fatherland and an active civic position through familiarization with the author's song.

Modern Aspects of Initial Training of Shooters in Bullet Shooting

Yu.M. Gusev, A.V. Medvedev

*Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation
named after I.D. Putilin, Belgorod*

Key words and phrases: shooter; training; typological characteristics of an athlete; target shooting; shooting exercises; neurodynamic indicators.

Abstract: Developing the skills and abilities of marksmanship in an athlete is one of the difficult tasks. An athlete-shooter, capable of achieving maximum results in competitive activities, must master the theoretical and practical aspects of producing a high-quality, accurate, accurate shot, as well as develop and consolidate those motor skills that will contribute to successful performance in competitions. In shooting sports there are methods and techniques for organizing the educational and training process, however, within the framework of initial training, one should limit oneself to the most accessible techniques and methods for developing basic shooting skills for novice shooters. Shooting is an individual sport in which there is no direct confrontation with an opponent. The shooter is left alone with the target, and here the psychological factor plays a decisive role.

The aim of the study is to improve the methods of training shooters in target shooting. The objectives of the study are to analyze psychological, pedagogical and scientific-methodical literature

on the preparation of shooters for target shooting; to identify the features of training shooters for target shooting; to identify the most effective means and methods of teaching target shooting. The research hypothesis assumes that the study and development of qualities necessary for producing an accurate shot. The research methods included pedagogical observation, comparative experiment, control tests, analysis of results. The results achieved in this study will improve the effectiveness of training athletes with different levels of nervous process mobility, which will contribute to the fastest development of accurate shooting skills and progressive growth of athletic skill in the chosen sport.

Theoretical Aspects of Designing and Developing a Virtual Museum

T.V. Zakharova, N.V. Basalaeva

Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk

Key words and phrases: virtual museum; website development; website design; website design; graphic interface; prototype.

Abstract: The relevance of the article is due to the popularity of virtual museums in the modern world, which provide a unique opportunity to visit a museum and get acquainted with its exhibits without leaving home. The purpose of the article is to reveal the theoretical aspects of designing and developing a virtual museum. The research tasks are to analyze the subject area, to determine the necessary tools for creating a virtual museum website. The research methods include the analysis of educational and scientific literature, generalization, comparative analysis, modeling. The materials of the article can be used for further research of the topic.

A Study of the Comedy “Woe from Wit” by A.S. Griboyedov Using Stage Interpretations

O.N. Zyryanova

Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk

Key words and phrases: A.S. Griboyedov; “Woe from Wit”; literature lesson; stage production; interpretation.

Abstract: The analysis of modern scientific research and teaching methods shows that the effective study of a dramatic work in literature lessons is facilitated by the use of a comparative analysis of the literary text and its stage embodiment. The purpose of the article is to show the possibility of using stage interpretation when studying A.S. Griboyedov’s comedy “Woe from Wit” in the aspect of genre and genre originality in literature lessons. To achieve this goal, the article presents a number of methodological recommendations aimed at solving educational and developmental problems. The authors believe that it is effective to turn to the theatrical history of the play, consider and interpret the spatial organization of the stage space of the performance. A set of methods was used: the analysis of scientific and pedagogical sources on the methodology of studying a dramatic work; a retrospective method and generalization method. It is shown that the involvement of such a syncretic text as a theatrical performance expands the boundaries of the interpreted dramatic work in the student’s mind, contributes to a deepening of the perception of the content of the work.

Pedagogical Conditions for the Development of Aesthetic Perception in Children Aged 5–6 Years with Mental Retardation when Familiarizing themselves with Still Life

L.L. Ilyina, I.V. Smirnova, N.G. Gavrilova, S.I. Ilyina

Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary

Key words and phrases: preschool children; mental retardation; still life; development of perception; aesthetic perception; pedagogical conditions.

Abstract: The article presents the results of a pedagogical experiment on the development of aesthetic perception in 5–6 year-old children with mental retardation when familiarizing themselves with still life. The aim of the study is to theoretically substantiate and experimentally test the pedagogical conditions for the development of aesthetic perception in 5–6 year-old children with mental retardation when familiarizing themselves with still life. The objectives are to study the theoretical foundations of the problem of developing aesthetic perception in 5–6 year-old children with mental retardation when familiarizing themselves with still life; to identify the features of the development of aesthetic perception in 5–6 year-old children with mental retardation; to test the pedagogical conditions for the development of aesthetic perception in 5–6 year-old children with mental retardation when familiarizing themselves with still life. The hypothesis of the study is that the development of aesthetic perception in children aged 5–6 with mental retardation when introduced to still life will be effective if specific methods of introducing still life are used and the subject-developing environment is enriched with reproductions of works of fine art. The research methods include the analysis of literature on the topic of the study, pedagogical experiment, quantitative and qualitative analysis of the obtained data. The research results are as follows: the features of the development of aesthetic perception in older preschool children with mental retardation were studied, a step-by-step system of work was developed and pedagogical conditions for its implementation were experimentally tested.

Psychological and Pedagogical Aspects of the Formation of Reading Culture of Students of Multi-Ethnic Classes of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug

O.R. Ilyasova

Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla, Ufa

Key words and phrases: adaptation; pedagogy; psychology; reading culture; reading.

Abstract: The article is devoted to the study of psychological and pedagogical aspects of the formation of the reading culture of students in multiethnic classes in the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug. The purpose of the study is to study the most effective methods and approaches to the formation of the reading culture of students in multinational classes in the framework of studying the Russian language and literature. The research hypothesis is based on the assumption that the process of forming the reading culture of students in multinational classes will be effective when creating an optimal educational environment that takes into account the psychological and pedagogical aspects of the formation of the reading culture. The research objectives are to analyze the literature on the formation of the reading culture of students; to identify the psychological and pedagogical aspects of the formation of the reading culture of students in multinational classes. The following theoretical methods were used in the study: analysis and synthesis, comparison, generalization, specification, systematization. The result of the study is the developed methodology for the formation of the reading culture of students in multinational classes, taking into account the psychological and pedagogical aspects of the formation of the reading culture of students.

Problems of Constructive Geometry as Problems with Parameters

S.G. Kuzmin, R.Yu. Kostyuchenko

Omsk State Pedagogical University, Omsk

Key words and phrases: construction problems; constructive geometry problems; problems with parameters; problem with a parameter; teaching mathematics; teaching geometry; methods of teaching mathematics; research into problem solutions.

Abstract: In teaching mathematics, problems with parameters are distinguished, most often these are inequality equations and/or their systems. On the other hand, in constructive geometry, construction problems are considered that have aspects in their solution similar to problems with parameters.

The objective of the study is to theoretically substantiate the possibility of including geometric construction problems solved in constructive geometry in the class of problems called “problems with parameters”, traditionally considered only in the course of algebra. To solve this objective, it is necessary to solve a number of problems: firstly, to analyze the conceptual and terminological system of analogies based on the commonality of concepts and/or actions in solving construction problems and problems with a parameter; secondly, to identify examples of construction problems that confirm the solution of the first research problem. Research hypothesis: construction problems solved in constructive geometry can be considered as problems with parameters. To achieve the goal and confirm the hypothesis, mainly theoretical specific scientific methods of scientific knowledge were used: analysis of scientific and methodological literature, construction of hypotheses, thought experiment, as well as general scientific methods are analysis, synthesis, generalization, analogy, and modeling. As a result, the study confirmed that the problems of constructive geometry can be considered as problems with parameters; the justification for this is in the generality of the issues solved at the stage of studying the constructive problem and the essence of the solution to the problem with a parameter.

Internet of Things in Education

V.V. Markin

Altai State Pedagogical University, Barnaul

Key words and phrases: Internet of things; information technology; digital learning; informatization of education.

Abstract: The purpose of the article is to analyze the impact of informatization and digital transformation processes on society and the education system. The objectives are to consider how Internet of Things technologies affect the economy and educational environment. The research hypothesis is that the Internet of Things significantly changes human living conditions and requirements for their skills and education. The main research methods are the methods of analysis, generalization and description. The results of the study show that remote control of various processes using the Internet of Things provides a wide range of opportunities. The intensive growth of informatization of education leads to the active use of the Internet of Things in it. The results of the study can be used to assess the problems and prospects caused by the development of the Internet of Things and the transition to other technologies of the fourth industrial revolution.

Methodological Principles of Fire Training for Students of Educational Institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia

A.V. Medvedev, D.V. Oleynik, G.I. Savenkov, V.A. Sinyansky

Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation named after I.D. Putilin, Belgorod;

Vladivostok Branch of Far Eastern Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation named after I.F. Shilov, Vladivostok

Key words and phrases: training; firearms training; training technologies; firearms; practical shooting; shot; real conditions.

Abstract: Developing marksmanship skills and abilities in cadets of educational institutions is one of the complex and multifaceted tasks. Firearms training is an important component of professional training of personnel for internal affairs agencies. The aim of the study is to improve the firearms training of cadets of educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia. The objectives of the study are to analyze psychological, pedagogical and scientific-methodical literature on firearms training; to identify the features of firearms training of cadets of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia; to identify the most effective means and methods of teaching

firearms training. The research hypothesis is based on the assumption that the development of qualities necessary for accurate shooting by police officers. The research methods include pedagogical observation, comparative experiment, and the analysis of results. The results of the study will improve the effectiveness of firearms training for cadets of educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia.

Using Digital Technologies in Psychological Support of Employees of the Internal Affairs Bodies of the Russian Federation

A.V. Medvedev, O.V. Finikova, Yu.A. Kovaleva
Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation
named after I.D. Putilin, Belgorod

Key words and phrases: digital technologies; law enforcement; psychological training; polygraph tests; police officer; artificial intelligence.

Abstract: The use of digital technologies is becoming relevant in all areas of public life, including the psychological training of law enforcement officers. Its peculiarity lies not only in the use of technical means and technologies, but also in the analysis of the results by a specialist. The aim of the study is to consider the place of modern technical means and technologies in legal psychology. The objectives of the study are to identify technical means used in the study of personality traits; to reveal the essence of the use of digital technologies in the study of personality traits; to consider the possibilities of using digital technologies in working with various categories of citizens in the legal sphere. The research hypothesis is as follows: the use of modern digital technologies in the activities of police officers helps improve the quality of work with personnel but cannot replace a specialist. The research methods include observation, comparison, and analysis. The authors examined the use of digital technologies in the psychological training of employees of the internal affairs bodies of the Russian Federation.

Pedagogical Conditions for the Formation of Readiness of Future Physical Education Teachers for Educational Activities

T.G. Mukhina, A.I. Treushnikov
National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod;
K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod

Key words and phrases: educational activities; development of readiness; pedagogical conditions.

Abstract: The article examines the problem of developing the readiness of future physical education teachers for educational activities and defines pedagogical conditions that contribute to increasing the effectiveness of the process of developing professional readiness. Based on the objectives of the study, we developed a model for preparing students, which was introduced into the process of professional training. Based on the results of the experiment, changes were identified in the following components: motivational-value, cognitive, content- activity, and reflexive.

On the Issue of Updating the Work Program of the Discipline “Foreign Language”

A.A. Sivtseva, M.V. Kulakovskaya, O.S. Nogovitsyna
Yakut Art School (College) named after P.P. Romanov;
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk

Key words and phrases: updating; foreign language; non-linguistic university; course work program; digital technologies.

Abstract: The purpose of this article is to update the work program of the discipline (WP) “Foreign Language”. The authors were given the following tasks: analyzing digital tools, discussing the experience of colleagues, making additions to the sections of the WP. The hypothesis is based on the assumption that updating the WP by including digital resources helps to increase students’ interest in learning foreign languages and the interactivity of the educational process. The authors used the following methods to achieve the set goal and objectives: comparative analysis of digital technologies and tools. The introduction of modern digital tools into the educational process helps to increase students’ interest in learning foreign languages, ensures interactivity and accessibility of foreign language teaching.

Pedagogical Conditions for the Formation of Spatial Orientation Skills in Visually Impaired 5–7 year-old Children

I.V. Smirnova

Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary

Key words and phrases: students; visually impaired; senior preschool age; spatial orientation; site plans.

Abstract: The aim of the study is to identify the most effective pedagogical conditions that will contribute to the development of spatial orientation skills in senior preschool children with visual impairments using terrain plans. The hypothesis is based on the assumption that the development of spatial orientation skills in senior preschool children will be more effective when using didactic games with terrain plans in a systemically organized process. The objectives are to identify the features of the development of spatial orientation skills in senior preschool children with visual impairments; to develop a system of work on the effective development of spatial orientation skills using terrain plans. The research methods included a pedagogical experiment and qualitative analysis of the research results. The research results are as follows: the features of spatial orientation development in visually impaired senior preschool children were identified; a system of pedagogical work on the development of orientation skills using spatial plans was defined.

Cultural Integration of Chinese Immigrants through Educational Activities in the Far East Region of the USSR (1920–1930)

Zhao Huiqing, Deng Hong, S.M. Dudarenok

Heihe University, Heihe (PRC);

Institute of History, Archaeology and Ethnography of the Peoples of the Far East of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok

Key words and phrases: cultural integration; Chinese immigrants; educational activities; the Soviet Far East; political education; theatrical art; adult education; ideological education; intercultural communication.

Abstract: The purpose of the study is to analyze the experience of cultural integration of Chinese immigrants through educational activities in the Far Eastern region of the USSR in the 1920s and 1930s. The results of the study show a comprehensive approach to the education of adult Chinese immigrants, combining formal and informal education with the ideological goals of the state. The study used the methods of historical analysis, comparative analysis of the participation of various ethnic groups in political organizations, and the study of special historical and pedagogical literature. It is concluded that the experience of cultural integration of Chinese immigrants through educational activities in the USSR in the 1920s and 1930s demonstrates the complexity and multifaceted nature of the process, the need to take into account cultural characteristics and create a trusting environment for effective educational work with migrants.

Linguodidactic Potential of Polysubjectivity of the Educational Process in Professional Training of Foreign Language Teachers

I.I. Galimzyanova

Kazan State Conservatory named after N.G. Zhiganov, Kazan

Key words and phrases: polysubjectivity; educational process; linguodidactics; professional training; future teacher; foreign language teacher.

Abstract: The aim of the study is to examine the potential of polysubjectivity in professional training. The objective of the work is to study the linguodidactic potential of polysubjectivity of the educational process in the framework of professional training of foreign language teachers. The hypothesis of the study suggests that polysubjectivity of the educational process has linguodidactic potential in the professional training of foreign language teachers. The research methods include analysis, generalization, and synthesis. The results of the study are as follows: the polysubject educational process of the university includes taking into account the characteristics of polysubjectivity (mutual cooperation of the teacher and the student in professional development, communication in the mode of multipolarity of opinions, multichannel and polyfunctional professional communication); specially developed tasks that take into account these characteristics demonstrate the linguodidactic potential of polysubjectivity in the framework of university training of foreign language teachers.

Orthodox Education in Modern Russia: Main Problems

E.V. Gryaznova, O.M. Sherentsova, A.D. Ismailov

K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod;

Slobodskoy College of Pedagogics and Social Relations, Kirov;

Private educational institution "Orthodox primary comprehensive school", Petushki

Key words and phrases: theology; digital education; theological education; Orthodox education.

Abstract: Theology is officially recognized as a scientific specialty in Russia today. This allows developing scientific knowledge in theology not only at the level of state but also spiritual educational institutions. The integration of secular and religious education is one of the most important conditions for the spiritual revival of Russia. However, this process faces a number of problems and difficulties. The purpose of this paper is to study the opinions of researchers about the most serious problems existing in modern Russia on the path to the revival of Orthodox education as the most important component of the educational system in the country. Methodology and research methods are as follows: in this paper, the authors rely on the results of a study of the problems and prospects for the development of theological education, obtained by representatives of the scientific school based at Minin University, as well as on methods of analysis and generalization. The results are as follows: in the course of the conducted research the authors come to the conclusion that the main problems of development of Orthodox education in Russia are imperfections in the normative and legal regulation of its implementation at the level of higher education, which leads to contradictions both in the creation of the contingent of students in higher educational institutions and in their subsequent training. These contradictions and unresolved problems are reflected in the personnel potential of all lower levels of Orthodox education (pre-school, school, secondary vocational), and therefore in the quality of education itself.

The System of Theoretical Exercises as a Tool for Developing Mathematical Thinking of Bachelors of the Pedagogical Direction of Training in Teaching the Basics of the Theory of Series

I.V. Ignatyeva

Leningrad State University named after A.S. Pushkin, Saint Petersburg

Key words and phrases: activation of cognitive activity; organization of educational activity;

formation of the concept of a number series.

Abstract: The purpose of the study is to establish the possibility of activating the cognitive activity of bachelors when teaching the concepts of the theory of series. The objective of the study is to develop a system of theoretical exercises aimed at the primary formation of the concept of a number series and its convergence. As a hypothesis of the study, the assumption is put forward that the use of a system of theoretical problems contributes to the activation of cognitive activity and prevents formalism in the knowledge of students. The author establishes that the formation of basic concepts of the theory of number series in the conditions of training bachelors in the pedagogical direction is facilitated by the inclusion in the educational process of systems of specially developed non-standard exercises of a theoretical nature.

Modeling of Inventive Skills as a Basis for Project Activities in the Context of Labor Education

E.P. Komarova

Voronezh State Technical University, Voronezh

Key words and phrases: modeling; inventive skills; students; project activities; labor education.

Abstract: The article examines the problem of organizing the modeling of inventive skills as the basis for project activities in the context of labor education. In order to solve this problem, the following tasks are defined: to reveal the content of such concepts as “labor”, “labor activity”, “labor education”; to describe the features of project activities; to determine the methodological basis for the problem of modeling inventive skills in the context of labor education.

Development of a Teaching Aid for the Discipline “Inorganic and Analytical Chemistry”

A.V. Kondrashova¹, R.I. Kuzmina², T.M. Prokhorova¹

¹ *Saratov State University of Genetics, Engineering and Biotechnology named after N.I. Vavilov;*

² *Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevsky, Saratov*

Key words and phrases: inorganic and analytical chemistry; discipline; lectures; laboratory and practical classes; independent studies; textbook.

Abstract: The purpose of this article is to create a teaching aid for the discipline “Inorganic and Analytical Chemistry” for 1st-year students of the training areas and specialty “Veterinary Science” of the Faculty of Veterinary Medicine, Food and Biotechnology. Particular attention is paid to the fact that the development of a teaching aid is one of the main criteria for a teacher. The article discusses various topics included in the teaching aid “Inorganic and Analytical Chemistry. Part 1. General and Inorganic Chemistry”, as well as examples of problems for independent solution. This article shows that the presence of a teaching aid on the discipline “Inorganic and Analytical Chemistry” will help students independently study lecture topics and review the material covered, and will also facilitate the independent work of students.

Implementation of the Developmental Potential of a Foreign Language in the Formation of Professional Competencies of Future Lawyers

G.G. Korsakova, L.V. Grosheva, V.Yu. Nikolaicheva
Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad

Key words and phrases: problem-based learning; solving professional problems; competencies; legal case; developmental learning.

Abstract: The purpose of this study is to substantiate the use of problem-solving techniques to

develop professional competencies of future lawyers. The research objectives are to determine the stages of teaching students professional English using problem-solving techniques; to present an algorithm for such teaching with examples of tasks for this academic discipline. The research hypothesis is based on the assumption that the use of problem-solving techniques in English classes for lawyers is an effective way to develop professional competencies. The research methods included observation, analysis, and testing. The study revealed that the use of problem-solving techniques in English classes for lawyers increased the level of students' creativity, helped develop the ability to critically approach the information received, conduct discussions, and also allowed for more successful and effective development of professional competencies.

Digital Educational Environment: Regulatory and Conceptual Foundations

*M.A. Kulebyaev, S.A. Solovyova
Mari State University, Yoshkar-Ola;*

Volzhsky Branch of Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI), Cheboksary

Key words and phrases: digital education; technological integration; augmented reality; virtual reality; artificial intelligence; blockchain technology; regulatory framework; data privacy; educational methodologies; interdisciplinary collaboration.

Abstract: The authors of this article examine the digital educational environment with an emphasis on the regulatory and conceptual frameworks that underlie it; with a focus on integration in the Russian and international contexts. The study identifies critical gaps and opportunities, ultimately providing strategic recommendations for the development of digital education. The main objectives included a comprehensive analysis of the regulatory and conceptual frameworks that form the digital educational environment; identification of integration issues and the potential of digital technologies in education; development of proposals for improving legislation and pedagogical strategies to optimize the effectiveness of digital education. The objectives are to assess current legal frameworks applicable to digital education in different jurisdictions; to examine emerging educational technologies and their pedagogical implications; to explore the interaction between digital tools and educational practice; to formulate recommendations for improving educational policy. The research hypothesis is based on the assumption that the existing legal framework is not sufficiently adapted to the rapid integration of advanced digital technologies into the educational environment, which necessitates comprehensive legislative reforms to create an effective digital educational environment. The research methods included the qualitative analysis of legislative documents; comparative studies of international educational standards; empirical study of the use of digital tools in educational institutions; interviews with politicians and technologists in the field of education. The study found that legislative provisions have lagged significantly behind the pace of technological advances in education; it identified a pressing need for laws that are both adaptive and anticipatory of future educational technologies; recommendations include (but are not limited to): creating a robust legal framework that includes data protection, intellectual property rights, and ethical standards for the use of artificial intelligence in education. With its analytical depth and careful examination of digital interactions (from e-learning modules to comprehensive virtual classrooms and digital resource platforms), the study synthesizes the dynamics of technology and educational theory, thereby offering a lens through which digital education can be reimagined and restructured to be more effective and inclusive.

The Role of Pathophysiological Experiment in Teaching Medical Students: Pros and Cons

*D.S. Kuspanaliev, E.A. Ermakova, M.V. Maslova, S.V. Bulatetsky
Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov
of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ryazan*

Key words and phrases: biomedical research; teaching methods; educational environment;

pathophysiology; practical skills; medical students; experimental modeling.

Abstract: The development of pathophysiology is impossible without an experiment and therefore this method is widely used in scientific and educational activities. In this article, we analyzed the pros and cons of using the experimental method in teaching students pathophysiology. The main advantages of the experiment are: the ability to evaluate the initial parameters of the animal and observe the process at the earliest stages; identify cause-and-effect relationships in the development of the disease; conduct preclinical studies of drugs. The disadvantages of the experiment are: the problem of selecting an animal and justifying the number of animals; the impossibility of modeling all processes on animals; difficulties in keeping the animal; compliance with bioethical standards. We believe that the advantages of the experimental method outweigh the disadvantages and therefore it is advisable to use laboratory practical training in pathophysiology classes.

The Analysis of the Theoretical Foundations of Quality and Ways to Improve the Quality Management System of Higher Education in Russia

*V.A. Martsinovskaya, I.V. Khomyakov
Plekhanov Russian University of Economics;
Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences, Moscow*

Key words and phrases: analysis; higher education; quality; quality management; problem; solution; management system.

Abstract: In the article, the authors show ways of studying the problem of quality based on a brief analysis of the theoretical foundations of quality. The object of the study is the system of higher education management in the Russian Federation. The goal is to form a system of indicators for assessing the quality of higher education in higher education institutions and their structural divisions. Methodology is as follows: in the process of studying the problem of improving the quality management system of higher education in Russia, methods of logical analysis were used. The results are as follows: the theoretical and methodological significance of the study lies in the development of approaches to improving the system in modern conditions: an approach to managing the quality of higher education based on results; a technological approach; a methodological or reflexive approach.

Some Features of the Formation of Environmental Culture of Students of a Pedagogical University in Modern Conditions

*K.B. Safonov
Tula State Pedagogical Lev Tolstoy University, Tula*

Key words and phrases: pedagogical university; higher education; students; environmental culture; pedagogical education.

Abstract: The aim of the article is to study various aspects of the formation of environmental culture of students of higher pedagogical educational institutions. The objectives of the study are to understand the features of the formation of environmental culture of students of a pedagogical university; to analyze the process of forming environmental culture as one of the factors in increasing the effectiveness of professional training of future teachers. The research hypothesis is as follows: at present, the formation of environmental culture can be considered as one of the factors in increasing the effectiveness of professional training of students of higher pedagogical educational institutions. The research methods include the analysis of scientific literature, synthesis, generalization. The results are as follows: the features of the formation of environmental culture of students of a pedagogical university are determined; a comprehensive analysis of the process of forming environmental culture as one of the factors in increasing the effectiveness of professional training of future teachers is undertaken.

War Films as a Means of Patriotic Education of Future Teachers

E.V. Semenova

Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk

Key words and phrases: patriotic education; personal level; emotional attitude; war films; film language; history of military-themed filmography.

Abstract: The study aims to analyze the experience of using war films as a means of patriotic education of students of a pedagogical university. The hypothesis is as follows: war films can become an effective means of patriotic education if the conditions for the formation of an emotionally personal attitude based on the choice of material for analysis and also an assessment of the film from the point of view of the possibility of using it in working with students are met. The research methods include the analysis of students' activity products, deduction, reflection, experimental and search work, conversation. The research results are as follows: the conditions under which war films can become an effective means of patriotic education of future teachers have been identified.

НАШИ АВТОРЫ

List of Authors

И Цзяньфэн – аспирант Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, г. Москва, e-mail: yijianfeng3639@gmail.com

Yi Jianfeng – Postgraduate student, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, e-mail: yijianfeng3639@gmail.com

Селезнева М.С. – кандидат технических наук, сотрудник кафедры ИУ-1 систем автоматического управления Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, г. Москва, e-mail: ms.selezneva@bmstu.ru

Selezneva M.S. – Candidate of Science (Engineering), Employee, Department IU-1 of Automatic Control Systems, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, e-mail: ms.selezneva@bmstu.ru

Люзе А.А. – аспирант Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, e-mail: alex_lyuze@mail.ru

Liuze A.A. – Postgraduate Student, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, e-mail: alex_lyuze@mail.ru

Макагонов П.П. – доктор технических наук, профессор кафедры системного анализа и информатики Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, e-mail: mpp2003@inbox.ru

Makagonov P.P. – Doctor of Science (Engineering), Professor, Department of Systems Analysis and Informatics, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, e-mail: mpp2003@inbox.ru

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 Engineering, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

Мазко А.И. – кандидат технических наук, доцент кафедры нефтегазового дела Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: igor.boss.777@mail.ru

Mazko A.I. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Oil and Gas Engineering, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (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

Silaeв 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

Чумакова А.А. – независимый исследователь, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: anna-a-chumakova@yandex.ru

Chumakova A.A. – Independent Researcher, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: anna-a-chumakova@yandex.ru

Булекбаев Д.А. – доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой математики Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, e-mail: vka@mil.ru

Bulekbaev D.A. – Doctor of Science (Engineering), Associate Professor, Head of Department of Mathematics, A.F. Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg, e-mail: vka@mil.ru

Морозов А.В. – кандидат физико-математических наук, профессор кафедры математики Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, e-mail: vka@mil.ru

Morozov A.V. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Professor, Department of Mathematics, A.F. Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg, e-mail: vka@mil.ru

Колпак Е.П. – доктор физико-математических наук, профессор кафедры вычислительных методов механики деформируемого тела Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: petrovich_pmpu@mail.ru

Колпак Е.Р. – Doctor of Science (Physics and Mathematics), Professor, Department of Computational Methods of Mechanics of Deformable Solids, St. Petersburg State University, St. Petersburg, e-mail: petrovich_pmpu@mail.ru

Гасратова Н.А. – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры вычислительных методов механики деформируемого тела Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: n.gasratova@spbu.ru

Gasratova N.A. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Computational Methods of Mechanics of Deformable Solids, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, e-mail: n.gasratova@spbu.ru

Столбовая М.В. – аспирант Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: stolbovaya.masha@gmail.com

Stolbovaya M.V. – Postgraduate Student, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, e-mail: stolbovaya.masha@gmail.com

Попова Т.М. – кандидат физико-математических наук, доцент Высшей школы физико-математических наук Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск, e-mail: popovatm@rambler.ru

Popova T.M. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Higher School of Physical and Mathematical Sciences, Pacific National University, Khabarovsk, e-mail: popovatm@rambler.ru

Хакимова З.Н. – кандидат физико-математических наук, доцент Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, e-mail: vka@mil.ru

Khakimova Z.N. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, A.F. Mozhaisky Military Space Academy, Saint Petersburg, e-mail: vka@mil.ru

Лисицына М.А. – кандидат физико-математических наук, доцент Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, e-mail: vka@mil.ru

Lisitsyna M.A. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, A.F. Mozhaisky, St. Petersburg, e-mail: vka@mil.ru

Кондрашов В.В. – кандидат технических наук, Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт металлургического машиностроения, г. Москва, e-mail: Vvk274@gmail.com

Kondrashov V.V. – Candidate of Science (Engineering), All-Russian Research and Design Institute of Metallurgical Engineering, Moscow, e-mail: Vvk274@gmail.com

Кондрашов В.А. – кандидат технических наук, доцент Всероссийского научно-исследовательского и проектно-конструкторского института металлургического машиностроения, г. Волгоград, e-mail: 4823852@gmail.com

Kondrashov V.A. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, All-Russian Research and Design Institute of Metallurgical Engineering, Volgograd, e-mail: 4823852@gmail.com

Зубарев К.П. – кандидат технических наук, доцент кафедры общей и прикладной физики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета; преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции Национального исследовательского Московского государственного строительного университета; старший научный сотрудник лаборатории строительной теплофизики Научно-исследовательского института строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук; доцент кафедры технологий строительства и конструкционных материалов Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы; ведущий научный сотрудник научного центра техники и технологий строительства Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, e-mail: zubarevkirill93@mail.ru

Zubarev K.P. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of General and Applied Physics, National Research Moscow State University of Civil Engineering; Lecturer, Department of Heat and Gas Supply and Ventilation, National Research Moscow State University of Civil Engineering; Senior Researcher, Laboratory of Construction Thermal Physics, Research Institute of Construction Physics, Russian Academy of Architecture and Construction Sciences; Associate Professor, Department of Construction Technologies and Structural Materials, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba; Leading Researcher, Scientific Center for Engineering and Construction Technologies of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, e-mail: zubarevkirill93@mail.ru

Казунин В.В. – аспирант Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, e-mail: kvv-vyacheslav@yandex.ru

Kazunin V.V. – Postgraduate Student, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, e-mail: kvv-vyacheslav@yandex.ru

Зобнина Ю.С. – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: selma.inufo@gmail.com

Zobnina Yu.S. – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: selma.inufo@gmail.com

Сапронова Ю.А. – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: ho5metown@gmail.com

Sapronova Yu.A. – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: ho5metown@gmail.com

Лоптев А.Ю. – аспирант Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, e-mail: a.loptev@bk.ru

Loptev A.Yu. – Postgraduate Student, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, e-mail: a.loptev@bk.ru

Добшиц В.Л. – аспирант Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, e-mail: 89153383886@mail.ru

Dobshits V.L. – Postgraduate Student, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, e-mail: 89153383886@mail.ru

Алистратова Н.Е. – учитель начальных классов МАОУ «СОШ № 12», Красноярский край, Шарыповский район, пгт Дубинино; магистрант Красноярского государственного педагогического университета имени В.П. Астафьева, г. Красноярск, e-mail: alistratova.1981@mail.ru

Alistratova N.E. – Primary School Teacher, Secondary School No. 12, Krasnoyarsk Territory, Sharypovsky District, Dubinino urban-type settlement; master's student, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev, Krasnoyarsk, e-mail: alistratova.1981@mail.ru

Кулакова Н.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры русского языка и методики его преподавания Красноярского государственного педагогического университета имени В.П. Астафьева, г. Красноярск, e-mail: kulakova-nv@yandex.ru

Kulakova N.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Russian Language and Methods of its Teaching, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev, Krasnoyarsk, e-mail: kulakova-nv@yandex.ru

Веккесер М.В. – кандидат филологических наук, доцент, заведующий кафедрой филологии и языковой коммуникации Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: vekkesser2012@yandex.ru

Wekkesser M.V. – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Head of Department of Philology and Language Communication, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: vekkesser2012@yandex.ru

Емельянова И.Е. – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и методики образовательной деятельности Московского финансово-промышленного университета «Синергия», г. Москва, e-mail: emelirrina@rambler.ru

Emelyanova I.E. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Head of Department of Theory and Methodology of Educational Activities, Moscow Financial and Industrial University "Synergy", Moscow, e-mail: emelirrina@rambler.ru

Баранова Г.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры дошкольного и начального общего образования Института повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования Тульской области, г. Тула, e-mail: g.a.baranova1456597@mail.ru

Baranova G.A. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Preschool and Primary General Education, Institute for Advanced Training and Professional Retraining of Education Workers of the Tula Region, Tula, e-mail: g.a.baranova1456597@mail.ru

Васина Ю.М. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры специальной психологии Тульского государственного педагогического университета имени Л.Н. Толстого, г. Тула, e-mail: J_m_vasina@mail.ru

Vasina Yu.M. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Special Psychology, Tula State Pedagogical University named after L.N. Tolstoy, Tula, e-mail: J_m_vasina@mail.ru

Безденежных Н.Н. – кандидат психологических наук, доцент кафедры европейских языков и методики их преподавания Нижегородского государственного педагогического университета имени

К. Минина, г. Нижний Новгород, e-mail: ms.natalya1444@mail.ru

Bezdeneshnykh N.N. – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Department of European Languages and Methods of Teaching, K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: ms.natalya1444@mail.ru

Цветкова С.Е. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и практики иностранных языков и лингводидактики Нижегородского государственного педагогического университета имени К. Минина, г. Нижний Новгород, e-mail: svetlanatsvetkova5@gmail.com

Tsvetkova S.E. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Theory and Practice of Foreign Languages and Lingvodidactics, K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: svetlanatsvetkova5@gmail.com

Ерофеева А.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Нижегородского государственного технического университета имени Р.Е. Алексева, г. Нижний Новгород, e-mail: a_erofeeva@mail.ru

Erofeeva A.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages, R.E. Alekseev Nizhny Novgorod State Technical University, Nizhny Novgorod, e-mail: a_erofeeva@mail.ru

Воробьева С.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры музыкальной подготовки и социокультурных проектов Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: svetvorob26@mail.ru

Vorobyeva S.A. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Musical Training and Sociocultural Projects, Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, Lipetsk, e-mail: svetvorob26@mail.ru

Гусев Ю.М. – Заместитель начальника кафедры огневой подготовки Белгородского юридического института МВД России имени И.Д. Путилина, г. Белгород, e-mail: 89803209873@yandex.ru

Gusev Yu.M. – Deputy Head of the Department of Fire Training, Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I.D. Putilin, Belgorod, e-mail: 89803209873@yandex.ru

Медведев А.В. – кандидат психологических наук, профессор кафедры психологии и педагогики Белгородского юридического института МВД России имени И.Д. Путилина, г. Белгород, e-mail: a.medvedev.77@mail.ru

Medvedev A.V. – Candidate of Science (Psychology), Professor, Department of Psychology and Pedagogics, Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I.D. Putilin, Belgorod, e-mail: a.medvedev.77@mail.ru

Захарова Т.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики, информатики, экономики и естествознания Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: ta.zaharova@mail.ru

Zakharova T.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Informatics, Economics and Natural Science, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: ta.zaharova@mail.ru

Басалаева Н.В. – кандидат психологических наук, доцент, заведующий кафедрой психологии развития личности Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: basnv@mail.ru

Basalaeva N.V. – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Head of Department of Psychology of Personality Development, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal

University, Lesosibirsk, e-mail: basnv@mail.ru

Зырянова О.Н. – кандидат филологических наук, доцент кафедры филологии и языковой коммуникации Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: onzyryanova@mail.ru

Zyryanova O.N. – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Philology and Language Communication, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: onzyryanova@mail.ru

Ильина Л.Л. – доцент кафедры коррекционной педагогики Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: larleon10@mail.ru

Ирина Л.Л. – Associate Professor, Department of Correctional Pedagogy, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovleva, Cheboksary, e-mail: larleon10@mail.ru

Смирнова И.В. – доцент кафедры коррекционной педагогики Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: urina_81@mail.ru

Smirnova I.V. – Associate Professor, Department of Correctional Pedagogy, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: urina_81@mail.ru

Гаврилова Н.Г. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и психологии Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: neljakrylova@ya.ru

Gavrilova N.G. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Pedagogy and Psychology, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: neljakrylova@ya.ru

Ильина С.И. – студент Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: sofyalev07@mail.ru

Ирина С.И. – Student, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: sofyalev07@mail.ru

Ильасова О.Р. – аспирант Башкирского государственного педагогического университета имени М. Акмуллы, г. Уфа, e-mail: olyasova.o89@mail.ru

Olyasova O.R. – Postgraduate Student, Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla, Ufa, e-mail: olyasova.o89@mail.ru

Кузьмин С.Г. – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики и методики обучения математике Омского государственного педагогического университета, г. Омск, e-mail: kusegen@mail.ru

Kuzmin S.G. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Omsk State Pedagogical University, Omsk, e-mail: kusegen@mail.ru

Костюченко Р.Ю. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики обучения математике Омского государственного педагогического университета, г. Омск, e-mail: kryu@bk.ru

Kostyuchenko R.Yu. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Omsk State Pedagogical University, Omsk, e-mail: kryu@bk.ru

Маркин В.В. – кандидат философских наук, доцент кафедры философии и культурологии Алтай-

ского государственного педагогического университета, г. Барнаул, e-mail: markin_vv@altspu.ru

Markin V.V. – Candidate of Science (Philosophy), Associate Professor, Department of Philosophy and Cultural Studies, Altai State Pedagogical University, Barnaul, e-mail: markin_vv@altspu.ru

Олейник Д.В. – преподаватель кафедры огневой подготовки Белгородского юридического института МВД России имени И.Д. Путилина, г. Белгород, e-mail: Losikoff@mail.ru

Oleynik D.V. – Lecturer, Department of Fire Training, Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I.D. Putilin, Belgorod, e-mail: Losikoff@mail.ru

Савенков Г.И. – преподаватель кафедры огневой подготовки Белгородского юридического института МВД России имени И.Д. Путилина, г. Белгород, e-mail: gena.savenkov.72@bk.ru

Savenkov G.I. – Lecturer, Department of Fire Training, Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I.D. Putilin, Belgorod, e-mail: gena.savenkov.72@bk.ru

Синянский В.А. – доцент кафедры тактико-специальной, огневой и физической подготовки Владивостокского филиала Дальневосточного юридического института МВД России имени И.Ф. Шилова, г. Владивосток, e-mail: a.medvedev.77@mail.ru

Sinyansky V.A. – Associate Professor, Department of Tactical-Special, Fire and Physical Training, Vladivostok branch, Far Eastern Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I.F. Shilov, Vladivostok, e-mail: a.medvedev.77@mail.ru

Финикова О.В. – старший преподаватель кафедры психологии и педагогики Белгородского юридического института МВД России имени И.Д. Путилина, г. Белгород e-mail: finikova.olga@mail.ru

Finikova O.V. – Senior Lecturer, Department of Psychology and Pedagogics, Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I.D. Putilin, Belgorod, e-mail: finikova.olga@mail.ru

Ковалева Ю.А. – курсант Белгородского юридического института МВД России имени И.Д. Путилина, г. Белгород, e-mail: kuulia8678@mail.ru

Kovaleva Yu.A. – Cadet, Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I.D. Putilin, Belgorod, e-mail: kuulia8678@mail.ru

Мухина Т.Г. – доктор педагогических наук, профессор кафедры культуры и психологии предпринимательства Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, e-mail: aleshatru@mail.ru

Mukhina T.G. – Doctor of Education, Professor, Department of Culture and Psychology of Entrepreneurship, National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, e-mail: aleshatru@mail.ru

Треушников А.И. – старший преподаватель кафедры физической культуры Нижегородского государственного педагогического университета имени К. Минина, г. Нижний Новгород, e-mail: aleshatru@mail.ru

Treushnikov A.I. – Senior Lecturer, Department of Physical Education, Nizhny Novgorod State Pedagogical University named after K. Minin, Nizhny Novgorod, e-mail: aleshatru@mail.ru

Сивцева А.А. – кандидат педагогических наук, заместитель директора по учебно-методической работе Якутского художественного училища (колледжа) имени П.П. Романова, г. Якутск, e-mail: asivna@mail.ru

Sivtseva A.A. – Candidate of Science (Pedagogy), Deputy Director for Educational and Methodological Work, Yakutsk Art School (College) named after P.P. Romanov, Yakutsk, e-mail: asivna@mail.ru

Кулаковская М.В. – старший преподаватель кафедры иностранных языков по гуманитарным специальностям Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: copycat3@yandex.ru

Kulakovskaya M.V. – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages in Humanities, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: copycat3@yandex.ru

Ноговицына О.С. – старший преподаватель кафедры иностранных языков по техническим и естественным специальностям Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: oxy0707@gmail.com

Nogovitsyna O.S. – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages in Technical and Natural Sciences, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: oxy0707@gmail.com

Чжао Хуэйцин – доцент Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (КНР), e-mail: 273004890@qq.com

Zhao Huiqing – Associate Professor, Heihe University, Heihe (PRC), e-mail: 273004890@qq.com

Дэн Хун – старший преподаватель Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (КНР), e-mail: 273004890@qq.com

Deng Hong – Senior Lecturer, Heihe University, Heihe (PRC), e-mail: 273004890@qq.com

Дударенок С.М. – доктор исторических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, г. Владивосток, e-mail: 273004890@qq.com

Dudarenok S.M. – Doctor of Science (History), Professor, Leading Researcher, Institute of History, Archaeology and Ethnography of the Peoples of the Far East, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, e-mail: 273004890@qq.com

Галимзянова И.И. – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой иностранных языков и межкультурной коммуникации Казанской государственной консерватории имени Н.Г. Жиганова, г. Казань, e-mail: i07405426@gmail.com

Galimzyanova I.I. – Doctor of Education, Professor, Head of Department of Foreign Languages and Intercultural Communication, Kazan State Conservatory named after N.G. Zhiganov, Kazan, e-mail: i07405426@gmail.com

Грязнова Е.В. – доктор философских наук, профессор кафедры философии и теологии Нижегородского государственного педагогического университета имени К. Минина, Нижний Новгород, e-mail: egik37@yandex.ru

Gryaznova E.V. – Doctor of Science (Philosophy), Professor, Department of Philosophy and Theology, Nizhny Novgorod State Pedagogical University named after K. Minin, Nizhny Novgorod, e-mail: egik37@yandex.ru

Шеренцова О.М. – кандидат педагогических наук, директор Слободского колледжа педагогики и социальных отношений, Кировская область, Слободской, e-mail: dir@slobkoll.ru

Sherentsova O.M. – Candidate of Science (Pedagogy), Director of Slobodskoy College of Pedagogics and Social Relations, Kirov Region, Slobodskoy, e-mail: dir@slobkoll.ru

Исмайлов А.Д. – протоиерей Артемий, магистрант Нижегородского государственного педагогического университета имени К. Минина; директор Православной начальной общеобразовательной школы, г. Петушки, e-mail: artem8588@gmail.com

Ismailov A.D. – Archpriest Artemy, Postgraduate Student, Nizhny Novgorod State Pedagogical University named after K. Minin; director of the Orthodox Primary Comprehensive School, Petushki,

e-mail: artem8588@gmail.com

Игнатъева И.В. – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики Ленинградского государственного университета имени А.С. Пушкина, г. Санкт-Петербург, e-mail: ahiira@yandex.ru

Ignatyeva I.V. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Higher Mathematics of the Leningrad State University named after A.S. Pushkin, St. Petersburg, e-mail: ahiira@yandex.ru

Комарова Э.П. – доктор педагогических наук, профессор кафедры иностранных языков и технологии перевода Воронежского государственного технического университета, г. Воронеж, e-mail: vivtkmk@mail.ru

Komarova E.P. – Doctor of Education, Professor, Department of Foreign Languages and Translation Technology of the Voronezh State Technical University, Voronezh, e-mail: vivtkmk@mail.ru

Кондрашова А.В. – кандидат химических наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, e-mail: angela70-03@mail.ru

Kondrashova A.V. – Candidate of Science (Chemistry), Associate Professor, Department of General Education Disciplines, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, e-mail: angela70-03@mail.ru

Кузьмина Р.И. – доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой нефтехимии и техногенной безопасности Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, e-mail: angela70-03@mail.ru

Kuzmina R.I. – Doctor of Science (Chemistry), Professor, Head of Department of Petrochemistry and Technogenic Safety, Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevsky, Saratov, e-mail: angela70-03@mail.ru

Прохорова Т.М. – кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии, патологии животных и биологии Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, e-mail: angela70-03@mail.ru

Prokhorova T.M. – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Department of Morphology, Animal Pathology and Biology, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, e-mail: angela70-03@mail.ru

Корсакова Г.Г. – кандидат педагогических наук, доцент института образования и гуманитарных наук Балтийского федерального университета имени И. Канта, г. Калининград, e-mail: Korsakova.G.2013@yandex.ru

Korsakova G.G. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Institute of Education and Humanities of the Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: Korsakova.G.2013@yandex.ru

Грошева Л.В. – кандидат педагогических наук, доцент института образования и гуманитарных наук Балтийского федерального университета имени И. Канта, г. Калининград, e-mail: grosheva.larissa@gmail.com

Grosheva L.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Institute of Education and Humanities, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: grosheva.larissa@gmail.com

Николаичева В.Ю. – кандидат педагогических наук, доцент института образования и гуманитарных наук Балтийского федерального университета имени И. Канта, г. Калининград, e-mail:

vnik39@mail.ru

Nikolaicheva V.Yu. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Institute of Education and Humanities, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: vnik39@mail.ru

Кулебяев М.А. – аспирант Марийского государственного университета, г. Йошкар-Ола, e-mail: kadet21rus@yandex.ru

Kulebyaev M.A. – Postgraduate Student, Mari State University, Yoshkar-Ola, e-mail: kadet21rus@yandex.ru

Соловьева С.А. – кандидат психологических наук, декан факультета заочного обучения Волжского филиала Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), г. Чебоксары, e-mail: svetlanasol@yandex.ru

Solovieva S.A. – Candidate of Science (Psychology), Dean of the Faculty of Correspondence Education, Volga Branch of Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI), Cheboksary, e-mail: svetlanasol@yandex.ru

Куспаналиева Д.С. – кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры патофизиологии Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Рязань, e-mail: scarry_cherry@mail.ru

Kuspanalieva D.S. – Candidate of Science (Medicine), Senior Lecturer, Department of Pathophysiology, Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Ministry of Health of the Russian Federation, Ryazan, e-mail: scarry_cherry@mail.ru

Ермакова Е.А. – ассистент кафедры патофизиологии Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Рязань, e-mail: mnogopisemelena@mail.ru

Ermakova E.A. – Assistant Lecturer, Department of Pathophysiology, Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ryazan, e-mail: mnogopisemelena@mail.ru

Маслова М.В. – ассистент кафедры патофизиологии Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Рязань, e-mail: maslova.marina@mail.ru

Maslova M.V. – Assistant Lecturer, Department of Pathophysiology, Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ryazan, e-mail: maslova.marina@mail.ru

Булатецкий С.В. – доктор медицинских наук, профессор кафедры патофизиологии Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Рязань, e-mail: dr_bsv@mail.ru

Bulatetsky S.V. – Doctor of Science (Medicine), Professor, Department of Pathophysiology, Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ryazan, e-mail: dr_bsv@mail.ru

Марциновская В.А. – старший преподаватель кафедры иностранных языков № 3 Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Москва, e-mail: vitam1981@mail.ru

Martsinovskaya V.A. – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages No. 3, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: vitam1981@mail.ru

Хомяков И.В. – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник центра высоких технологий создания вооружения военной и специальной техники Российской академии ракетных и ар-

тиллерийских наук, г. Москва, e-mail: ivhivh@mail.ru

Khomyakov I.V. – Candidate of Science (Engineering), Leading Researcher, Center for High Technologies for the Creation of Weapons of Military and Special Equipment, Russian Academy of Missile and Artillery Sciences, Moscow, e-mail: ivhivh@mail.ru

Сафонов К.Б. – доктор социологических наук, профессор кафедры английского языка Тульского государственного педагогического университета имени Л.Н. Толстого, г. Тула, e-mail: k_b_s_k_b@list.ru

Safonov K.B. – Doctor of Science (Sociology), Professor, Department of English Language, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula, e-mail: k_b_s_k_b@list.ru

Семенова Е.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры филологии и языковой коммуникации Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: elenacs@mail.ru

Seменова E.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Philology and Language Communication, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: elenacs@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ
SCIENCE PROSPECTS
№ 8(179).2024.
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 19.08.2024 г.
Дата выхода в свет 26.08.2024 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 24,65. Уч.-изд. л. 16,24.
Тираж 1000 экз.
Цена 300 руб.
16+
Издательский дом ООО «НТФ РИМ».