

ISSN 2077-6810

ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ

SCIENCE PROSPECTS

№ 1(196).2026.

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:

**Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха**

**Архитектура, реставрация
и реконструкция**

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ:

**Теория и методика обучения
и воспитания**

Профессиональное образование

ТАМБОВ 2026

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

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

Учредитель

Межрегиональная общественная
организация «Фонд развития науки
и культуры»

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

Главный редактор
О.В. Воронкова

Технический редактор
М.Г. Карина

Редактор иностранного
перевода
Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию
М.Г. Карина

Адрес издателя, редакции, типографии:

392020, Тамбовская область,
г.о. город Тамбов, г. Тамбов,
ул. Советская, д. 160, кв. 10

Телефон:
8(4752)71-14-18

E-mail:
journal@moofrnk.com

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

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

Импакт-фактор РИНЦ: 0,528

Экспертный совет журнала

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Экспертный совет журнала

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Содержание

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Системный анализ, управление и обработка информации

- Гончаренко С.Н., Артюхов В.И.** Имитационные модели системного управления запасами и оптимального планирования мощностей складских ресурсов 8
- Гусак Е.В., Рогачев А.Ф.** Иерархические концептуальные модели узких мест и их применение для объяснимой точной классификации изображений..... 14
- Гусак Е.В., Рогачев А.Ф.** Стандартизация и централизация наборов данных для эффективного обучения моделей глубокого обучения в сельском хозяйстве..... 18
- Первухин Д.А., Тан Лиша, Афанасьева О.В.** Исследование эффективности добычи на угольных шахтах на основе индекса DEA-Мальмквиста..... 23

Автоматизация и управление

- Жданов Э.Р., Ермаков Д.В., Тарарушин Т.В., Языкин А.Ф.** Применение ресурсов искусственного интеллекта и технологии цифровых двойников для моделирования наукоемких изделий 30
- Куровский С.В., Мишин Д.А., Яценко Е.О., Благовещенская М.М.** Синтез архитектуры распределенной системы управления потоковой линией производства сыра на основе принципов индустрии 4.0..... 35

Математическое моделирование и численные методы

- Zhidelev E.O., Petrova E.A.** Regional Innovation Centers as Sources of Corporate Standards: Theoretical Model 39
- Сназин А.А., Шевченко В.И.** Исследование влияния числа Рейнольдса и качества сетки на стабильность метода решеточных уравнений Больцмана..... 44

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха

- Би Жуйпу, Соловьев А.К.** Климатологическое обеспечение традиционных и современных зданий в климатических условиях Северо-Восточного Китая 49

Архитектура, реставрация и реконструкция

- Шафрай Е.С.** Художественные образы малых архитектурных форм в благоустройстве общественных пространств на примере городов Томск и Барнаул..... 53

Содержание

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Теория и методика обучения и воспитания

- Богомолова А.В., Кузнецова Ю.А.** Отношение молодежи к социокультурной среде в регионе..... 62
- Ермолаева С.А., Черновец Е.Г.** Диктант как эффективный инструмент развития навыков владения иностранным языком..... 66
- Ильина М.С., Сапарова Б.Р., Рахымова Х.В., Якшиева Х.А.** Компьютерное тестирование на уроках английского языка в средней школе..... 73
- Калянова Л.М., Мучлер Н.А., Иляшенко Л.К.** Психическое здоровье обучающихся вузов в зачетно-экзаменационный период 77
- Капкаева Л.С., Иванова Т.А., Пивкина Ю.А.** Межпредметные задачи как средство развития познавательной самостоятельности школьников в процессе обучения математике 81
- Рубан О.А., Волкова Н.Л., Угрюмова Н.В., Гущина Н.В.** Анализ факторов заинтересованности студентов экономических специальностей в систематических занятиях физической культурой..... 86
- Смирнов А.Г., Казакова М.Г., Величко Т.И., Маркова О.А.** Мотивация студентов к занятиям по дисциплине «Физическая культура и спорт»..... 90
- Тарасенко Т.В., Арцибасова Е.С., Команова Д.Б.** Патриотическое воспитание старших дошкольников посредством использования цифрового образовательного ресурса 95

Профессиональное образование

- Абильтарова Э.Н., Марковская О.Е.** Когнитивно-деятельностный компонент культуры безопасности профессиональной деятельности у будущих специалистов в области охраны труда..... 99
- Алексеева М.С., Полумеева И.Н.** Blended Learning – инновационный подход к сочетанию традиционного метода обучения с цифровыми технологиями..... 104
- Жеребкина О.С., Белина Н.В., Сазонова А.В., Крылова Е.А.** Метод кейс-стади в обучении письменной деловой коммуникации на иностранном языке студентов юридических направлений 109
- Ислямова Э.А., Хаялиева С.З., Аджиаметова Ф.И.** Особенности формирования профессиональной культуры обучающихся инженерно-педагогического вуза.....114
- Медведева И.А., Виноградова М.Т.** Подготовка педагога к формированию ценностного отношения к музыкальной деятельности у обучающихся.....118
- Прокофьева О.Н.** Развитие критического мышления будущих учителей в процессе информационной подготовки..... 121
- Шавалеева Г.М., Гукаленко О.В.** Подготовка будущего учителя к педагогическому проектированию: методология и практика..... 125

Contents

INFORMATION TECHNOLOGY

System Analysis, Control and Information Processing

- Goncharenko S.N., Artyukhov V.I.** Simulation Models of Systemic Inventory Management and Optimal Planning of Warehouse Resource Capacities 8
- Gusak E.V., Rogachev A.F.** Hierarchical Conceptual Bottleneck Models and their Application to Explainable Accurate Image Classification..... 14
- Gusak E.V., Rogachev A.F.** Standardizing and Centralizing Datasets for Efficient Training of Deep Learning Models in Agriculture 18
- Pervukhin D.A., Tang Lisha, Afanasyeva O.V.** A Study of Coal Mine Production Efficiency Based on the DEA-Malmquist Index 23

Automation and Control

- Zhdanov E.R., Ermakov D.V., Tararushin T.V., Yazykin A.F.** Using Artificial Intelligence and Digital Twin Technology for Modelling High-Tech Products 30
- Kurovsky S.V., Mishin D.A., Yatsenko E.O., Blagoveshchenskaya M.M.** Synthesis of the Architecture of a Distributed Control System for a Flow Line of Cheese Production Based on the Principles of Industry 4.0 35

Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Жиделев Е.О., Петрова Е.А.** Региональные инновационные центры как источники корпоративных стандартов: теоретическая модель 39
- Snazin A.A., Shevchenko V.I.** A Study of the Reynolds Number and Mesh Quality on the Stability of the Lattice Boltzmann Method..... 44

CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

Heat Supply, Ventilation, Air Conditioning

- Bi Ruipu, Soloviev A.K.** Climatological Support of Traditional and Modern Buildings in the Climatic Conditions of Northeast China 49

Architecture, Restoration and Reconstruction

- Shafray E.S.** Artistic Images of Small Architectural Forms in the Improvement of Public Spaces Using the Example of the Cities of Tomsk and Barnaul..... 53

Contents

PEDAGOGICAL SCIENCES

Theory and Methods of Training and Education

- Bogomolova A.V., Kuznetsova Yu.A.** Attitude of Young People to the Socio-Cultural Environment in the Region 62
- Ermolaeva S.A., Chernovets E.G.** Dictation as an Effective Tool for Developing Foreign Language Skills 66
- Ilyina M.S., Saparova B.R., Rakhymova Kh.V., Yakshieva Kh.A.** Computer-Based Testing in English Classes in Secondary Schools 73
- Kalyanova L.M., Muchler N.A., Ilyashenko L.K.** Mental Health of University Students During the Test and Examination Period 77
- Kapkaeva L.S., Ivanova T.A., Pivkina Yu.A.** Interdisciplinary Tasks as a Means of Developing Students' Cognitive Independence in the Process of Learning Mathematics 81
- Ruban O.A., Volkova N.L., Ugryumova N.V., Gushchina N.V.** Analysis of Factors of Interest of Students Majoring in Economics in Systematic Physical Education Classes 86
- Smirnov A.G., Kazakova M.G., Velichko T.I., Markova O.A.** Motivating Students to Take Classes in the Discipline "Physical Education and Sports" 90
- Tarasenko T.V., Artsybasova E.S., Komanova D.B.** Patriotic Education of Senior Preschoolers through the Use of a Digital Educational Resource 95

Professional Education

- Abiltarova E.N., Markovskaya O.E.** Cognitive-Activity Component of the Safety Culture of Professional Activities of Future Specialists in the Field of Occupational Safety 99
- Alekseeva M.S., Polumeeva I.N.** Blended Learning as an Innovative Approach to Combining Traditional Teaching Methods with Digital Technologies 104
- Zherebkina O.S., Belina N.V., Sazonova A.V., Krylova E.A.** A Case-Study Method of Teaching Written Business Communication in a Foreign Language to Law Students 109
- Islyamova E.A., Khayalieva S.Z., Adzhiametova F.I.** Features of the Formation of Professional Culture of Students of an Engineering and Pedagogical University 114
- Medvedeva I.A., Vinogradova M.T.** Preparing Teachers to Develop Value-Based Attitude Towards Musical Activity for Students 118
- Prokofieva O.N.** Developing Critical Thinking of Future Teachers in the Process of Information Training 121
- Shavaleeva G.M., Gukalenko O.V.** Preparing Future Teachers for Pedagogical Design: Methodology and Practice 125

ИМИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ СИСТЕМНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ И ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ МОЩНОСТЕЙ СКЛАДСКИХ РЕСУРСОВ

С.Н. ГОНЧАРЕНКО, В.И. АРТЮХОВ

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

Ключевые слова и фразы: системное управление запасами; оптимизация складских мощностей; риски затоваривания склада; структура продуктового портфеля; статистика продаж; эффективность использования ресурсов; имитационное моделирование; структура склада; загрузка оборудования; метаэвристические алгоритмы.

Аннотация: Целью работы является поиск оптимальных показателей функционирования складских мощностей на основе комплексного системного управления запасами. Задачи исследования: учет прогнозного прироста продаж и изменения структуры продуктового портфеля; анализ совокупности факторов, влияющих на размеры производственных запасов и площади их хранения; формирование имитационной модели расчета требуемой площади склада; формирование системы ограничений при управлении производственными запасами. Результатом исследования являются варианты функционирования складских мощностей с учетом факторов риска.

В настоящее время процессы управления запасами имеют серьезные ограничения, вызванные недостаточностью емкости и производительности складских мощностей [4]. Менеджер по планированию производства вынужденно балансирует на грани остановки производственных линий, а управление запасами фактически базируется на общих показателях вместимости склада. Альтернативными издержками сегодняшней ситуации являются увеличенное количество переходов и сопутствующих им потерь, а также снижение уровня клиентского сервиса, связанное с невозможностью формирования и хранения оптимального запаса. Следующим фактором являются ограничения производства, связанные, во-первых, с имеющимися место вынужденными остановками (все по той же причине недостаточности склада), во-вторых, с самим запасом производственной мощности, который может быть исчерпан за счет роста продаж [7]. При условии увеличения мощности путем покупки нового оборудования ограничения производства будут сняты, и в этой ситуации также могут возникнуть се-

резные риски создания избыточных запасов, вплоть до заполнения всей площади нового склада. Для снижения таких рисков необходимо организовать использование инструментов системного управления запасами на основании расчетных параметров оптимального запаса, а также системного планирования производства на основании имитационных моделей для выбора оптимальных вариантов с учетом минимизации альтернативных издержек.

В такой постановке обязательными параметрами для управления запасами являются: возможности поставок; мощности производства для всего ассортимента выпускаемой продукции, его плановые остановки и текущая загрузка; оперативная информация об остатках на складе; оперативная информация о поступивших заказах; статистика продаж; категории товаров. Основным ограничением может являться уровень запасов в днях, который устанавливается и изменяется в зависимости от категории товара, поступивших заказов и статистики продаж [3]. Для снижения рисков затоваривания склада или дефицита продукции потребу-

ется корректно определять уровень запаса для оперативных отрезков времени (день, неделя, месяц), поэтому возникает необходимость в разработке комплексной системы управления запасами.

Для реализации заявленных целей возможно использовать основные подходы и методы имитационного моделирования [1], для которых обязательными параметрами для планирования производства являются: удельные затраты (на тонну, на час и т.п.); альтернативные издержки (альтернативные варианты использования ресурсов); наличие ресурсов (варианты ресурсов); текущая загрузка ресурсов (доля от максимально возможных объемов); оперативная информация об остатках сырья и готовой продукции; статистика и корректные прогнозы продаж.

Для расчета условной требуемой площади склада с учетом прогнозного прироста продаж и изменения структуры продуктового портфеля была разработана модель, позволяющая учесть совокупность факторов, влияющих на размеры запасов и, соответственно, на площади хранения. Для реализации процесса моделирования и формирования исходного множества альтернативных вариантов были учтены следующие основные факторы: требуемые объемы продукции по брендам и наименованиям из прогноза продаж; заявленная производительность всех линий на конкретных наименованиях продукции; максимальная возможная производительность линий; предельная частота поставок; минимальные и максимальные партии в кг; статистика годового объема отгрузок; сопоставление линий производимому ассортименту; набор вариантов продолжительности производства, кратный минимальному циклу. Анализ возможных сочетаний и параметров вариации вышеуказанных факторов позволил определить диапазон значений (параметры вариации) критериев эффективности для определения объема оптимальной производственной партии. Кроме того, для корректного расчета объема запасов как основного драйвера, влияющего на площадь будущего склада, помимо прочих составляющих, должны быть известны такие важные элементы, характеризующие входящий товарный поток, как частота поставок и размер партии. Использовать для получения этих элементов статистику прошлых периодов некорректно по следующим причинам: структура будущих продаж не соответствует прошлым поступлениям; производство не всегда работало в режиме

оптимальных производственных циклов; производственные линии периодически вынужденно останавливались по причине дефицита площадей; отсутствие количественной связи приходов с реальными партиями производства в статистике [6]. В этой связи необходимо смоделировать данные «нормального» входящего товарного потока, отвечающего специфике производственных циклов, основанных на интервалах различной продолжительности, с учетом планового объема продаж конкретных наименований, ограниченных, с одной стороны, минимальным временем работы линии, стремление к которому увеличивает альтернативные издержки переходов, а с другой стороны – увеличением запасов вследствие укрупнения производственных партий. Данные ограничения создают диапазон значений размеров партий для последующего выбора, когда выбирается наиболее крупная партия при условии, что ее частота поставок не меньше, чем заданный порог.

Увеличение порога частоты поставок приводит к уменьшению партий, увеличению переходов, следовательно, потерь производительности и других ресурсов и увеличению брака. Важно уточнить, что ограничение применяется не ко всем партиям, а лишь к тем, которые с учетом годового объема производства наименования продукции распределились таким образом, что их число вышло за рамки ограничения по частоте поставки. Эта продукция обладает невысокой степенью оборачиваемости.

На данном этапе возможно решить задачу распределения годового объема производства по видам на условно оптимальные производственные партии, решая противоречие между желаемым укрупнением размера партии и увеличением размеров складских запасов, как следствие такого увеличения.

В результате моделирования подбираются подходящие варианты продолжительности производственного цикла с учетом ограничения по максимальному количеству партий, наиболее приемлемые для оптимального (с минимальным количеством переходов) выпуска наименования продукции.

На следующем этапе произведено моделирование выхода продукции с производства (следовательно – поступления на склад), ритмично выпускающей продукцию, равномерными поставками без учета неравномерности отгрузок (которая учтена на следующем этапе), заявленную в плане продаж, оптимально распреде-

ленную по партиям, с учетом шести заданных вариантов продолжительности производства: 11,5; 23,5; 35,5; 47,5; 59,5; 71,5 машино-часов. При этом размером партий / частотой поставок можно управлять, устанавливая предельное значение партий (переходов) в год, для всех производственных линий.

Учитывая то, что продукция в реальности постоянно отгружается, то для партий, длительность производства которых более 23,5 часов, то есть, начиная с продолжительности партии в 35,5 часов, от прогнозируемого запаса отнимается часть объема запаса, как потенциально отгружаемого во время производства партии. Соответственно, от партии 35,5 часов – объем запаса 0,5 суток, от партий 47,5 часов – объем 1 сутки запаса, от партий 59,5 часов – объем 1,5 суток запаса, и от партии, длительностью 71,5 часов – объем двух суток запаса. Это приближает расчет к реальному режиму отгрузок, исключая «виртуальное» накопление продукции, как если бы отгрузок не было до конца производства всей партии, что маловероятно.

Таким образом, возможно решить задачу расчетного определения «чистого» объема запаса (в килограммах и в днях) для обеспечения равномерных отгрузок для последующего расчета влияния таких дополнительных факторов, как неравномерность, акции, неэффективность работы склада и т.п.

Для выявления аномальных партий, размеры запасов которых (в днях) могут значительно отклоняться от нормальных, устанавливается настраиваемый «фильтр», условием отбора которого установлено ограничение предельного максимального запаса в днях и предельного минимального размера партии.

По некоторым позициям (с малыми объемами продаж) минимальная партия производства, выпущенная за минимальное время цикла 11,5 часов, является избыточной. По таким позициям (будут выделены по признаку завышенного запаса в днях) менеджменту компании необходимо принять управленческие решения (уменьшить производственный цикл, формировать избыточный запас, вывести позицию из ассортимента с учетом жизненного цикла продукта, продуктовой стратегии компании, экономической целесообразности и т.п.).

На основании данных моделирования, используя текущую структуру склада, появляется возможность рассчитать необходимое количество паллето-мест в ручьях. Для этого разделя-

ем количество паллет на количество паллето-мест в наиболее крупном ручье и округляем полученное значение вниз, а остаток от деления мы снова делим на количество паллето-мест в наиболее мелком ручье. Суммируем количество ручьев и умножаем на количество паллето-мест в каждом ручье, получив таким образом общее количество паллето-мест, кратно ручьям, для размещения оптимальных запасов. Такая постановка дает возможность расчета количества паллето-мест для каждого прогнозируемого периода.

В такой постановке предложенная модель не решает задач текущего управления запасами, оптимизации загрузки оборудования, распределения выпуска продукции по линиям, оценки загрузки мощностей и т.п., а предназначена лишь для имитации входящего товарного потока с применением установленных ограничений.

Поскольку в статистике прошлого периода присутствуют дни, когда не было в наличии необходимой продукции, и, значит, статистика не отражает неудовлетворенный спрос, о чем свидетельствуют зафиксированные случаи изменения и отмены заказов, расчет оптимальных запасов должен являться постоянно оптимизируемым процессом. По мере повышения уровня клиентского сервиса, в результате поддержания оптимальных запасов, расчет должен периодически обновляться для использования обновленной статистики и повышения точности управления запасами.

Одним из важных результатов управления является постановка стратегического вопроса о целевом объеме грузопотока. Необходимо понимать, каким должен быть целевой объем мощности узкого места, для того, чтобы решение проекта было оптимальным. Если целевой объем потока будет определен меньше, чем нужно, то возникнут существенные ограничения бизнес-процессов в развитии компании, в противном случае, возникают случаи заморозки существенных средств и инвестиций и завышения сроков окупаемости проектных решений.

Для решения этой задачи методами имитационного моделирования сформированы четыре варианта, с учетом выбранных ограничений и возможных рисков при управлении запасами, а также с учетом реализации оптимизационных процедур на базе выработки комплекса управленческих решений.

В первом (базовом) варианте объем произведенной и хранимой продукции соответствует

Таблица 1. Результаты имитационного моделирования и поиска оптимальных показателей мощностей складских ресурсов

Показатель	Факт	Вар. 1	Вар. 2	Вар. 3	Вар. 4
Грузооборот, в год, т	180 000	295 000			
Площадь, м ²	8 775	19 209	16 328	19 788	16 820
Кол-во паллето-мест	12 480	29 208	24 827	30 636	26 041
Стоимость строительства, тыс. руб.	–	842 758	716 344	900 512	765 435
Коэффициент использования вместимости склада	0,74 при 22 %	0,63 при 22 %	0,72 при 11 %	0,63 при 22 %	0,72 при 11 %
Неравномерность отгрузок (ср-квадр. откл.)					
Простои линий (потеря произв. по причине склада)	8000 т	0 т			
Кол-во переналадок (влияние склада, размера партий)	3217	3140	3140	2619	2619
Уровень сервиса (складского)	<70 %	85–95 %			
Оборачиваемость, в днях	6	6,1	5,75	7,51	7,15
Удельные расходы склада, на тонну, руб.	1 116	1 200			

производственным потребностям. Во втором варианте предлагается реализация комплекса управленческих решений. Существенными факторами, помимо прочих, влияющими на объемы хранимой продукции, соответственно на вместимость склада, являются неравномерность отгрузок, а также неэффективное использование площадей хранения, связанное с отсутствием качественного учета, приводящего к скоплению продукции с ограниченными сроками хранения, о чем указывалось выше.

Применение управленческих решений, минимизирующих перечисленные негативные эффекты, позволит снизить требуемую емкость склада, соответственно – снизить стоимость строительства. Общий эффект от выработки управленческих решений и их последующей реализации составит до 15 % экономии складских площадей при сохранении планируемого уровня складского сервиса. В третьем варианте были рассмотрены случаи поставок с увеличенными производственными партиями. В четвертом варианте были применены управленческие решения к вариантам поставок с увеличенными производственными партиями.

Для решения задачи поиска оптимального решения в каждом из сформированных вариантов функционирования складских мощностей был использован метод «оптимизации муравьиной колонией» (*Mant Colony Optimization, ACO*)

[5], широко применяемый для решения сложных комбинаторных задач оптимизации, таких как задача коммивояжера, маршрутизация транспортных средств, составление расписаний и другие.

Цель использования данного метода заключается в определении набора вариантов, обеспечивающих доставку и размещение на складе всей совокупности товарно-материальных ценностей, минимизируя при этом общее время работы и соблюдая ограничения по пропускной способности складских мощностей.

Данный метод позволяет осуществить поиск варианта, обеспечивающего высокую загрузку производственного и складского оборудования за счет оптимизации маршрутов в режиме реального времени, что критически важно с учетом большого количества оборудования и высокой производительности, характерных для современных промышленных предприятий и складских мощностей в постоянно меняющихся условиях внешней и внутренней среды. Способность алгоритма исследовать сложные пространства решений без оценки всех возможных маршрутов делает его особенно подходящим для принятия решений в режиме реального времени в динамичных условиях промышленного производства [2]. Кроме того, появляется возможность расширения существующих моделей оптимизации для учета одновре-

менной работы нескольких производственных и складских мощностей, включая такие вопросы, как координация, планирование и доступность. При этом интеграция дополнительных метаэвристик и учет динамических факторов, таких как колебания спроса, меняющиеся условия доставки и размещения продукции и графики технического обслуживания, позволят повысить привязку данных моделей оптимизации к реальным условиям функционирования транспортно-логистической системы, что даст возможность расширить область исследования и реализовать более надежные, гибкие и практичные стратегии оптимизации для крупномасштабных промышленных предприятий и складских мощностей (табл. 1).

Таким образом, реализованные процедуры имитационного моделирования позволили получить в каждом из сформированных вариантов

функционирования складских мощностей пул оптимальных решений и в течение короткого времени внести оперативные изменения по текущей ситуации (сбои на производстве, изменения в продажах и т.п.), выдать оптимальный план производства путем выбора наилучших вариантов по заданным критериям (максимизация маржи, оптимизация производственных издержек, приоритетность заказов и т.п.), а также оперативно определить себестоимость планируемых партий производства и эффективность использования производственных ресурсов.

Регламентация и автоматизация процедур управления запасами и планирования производства позволят исключить человеческий фактор, максимизировать выгоды, получаемые компанией, минимизировать потери, а также риски сбоев и срывов функционирования производственных и складских мощностей.

Литература

1. Абрамов, И.Л. Исследование применения цифровых технологий в строительстве / И.Л. Абрамов, А.А. Мартыанова, Е.П. Манаенкова // *Перспективы науки*. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2022. – № 12(159). – С. 72–75.
2. Мболо, О.Э.Л. Оптимизация управления дорожным движением в интеллектуальных транспортных системах / О.Э.Л. Мболо, М.Я. Алвардат, Л.В. Черненкокая // *Перспективы науки*. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2023. – № 1(160). – С. 36–39.
3. Миронова, Д.П. Оптимизация системы управления запасами предприятия в современных условиях / Д.П. Миронова, Р.А. Тимофеев, Д.А. Ануфриев // *Финансовый бизнес*. – 2023. – № 4. – С. 30–32.
4. Новикова, Н.Г. Факторы, влияющие на эффективность управления запасами в контексте управления конкурентоспособностью торговой компании / Н.Г. Новикова, С.В. Щепина // *Известия Байкальского государственного университета*. – 2023. – № 1. – С. 74–83.
5. Сеницын, И.Н. Исследование применения метода муравьиных колоний в многокритериальных параметрических задачах / И.Н. Сеницын, Ю.П. Титов // *Системы высокой доступности*. – 2024. – № 4. – С. 52–63.
6. Соломаха, Г.М. Программный комплекс планирования производства и управления запасами / Г.М. Соломаха, С.В. Хижняк, В.А. Тулуева // *Программные продукты и системы*. – 2023. – № 3. – С. 459–465.
7. Dereci, U. The Applications of Multiple Route Optimization Heuristics and Meta-Heuristic Algorithms to Solid Waste Transportation: A Case Study in Turkey / U. Dereci, M.E. Karabekmez // *Decision Analytics Journal*. – 2022. – Vol. 4. – DOI: 10.1016/j.dajour.2022.100113.

References

1. Abramov, I.L. Issledovanie primeneniya tsifrovyykh tekhnologij v stroitelstve / I.L. Abramov, A.A. Martyanova, E.P. Manaenkova // *Perspektivy nauki*. – Tambov : NTF RIM. – 2022. – № 12(159). – S. 72–75.
2. Mbolo, O.E.L. Optimizatsiya upravleniya dorozhnym dvizheniem v intellektualnykh transportnykh sistemakh / O.E.L. Mbolo, M.YA. Alvardat, L.V. CHernenkaya // *Perspektivy nauki*. – Tambov : NTF RIM. – 2023. – № 1(160). – S. 36–39.
3. Mironova, D.P. Optimizatsiya sistemy upravleniya zapasami predpriyatiya v sovremennykh

usloviyakh / D.P. Mironova, R.A. Timofeev, D.A. Anufriev // *Finansovyy biznes*. – 2023. – № 4. – S. 30–32.

4. Novikova, N.G. Faktory, vliyayushchie na effektivnost upravleniya zapasami v kontekste upravleniya konkurentosposobnostyu torgovoy kompanii / N.G. Novikova, S.V. SHCHepina // *Izvestiya Bajkalskogo gosudarstvennogo universiteta*. – 2023. – № 1. – S. 74–83.

5. Sinitsyn, I.N. Issledovanie primeneniya metoda muravinykh kolonij v mnogokriterialnykh parametriceskikh zadachakh / I.N. Sinitsyn, YU.P. Titov // *Sistemy vysokoj dostupnosti*. – 2024. – № 4. – S. 52–63.

6. Solomakha, G.M. Programmnyj kompleks planirovaniya proizvodstva i upravleniya zapasami / G.M. Solomakha, S.V. KHizhnyak, V.A. Tulueva // *Programmnye produkty i sistemy*. – 2023. – № 3. – S. 459–465.

© С.Н. Гончаренко, В.И. Артюхов, 2026

ИЕРАРХИЧЕСКИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ УЗКИХ МЕСТ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ОБЪЯСНИМОЙ ТОЧНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Е.В. ГУСАК, А.Ф. РОГАЧЕВ

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

Ключевые слова и фразы: изображение; распознавание; сеть; данные; внимание.

Аннотация: Перспективные модели узких мест являются эффективным инструментом, который повышает уровень доверия, решает проблему потери точности, а также делает объяснения более человекоподобными (от общего к частному). Цель статьи: рассмотрение возможностей применения иерархических концептуальных моделей узких мест для объяснимой точной классификации изображений. Задачи: сформулировать формальную постановку задачи иерархической классификации изображений; уточнить показатели оценки точности и согласованности классификации изображений; описать особенности построения иерархической модели узких мест. Методы: моделирование, сравнительный анализ, синтез, группировка. Результаты: в процессе исследования представлена спецификация ролей высокоуровневого и низкоуровневого модулей в модели узких мест. Детализировано функциональное разделение уровней моделирования и иерархия понятийных множеств. Выводы: использование модели узких мест позволяет обеспечить построение логически согласованных и верифицируемых моделей классификации изображений.

Широкое распространение инструментов искусственного интеллекта в значительной степени популяризировало использование подходов глубокого обучения (*DNN*) для решения различных задач во многих приложениях. Однако в большинстве случаев глубокие архитектуры рассматриваются как «черный ящик»: при вводе данных они выдают определенный прогноз, а их режим работы и сложность не позволяют изучить процесс принятия решений [4]. Эта особенность не только вызывает серьезные вопросы относительно их использования в сферах, критичных с точки зрения безопасности, но и может активно препятствовать их внедрению в областях, которые в противном случае могли бы способствовать прогрессу общества. Это в полной мере касается задач сегментации изображений и классификации объектов, которые являются типичными сферами применения машинного зрения.

Для решения этой проблемы недавно появились концептуальные модели «бутылоч-

ного горлышка» (*CBM*), цель которых – предоставить высококачественные объяснения прогнозов. *CBM* – это тип *DNN*, который делает прогнозы на основе понятных для человека концепций. *CBM* состоят из: (i) промежуточного слоя концептуальных узких мест (*CBL*), слоя, нейроны которого связаны с понятными для человека концепциями, например, текстовыми описаниями, за которым следует (ii) линейный слой принятия решений [1]. Таким образом, окончательное решение представляет собой линейную комбинацию концепций *CBL*, что приводит к более интерпретируемому механизму принятия решений.

Вместо прямой классификации изображений по целевым классам *CBM* модели работают в два этапа: на первом этапе прогнозируются так называемые концепты, а на втором – они используются для окончательной классификации. Применяя концепции, даже в случаях, когда окончательная метка определена неправильно, можно легко найти объяснения. Кроме того,

Таблица 1. Сравнительный анализ архитектур классификации изображений

Тип архитектуры модели	Доля верных ответов классификации, %	Точность распознавания понятий (признаков), %	Прирост точности при одной экспертной правке, %	Вычислительная сложность (млн параметров)
Непрозрачная модель (базовая сверточная сеть)	85,5 ± 0,4	–	0	~25,6
Стандартная модель с информационным «узким местом» (независимые признаки)	78,4 ± 0,7	93,1	+5,2	~26,0
Гибридная модель с проецированием признаков (постфактум-анализ)	84,9 ± 0,5	89,4	+1,8	~25,6
Иерархическая концептуальная модель	85,1 ± 0,6	96,8	+7,4	~28,2

есть возможность выполнить вмешательство для исправления ошибочно предсказанных концепций, что позволяет улучшить общую производительность модели при окончательной классификации.

В табл. 1 представлены ключевые характеристики различных подходов, ранжированные по степени их прозрачности в контексте задач точной классификации изображений.

Таким образом, систематическая оценка возможностей *СВМ* в области визуального понимания с использованием различных таксономий и наборов данных иерархической классификации изображений является актуальной научно-практической задачей, которая и обусловила выбор темы данной статьи.

Особенности плоской классификации изображений, в которой метки рассматриваются как взаимоисключающие и неструктурированные, описывают О.М. Кутыкин, И.А. Батаев, Г.Д. Довженко, *Deren Yuan, Ju Xiao*.

Над разработкой механизма распознавания изображений и их классификации на основе данных для каждого примера трудятся Л.Г. Доросинский, С.С. Иванов, В.В. Хрящев, *Noam Slonim, Rachel Somerville*.

Несмотря на обнадеживающий потенциал *СВМ* в предоставлении понятных для человека объяснений, их интерпретируемость и возможность вмешательства в значительной степени снижаются в фактических технических решениях из-за утечки информации, когда непреднамеренные данные, выходящие за рамки концепций, используется предиктором меток. Также дополнительной проблемой является от-

сутствие универсальных подходов, способных одновременно обеспечивать высокую точность и гарантированную объяснимость решений в условиях ограниченных или шумных данных.

Таким образом, цель статьи заключается в рассмотрении возможностей применения иерархических концептуальных моделей узких мест для объяснимой точной классификации изображений.

Прежде всего представляется целесообразным формализовать постановку задачи иерархической классификации изображений.

Общие задачи классификации изображений обычно предполагают плоское пространство меток, в котором каждому изображению $x \in X$ присваивается метка класса $y \in Y$ из заранее определенного набора Y взаимоисключающих категорий [2]. Однако многие реальные проблемы демонстрируют богатые семантические структуры, в которых метки естественным образом организованы в иерархию $T = (Y, E)$, такую как дерево или направленный ациклический граф. Здесь $E \subseteq Y \times Y$ обозначает набор направленных ребер, представляющих отношения «родитель-потомок», где $(y_i, y_j) \in E$ указывает, что y_i является родителем y_j в иерархии. В иерархической классификации изображений цель состоит не только в предсказании метки листового узла $y \in Y_{leaf} \subseteq Y$, но и в правильном восстановлении его полного предкового пути (y_0, y_1, \dots, y_L) в T , где y_0 обозначает корневой узел, а L – глубину иерархии.

Далее особого внимания заслуживают показатели оценки точности и согласованности классификации изображения.

Таблица 2. Функциональное разделение уровней моделирования и иерархия понятийных множеств (составлено авторами)

Критерий сравнения	Высокоуровневый модуль (<i>H</i>)	Низкоуровневый модуль (<i>L</i>)
Пространственный охват (входные данные)	Глобальный: интегральное представление всего изображения целиком	Локальный: дискретные фрагменты изображения (локальные области интереса)
Уровень абстракции понятий (множество <i>A</i>)	Множество <i>AH</i> (макропонятия): категориальные описания, характеризующие сцену или объект как единое целое	Множество <i>AL</i> (микроронятия): детализированные атрибуты, текстуры и составные части, выводимые из локальных зон
Функциональная роль в иерархии	Инициализация контекста: определение основного класса объекта и генерация ограничений для нижестоящих уровней	Детализация и верификация: агрегирование локальных признаков внутри заданного контекста для уточнения предсказания
Логика взаимодействия (поток управления)	Формирует разрешающую маску, определяющую допустимое подмножество понятий для уровня <i>L</i>	Использует условную вероятность, вычисляя наличие признаков только из разрешенного подмножества
Обобщенный пример (технический объект)	Класс объекта: «Легковой автомобиль»	Локальные атрибуты: «Наличие колеса», «Форма фары», «Текстура металла», «Зеркало заднего вида»

Предлагаем для целей оценки сфокусироваться на иерархической согласованности прогнозов модели. Кроме того, отдельный интерес представляет точность классификации на уровне листьев, которую можно рассматривать как верхнюю границу иерархической согласованности.

Иерархическая согласованная точность (**НСА**). Этот показатель определяется как

$$HCA = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \prod_{j=1}^{L^i} \mathbb{I} [f_{\theta} (x^i; y_j) = y_j^i],$$

где *N* – количество изображений в тестовом наборе, *Lⁱ* обозначает глубину иерархии для *i*-го входа *xⁱ* и может варьироваться для разных задач в неравномерных деревьях, *f_θ* : *X* → *Y* – классификатор изображений, *Y_j* представляет набор меток на *j*-м уровне иерархии, а $\mathbb{I}[\cdot]$ – индикаторная функция. *HCA* оценивает, соответствуют ли прогнозы модели всему иерархическому пути от корня до листового узла. В частности, она измеряет долю выборок, для которых все предковые узлы вдоль прогнозируемых путей соответствуют истинному значению [5]. Это более строгий показатель, чем плоская точность, и он служит нашим основным критерием оценки для иерархической классификации.

Точность на уровне листа (*Accleaf*) учитывает прогнозы на самом детальном уровне так-

сономии:

$$Acc_{leaf} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \mathbb{I} [f_{\theta} (x^i; y_L) = y_L^i].$$

Необходимо принимать во внимание тот факт, что *Accleaf* ограничивает *HCA*, поскольку правильное присвоение метки листа *y_L* входу *x* способствует *Accleaf*, но не увеличивает *HCA*, если модель не допускает ошибок во всех узлах пути (*y₀*, *y₁*, ..., *y_L*), соединяющего метку листа с корнем.

Итак, для построения иерархической *СВМ* необходимо ввести два различных уровня моделирования: высокий (**H**) и низкий (**L**). Высокий уровень предназначен для моделирования всего изображения, а низкий уровень – для исследования и агрегирования информации, полученной из локальных областей. Вначале эти уровни определяются как отдельные модули, которые могут быть индивидуально использованы для выполнения последующих задач, опираясь на некоторые независимые наборы концепций *AH* и *AL* [3]. Предполагается, что высокий уровень должен включать описания, которые характеризуют основные сцены/объекты в рассматриваемом наборе данных, например, название класса «автомобиль», а второй – описания, которые можно вывести из локализованных областей изображения.

После этого необходимо уточнить понятие

иерархии концепций. В частности, предлагаем ввести взаимозависимость между наборами для сбора информации от грубой к мелкой. В этой настройке концепции *АН* инкапсулируют концепции, которые характеризуют каждое изображение, в свою очередь, определяя допустимое подмножество концепций из пула низкоуровневых концепций *AL*. По сути, концепции в *АН* отражают полное представление изображения, в то время как низкоуровневые, их подхарактеристики, углубляются в области, специфичные для участков, с целью выявления более мелкой информации. Каждый уровень направлен на выполнение заданной нижестоящей задачи.

Обобщая вышеизложенное, в табл. 2 представлена спецификация ролей высокоуровнево-

го (*H*) и низкоуровневого (*L*) модулей, а также принцип иерархического взаимодействия между соответствующими множествами понятий *АН* и *AL*.

Представленная в табл. 2 структура позволяет моделировать сложные визуальные сцены, имитируя когнитивный процесс фокусировки внимания.

Подводя итоги, отметим, что на сегодняшний день иерархические концептуальные модели узких мест позволяют эффективно превосходить существующие модели глубокого обучения в решении задач точной классификации изображений, предлагая высокую интерпретируемость и конкурентоспособную производительность.

Литература

1. Галиаскарова, Г.Р. Машинное обучение в области обработки изображений: распознавание образов и анализ изображений / Г.Р. Галиаскарова, Р.А. Измайлов, А.Д. Фуфаев // Энигма. – 2024. – № 68. – С. 126–134.
2. Ерболат, А.К. Анализ алгоритмов машинного обучения для обработки изображений / А.К. Ерболат // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР. – 2024. – № 1-1. – С. 74–77.
3. Аксенова, К.В. Современные методы обработки и анализа изображений высокого разрешения в геоинформатике / К.В. Аксенова, В.С. Кутикова // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. – 2025. – № 4(52). – С. 92–104.
4. Бородин, А.Г. Машинное обучение в задачах base-calling для методов секвенирования нового поколения / А.Г. Бородин // Информатика и автоматизация. – 2022. – Т. 21. – № 3. – С. 572–603.
5. Диязитдинова, А.А. Интерактивная обработка изображений для робастного распознавания геометрических примитивов / А.А. Диязитдинова // Труды учебных заведений связи. – 2025. – Т. 11. – № 2. – С. 41–48.

References

1. Galiaskarova, G.R. Mashinnoe obuchenie v oblasti obrabotki izobrazhenij: raspoznavanie obrazov i analiz izobrazhenij / G.R. Galiaskarova, R.A. Izmajlov, A.D. Fufaev // Enigma. – 2024. – № 68. – S. 126–134.
2. Erbolat, A.K. Analiz algoritmov mashinnogo obucheniya dlya obrabotki izobrazhenij / A.K. Erbolat // Sbornik izbrannykh statej nauchnoj sessii TUSUR. – 2024. – № 1-1. – S. 74–77.
3. Aksenova, K.V. Sovremennye metody obrabotki i analiza izobrazhenij vysokogo razresheniya v geoinformatike / K.V. Aksenova, V.S. Kutikova // Informatsionnye tekhnologii i sistemy: upravlenie, ekonomika, transport, pravo. – 2025. – № 4(52). – S. 92–104.
4. Borodin, A.G. Mashinnoe obuchenie v zadachakh base-calling dlya metodov sekvenirovaniya novogo pokoleniya / A.G. Borodin // Informatika i avtomatizatsiya. – 2022. – T. 21. – № 3. – S. 572–603.
5. Diyazitdinova, A.A. Interaktivnaya obrabotka izobrazhenij dlya robastnogo raspoznavaniya geometricheskikh primitivov / A.A. Diyazitdinova // Trudy uchebnykh zavedenij svyazi. – 2025. – T. 11. – № 2. – S. 41–48.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ НАБОРОВ ДАННЫХ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ МОДЕЛЕЙ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Е.В. ГУСАК, А.Ф. РОГАЧЕВ

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

Ключевые слова и фразы: данные; машинное обучение; подготовка; АПК.

Аннотация: На пути оптимизации методов анализа сельскохозяйственных данных сложная задача их прогнозирования и классификации требует эффективного использования передовых методов машинного обучения. Цель статьи: рассмотрение особенностей стандартизации и централизации наборов данных для эффективного обучения моделей глубокого обучения в сельском хозяйстве. Задачи: описание общих методов стандартизации и их ограничений для АПК; детализация подходов к стандартизации данных, учитывающих особенности сельскохозяйственных операций. Методы: систематизация, обобщение, сравнение, анализ. Результаты: отмечены специфические требования к подготовке, обработке и стандартизации данных в задачах сельского хозяйства. Выводы: сравнительный анализ методов обработки данных позволяет определить наиболее эффективные и действенные из них для достижения фермерами конкретных целей.

Последние достижения в области компьютерного зрения, роботизации и оцифровки процессов в сельском хозяйстве в значительной степени опираются на модели глубокого обучения, существенным образом позволяющие повысить производительность и эффективность работ. Так, примерами распространенных стандартных задач, которые теперь в большей части автоматизированы с помощью алгоритмов машинного обучения, являются идентификация фруктов, сегментация сельскохозяйственных культур и сорняков, классификация болезней растений [5]. Однако, несмотря на их успех в решении общих задач, инструменты искусственного интеллекта часто не имеют специальной настройки для сельского хозяйства. Это приводит к увеличению времени обучения, использованию излишних ресурсов и снижению производительности из-за зависимости от весов из несельскохозяйственных наборов данных.

Несмотря на то, что перенос обучения доказал свою эффективность в устранении пробелов в данных, в текущих исследованиях подчеркивается неадекватность существую-

щих предварительно обученных моделей в отражении особенностей агропромышленного комплекса и отсутствие существенного набора данных, специфичного для данной отрасли [2]. Наглядно об актуальности и значимости рассматриваемых вопросов свидетельствуют сведения, приведенные в табл. 1.

Для решения проблем недостаточности стандартизации набора данных необходимо изучить альтернативные стратегии предварительно обученных моделей и создать централизованные информационные базы по сельскому хозяйству. Это позволит повысить информативность накапливаемых данных и улучшить производительность моделей в задачах, специфичных для сельского хозяйства. Актуальность и практическая значимость данной тематики предопределили выбор темы данной статьи.

Результаты экспериментов для сравнения влияния различных методов улучшения качества данных моделей глубокого обучения в сельском хозяйстве на этапе предварительной обработки обсуждают в своих трудах Б.Б. Мекеча, А.В. Горбатов, Р.С. Туганова, *Ankur Biswas*,

Таблица 1. Влияние стандартизации и централизации данных на эффективность интеллектуальных систем в с/х

Фактор	Последствия при отсутствии стандартизации	Эффект стандартизации и централизации	Численная оценка
Разрозненные наборы данных, разная структура и форматы	Увеличение времени обучения моделей, снижение точности прогнозов, невозможность сравнения результатов	Унифицированный и централизованный репозиторий снижает время обучения, повышает точность и воспроизводимость	Использование стандартизованных наборов уменьшает время обучения на 30–50 %, точность моделей повышается на 10–15 %
Несогласованные схемы аннотаций (классы, форматы, разрешение)	Ошибки классификации и сегментации, низкая обобщаемость моделей	Единая схема аннотаций повышает сопоставимость и качество результатов	Переход на стандартную аннотацию уменьшает долю ошибок классификации на 15–20 %
Ограниченное количество изображений для каждой задачи	Необходимость частого переобучения моделей, высокая стоимость экспериментов	Централизация данных позволяет использовать один набор для разных задач, сокращая расходы	Количество образцов в объединенном наборе достигает 150–160 тыс., что обеспечивает обучение моделей без переобучения в 80 % случаев
Разнообразие задач: распознавание объектов, подсчет плодов, выявление заболеваний	Местные датасеты не подходят для других задач, снижение эффективности моделей	Стандартизованный репозиторий дает возможность переиспользовать данные для разных задач	Объединение подмножеств данных позволяет моделям достигать точности более 90 % на нескольких задачах одновременно
Рост интереса к автоматизации и точному земледелию	Нет масштабируемых решений, высокая стоимость внедрения	Централизация создает основу для промышленного применения моделей	Централизованная база сокращает время внедрения моделей на фермах на 25–40 %

Rita Banik.

Перспективы трансферного обучения, которое используется при обучении больших моделей, чтобы компенсировать дефицит релевантных сельскохозяйственных данных, описывают А.И. Дмитриева, А.П. Попов, *Sahana Shetty, Narayana Ramaiah, Mohsen Gavahian.*

Однако, несмотря на имеющиеся публикации, существующие подходы глубокого обучения часто сталкиваются с ограниченной доступностью данных и сложностью задач аннотации, что препятствует разработке надежных систем поддержки принятия решений в сельском хозяйстве. Кроме того, отдельного внимания заслуживает задача разработки стандартов качества наборов данных для различных объектов сельского хозяйства, поз и классов ракурсов. Также в дальнейшем обосновании и усовершенствовании нуждается алгоритм, направленный на разработку методов аннотирования данных в области интеллектуального сельского хозяйства.

Таким образом, цель статьи заключается в

рассмотрении особенностей стандартизации и централизации наборов данных для эффективного обучения моделей глубокого обучения в сельском хозяйстве.

Итак, прежде всего, необходимо отметить, что в сфере интеллектуального земледелия используются различные типы данных, такие как данные датчиков (например, данные о погоде, влажности почвы), изображения и видео (например, фотографии вредителей, видеозаписи уборки урожая), а также данные о работе техники (например, *GPS*) [4]. В связи с этим вполне очевидным является тот факт, что собираемые данные разрознены, зачастую недостаточны, несопоставимы и не имеют единого формата. Кроме того, многие мелкие и средние сельскохозяйственные производители не располагают полными данными по каждой культуре, что затрудняет создание надежных моделей для отдельных разновидностей саженцев. Отдельно следует отметить, что получение полной информации по каждому растению требует больших затрат времени и ресурсов.

Таблица 2. Сравнительный анализ методов стандартизации и централизации данных для моделей глубокого обучения в с/х

Метод	Тип данных	Точность (%)	Полнота (%)	Достоинства	Недостатки
Локальная стандартизация	Изображения отдельных полей	78,5	76,2	Простая реализация, минимальные вычислительные ресурсы	Ограниченная вариативность данных, низкая адаптивность к новым источникам
Централизованное объединение	Спутниковые снимки и изображения UAV	88,1	85,7	Более разнообразные данные, повышенная обобщаемость	Требует согласования форматов, риск дублирования
Аугментация изображений	Фотографии растений/участков	91,3	89,5	Увеличение объема данных, улучшение устойчивости к шумам	Может создавать искусственные паттерны, не всегда отражает реальные условия
Централизованная база + аугментация	Изображения растений, спутниковые и сенсорные данные	94,7	92,6	Максимальное разнообразие, высокая точность	Большие вычислительные ресурсы, сложность хранения и управления
Нормализация по зонам	Данные метеостанций и датчиков почвы	80,2	77,8	Снижает влияние локальных аномалий	Ограничена географическим охватом
Выравнивание по стадиям роста растений	Изображения и биометрические данные	81,5	79,0	Повышает точность предсказания биометрических показателей	Требует точной разметки стадий роста
Комбинированная стандартизация + фильтрация шумов	Сенсорные данные почвы и воды, спутниковые данные	90,5	88,3	Уменьшение влияния ошибок сенсоров, улучшение качества данных	Потенциальная потеря редких образцов

Общие методы стандартизации включают:

1. Стандартизация по Z-оценке: преобразует данные так, чтобы их среднее значение было равно нулю, а стандартное отклонение – единице.

2. Стандартизация по минимальному и максимальному значениям: масштабирует данные до определенного диапазона, обычно от 0 до 1.

3. Стандартизация по максимальному абсолютному значению: масштабирует данные до диапазона $[-1, 1]$ на основе максимального абсолютного значения.

4. Логарифмическая стандартизация: применяет логарифмическое преобразование для уменьшения различий в величине.

5. Квантильное преобразование: преобразует данные для получения равномерного или нормального распределения.

В то же время следует отметить, что сельскохозяйственные среды являются высокоспецифичными, поэтому существующие подходы

с использованием предварительно обученных моделей могут не обеспечить значительного переноса знаний в сельскохозяйственную сферу и повышения эффективности моделей глубокого обучения. На сегодняшний день для стандартизации и централизации наборов данных в сельском хозяйстве используются различные специальные методы и подходы.

Например, распространенным подходом в глубоком обучении, который пытается компенсировать дефицит данных, является аугментация данных. Эта простая техника может повысить производительность модели с помощью фундаментальных операций. Для задач компьютерного зрения это относится к преобразованию входного изображения вместе с его соответствующими аннотациями с заявленной целью увеличения разнообразия данных [3]. Выбор подходящего метода аугментации имеет решающее значение из-за сложных и разнообразных форматов поступающей информации. Существует две основные категории методов увели-

чения данных: геометрические преобразования и преобразования цветового пространства. Геометрические преобразования включают горизонтальное и вертикальное отражение, поворот, кадрирование и отражение с изменением размера, аффинные преобразования. Преобразование цветового пространства – это метод аугментации данных, изменяющий цвета исходного изображения.

Из числа наиболее прогрессивных подходов в задачах стандартизации и централизации наборов данных можно также отметить создание централизованного фреймворка, который объединяет разрозненные публичные наборы данных для трех ключевых задач: классификации изображений, семантической сегментации и детекции объектов. Стандартизация достигается за счет приведения всех входных данных (преимущественно *RGB*-изображений) и их аннотаций к единым унифицированным форматам и разработки установленных конвейеров предобработки. Это позволяет устранить техническую несовместимость данных, полученных из разных источников (снимки с дронов, наземных камер, лабораторные фото) и в разных условиях освещения [1].

Ключевым элементом метода является использование этих стандартизированных данных для создания специализированных «сельскохо-

зяйственных» предобученных весов вместо общедоступных универсальных библиотек (таких как *ImageNet* или *COCO*). Такой подход позволяет применять методы трансферного обучения внутри доменной области, когда модель, обученная на большом стандартизированном агродатасете, дообучается на конкретной задаче.

В табл. 2 представлено краткое описание основных методов и подходов стандартизации и централизации наборов данных в сельском хозяйстве.

С учетом вышеизложенного очевидным является тот факт, что выбор конкретного метода стандартизации должен основываться на распределении данных и требованиях задачи, которую необходимо решить.

Подводя итоги проведенному исследованию, можно сделать следующие выводы.

Стандартизация – важнейший этап предварительной обработки, повышающий производительность модели машинного обучения, гарантируя равноценный вклад всех признаков. Она дает ряд преимуществ, улучшающих точность, эффективность и надежность различных алгоритмов. В статье описаны методы и подходы к стандартизации и централизации наборов данных для эффективного обучения моделей глубокого обучения, специфичные для сельского хозяйства.

Литература

1. Галкин, А.И. Интеллектуальные технологии анализа больших данных как драйвер устойчивого развития сельского хозяйства / А.И. Галкин // *Аграрная наука*. – 2025. – № 6. – С. 172–175.
2. Каличкин, В.К. Формирование системы цифрового управления земледелием на основе мониторинга и длительных полевых опытов / В.К. Каличкин // *Агробiotехнологии и цифровое земледелие*. – 2025. – № 2. – С. 58–68.
3. Костенко, Н.А. О применении технологии big data в сельском хозяйстве / Н.А. Костенко // *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева*. – 2024. – Т. 16. – № 1. – С. 114–118.
4. Красовская, Л.В. Цифровая трансформация как фактор развития агропромышленного комплекса / Л.В. Красовская // *Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики*. – 2024. – № 2. – С. 145–154.
5. Папушин, Э.А. Интеллектуальные аналитические программные платформы для сельскохозяйственного производства / Э.А. Папушин // *АгроЭкоИнженерия*. – 2022. – № 1(110). – С. 52–65.

References

1. Galkin, A.I. Intellektualnye tekhnologii analiza bolshikh dannykh kak drajver ustojchivogo razvitiya selskogo khozyajstva / A.I. Galkin // *Agrarnaya nauka*. – 2025. – № 6. – S. 172–175.
2. Kalichkin, V.K. Formirovanie sistemy tsifrovogo upravleniya zemledeliem na osnove monitoringa i dlitelnykh polevykh opytov / V.K. Kalichkin // *Agrobiotekhnologii i tsifrovoe zemledelie*. – 2025. – № 2. – S. 58–68.

3. Kostenko, N.A. O primeneniі tekhnologii big data v selskom khozyajstve / N.A. Kostenko // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. – 2024. – T. 16. – № 1. – S. 114–118.

4. Krasovskaya, L.V. TSifrovaya transformatsiya kak faktor razvitiya agropromyshlennogo kompleksa / L.V. Krasovskaya // Fundamentalnye i prikladnye issledovaniya kooperativnogo sektora ekonomiki. – 2024. – № 2. – S. 145–154.

5. Papushin, E.A. Intellektualnye analiticheskie programmnye platformy dlya selskokhozyajstvennogo proizvodstva / E.A. Papushin // AgroEkoInzheneriya. – 2022. – № 1(110). – S. 52–65.

© E.B. Гусак, А.Ф. Рогачев, 2026

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБЫЧИ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ НА ОСНОВЕ ИНДЕКСА DEA-МАЛЬМКВИСТА

Д.А. ПЕРВУХИН¹, ТАН ЛИША¹, О.В. АФАНАСЬЕВА²

¹ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»;

² ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения»,
г. Санкт-Петербург

Ключевые слова и фразы: эффективность; *DEA*; индекс Мальмквиста; *TFP*; избыточность ресурсов.

Аннотация: В условиях реализации стратегии «двойного углерода» в Китае возрастает необходимость объективной оценки эффективности угледобывающих предприятий. Цель исследования заключается в анализе уровня и динамики производственной эффективности двух шахт группы *Zhunneng* за 2016–2023 гг. и выявлении избыточности используемых ресурсов. В качестве рабочей гипотезы предполагается, что различия в темпах роста эффективности обусловлены особенностями управления ресурсами и динамикой технической эффективности. Методологическую основу исследования составляют модель *DEA BCC* и индекс Мальмквиста, примененные к панельным данным по шести входным и одному выходному показателю, а также анализ переменных слабины. Полученные результаты свидетельствуют о росте совокупной факторной производительности на обеих шахтах, при этом шахта Б демонстрирует значительно более высокий среднегодовой темп *TFP* по сравнению с шахтой А. Установлено, что на шахте А наибольшая избыточность характерна для капитальных и административных расходов, тогда как на шахте Б для энергопотребления и экологических затрат, что подтверждает наличие существенных резервов оптимизации и повышения эффективности управления.

Введение

Уголь продолжает играть ключевую роль в энергобалансе Китая, однако стратегия «двойного углерода» требует от предприятий повышения производственной эффективности и более рационального использования ресурсов. Высокая капиталоемкость, значительные трудовые и энергетические затраты и рост экологических требований усиливают необходимость применения точных методов оценки эффективности [13].

Несмотря на широкое использование *DEA*, большинство исследований ограничивается макроуровнем или статическими моделями и не отражает динамику технологических изменений [1; 2]. Для угледобывающих предприятий важны анализ временной динамики совокупной факторной производительности (*TFP*) и выяв-

ление избыточности затрат на уровне отдельных шахт, однако такие исследования пока немногочисленны [3; 4].

Настоящая работа направлена на комплексную оценку эффективности двух шахт группы *Zhunneng* в 2016–2023 гг. на основе *DEA-BCC* и индекса Мальмквиста, а также на анализ избыточности ресурсов в 2023 г. Подход позволяет выявить различия в технической эффективности и технологическом прогрессе и определить направления оптимизации затрат, что способствует повышению устойчивости и управляемости предприятий в условиях низкоуглеродной трансформации.

Теоретические основы исследования

Эффективность угледобывающего предприятия определяется соотношением между

Таблица 1. Система показателей для комплексной оценки эффективности производства угольных предприятий

Классификация показателей	Название индикатора	Описание
Выходные показатели	Добыча угля	Характеризуют общий производственный потенциал угольного предприятия
Входные индикаторы	Трудозатраты	Представляют собой стоимость используемого капитала, характеризующую инвестиционную нагрузку
Входные индикаторы	Капитальные вложения	Представляют собой стоимость используемого капитала, характеризующую инвестиционную нагрузку
Входные индикаторы	Потребляемая энергия	Суммарные затраты энергии и материалов, определяющие энергетическую эффективность
Входные индикаторы	Накладные расходы	Управленческие издержки, отражающие уровень организационного контроля
Входные индикаторы	Экологические затраты	Затраты на охрану окружающей среды, отражающие экологическую ответственность предприятий
Входные индикаторы	Расходы на безопасность	Инвестиции в промышленную безопасность и защиту труда работников

используемыми ресурсами и достигнутым выпуском, что особенно важно в условиях высокой капиталоемкости и многокомпонентности производственных процессов отрасли [5]. Для таких систем необходимы методы, способные учитывать несколько входных и выходных показателей одновременно [6].

Одним из наиболее применимых инструментов является метод анализа огибающей данных (*DEA*), позволяющий сравнивать производственные единицы без задания функциональной формы и весов. В условиях структурной трансформации угольной промышленности Китая использование модели *DEA-BCC*, учитывающей переменную отдачу от масштаба, обеспечивает более корректную оценку чистой технической эффективности [7; 8].

Поскольку статическая *DEA*-модель не отражает технологические изменения во времени, для анализа динамики применяется индекс Мальмквиста, разлагающий изменение совокупной факторной производительности (*TFP*) на изменение технической эффективности и технологический прогресс [9; 10].

Совместное использование *DEA-BCC* и индекса Мальмквиста формирует методологическую основу для оценки как текущей эффективности, так и ее динамики, а также позволяет выявлять избыточность ресурсов, определяя направления оптимизации производственных за-

трат [11; 12].

Методология исследования

Для анализа эффективности угольных шахт используется метод анализа огибающей данных (*DEA*), позволяющий сравнивать однородные производственные единицы при наличии нескольких входов и выходов. Учитывая значительную разницу в масштабах, капиталоемкости и технологическом уровне между шахтами, а также то, что отрасль находится в стадии структурной трансформации, применение модели с переменной отдачей от масштаба (*BCC*) является наиболее обоснованным.

Модель *BCC* позволяет оценивать чистую техническую эффективность, исключая влияние масштаба производства, что важно для корректного сравнения шахт А и Б, имеющих разный уровень ресурсной обеспеченности. Для каждого года решается задача линейного программирования, определяющая уровень эффективности и величину возможного сокращения отдельных ресурсов.

Так как *DEA* оценивает эффективность в одном временном срезе, динамика производительности анализируется с помощью индекса Мальмквиста. Он измеряет изменение совокупной факторной производительности (*TFP*) между периодами как произведение:

Таблица 2. Значения непрерывных показателей «затраты – выпуск» по годам для горнодобывающих районов А и Б

Район добычи	Норма	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Шахта А	Трудозатраты	7,8	7,25	8,04	19,66	24,76	26,75	26,55	26,48
	Капитальные вложения	13,24	12,68	45,17	11,28	40,35	42,95	4,31	2,63
	Потребляемая энергия	49,87	50,03	55,04	72,73	88,89	96,7	84,35	77,74
	Накладные	1,94	1,44	2,06	1,66	2,01	1,81	1,94	4,02
	Экологические затраты	1,03	1,05	1,92	2,19	2,69	2,75	2,59	2,81
	Расходы на безопасность	6,85	6,97	7,9	9,38	9,77	9,78	9,64	9,87
	Добыча угля	2,28	2,32	2,63	3,13	3,26	3,26	3,21	3,29
Шахта Б	Трудозатраты	2,85	7,06	9,05	16,07	19,46	21,59	22,45	23,26
	Капитальные вложения	260,11	46,95	61,82	13,22	23,06	9,2	17,82	7,27
	Потребляемая энергия	24,2	51,56	58,18	78,97	96,44	97,17	82,3	57,55
	Накладные	0,78	1,55	15,35	18,43	2,54	2,06	1,95	1,14
	Экологические затраты	0,3	0,7	0,98	1,26	1,41	2,74	2,97	2,84
	Расходы на безопасность	2,03	4,66	6,5	8,4	9,38	9,73	10,07	10,09
	Добыча угля	0,68	1,55	2,17	2,8	3,13	3,24	3,36	3,36

Примечание: добыча угля – в 10³ млн тонн; прочие показатели – в 10³ млн юаней

$$TFPch = TPch \times EFFch,$$

где *EFFch* – изменение технической эффективности, отражающее управленческие улучшения; *TPch* – технологический прогресс, то есть смещение производственной границы.

При переменной отдаче от масштаба техническая эффективность *EFFch* может быть дополнительно разложена на:

$$EFFch = TPEch \times SEch.$$

Дополнительно техническая эффективность разделяется на:

- *TPEch* – чистая техническая эффективность;
- *SEch* – эффективность масштаба.

Такое разложение позволяет определить, связан ли рост производительности с организационными мерами или с внедрением технологий.

Для оценки эффективности по принципу «затраты – выпуск» сформирована система из семи показателей, отражающих ключевые аспекты производственного процесса (табл. 1).

Объектом анализа являются две угольные шахты (А и Б) группы *Zhunneng*. Исходные данные охватывают период 2016–2023 гг. и включают значения всех входных и выходных показателей.

Панельный формат данных позволяет:

- оценить относительную эффективность шахт по годам (*DEA-BCC*);
- проанализировать динамику изменения *TFP* (индекс Мальмквиста);
- выявить избыточность ресурсов в актуальном периоде (2023 г.).

Такой подход обеспечивает комплексную оценку эффективности, включающую как динамический, так и структурный аспект.

Эмпирический анализ и результаты

Группа *Zhunneng* управляет двумя близлежащими угольными шахтами А и Б, расположенными во Внутренней Монголии. Для анализа использованы панельные данные за 2016–2023 гг., включающие шесть входных и один выходной показатели. Агрегированные значения представлены в табл. 2.

Таблица 3. Декомпозиция индекса Мальмквиста по компонентам эффективности для шахты А за 2016–2023 гг.

Период	<i>EFFch</i>	<i>TPch</i>	<i>TPEch</i>	<i>SEch</i>	<i>TFPch</i>
2016–2017	1,024	0,982	1,008	1,016	1,006
2017–2018	1,158	1,052	1,042	1,111	1,218
2018–2019	1,192	0,938	1,132	1,053	1,118
2019–2020	0,971	1,121	0,982	0,989	1,089
2020–2021	1	0,997	1	1	0,997
2021–2022	0,988	1,031	0,991	0,997	1,019
2022–2023	1,019	1,045	1,012	1,007	1,065
Среднее значение	1,05	1,024	1,024	1,025	1,075

Таблица 4. Декомпозиция индекса Мальмквиста по компонентам эффективности для шахты Б за 2016–2023 гг.

Период	<i>EFFch</i>	<i>TPch</i>	<i>TPEch</i>	<i>SEch</i>	<i>TFPch</i>
2016–2017	2,186	1,352	1,865	1,172	2,955
2017–2018	1,312	1,168	1,201	1,092	1,533
2018–2019	1,428	1,092	1,316	1,085	1,56
2019–2020	1,114	0,988	1,088	1,024	1,1
2020–2021	1,045	1,018	1,032	1,013	1,064
2021–2022	1,025	0,997	1,016	1,009	1,022
2022–2023	0,994	1,138	0,988	1,006	1,131
Среднее значение	1,3	1,107	1,215	1,071	1,438

Эти данные отражают различия в структуре затрат шахт, прежде всего в капитальных вложениях и энергопотреблении, что делает их подходящими для сравнительной *DEA*-оценки.

На основе *DEA-BCC* и индекса Мальмквиста получены значения технической эффективности, технологического прогресса и общей факторной производительности для каждой шахты (табл. 3–4).

Основные результаты TFP

Обе шахты демонстрируют рост производительности, однако темпы его различаются: среднегодовой *TFPch* составляет 1,075 для шахты А и 1,438 для шахты Б. Шахта Б превосходит шахту А по всем ключевым компонентам эффективности, особенно в 2016–2019 гг., когда наблюдался резкий рост технической эффективности. В то время как эффективность шахты Б

повышалась более последовательно, динамика показателей шахты А характеризуется значительными колебаниями, отражающими нестабильность управленческих и технологических процессов. Технологический прогресс на обеих шахтах имеет волнообразный характер, что указывает на неритмичность внедрения инноваций и модернизации.

Графическое представление общей тенденции показано на рис. 1–2.

Вывод по TFP

Шахта Б показывает более устойчивую и интенсивную траекторию роста эффективности, что обусловлено как улучшением организации производства, так и более быстрым освоением технологий. Шахта А развивается медленнее и требует стабилизации технической эффективности.

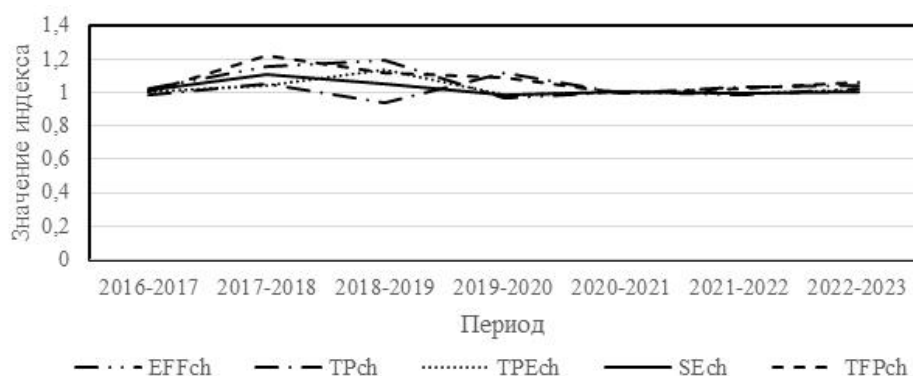


Рис. 1. Тенденции изменения совокупной факторной производительности шахты А

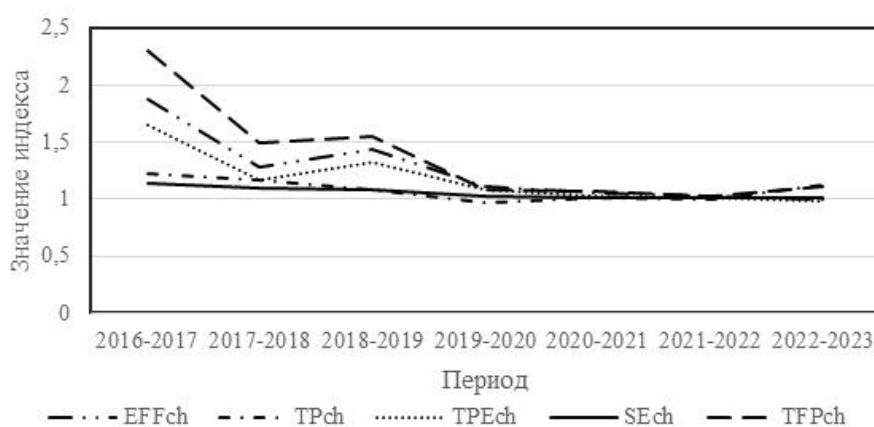


Рис. 2. Тенденции изменения совокупной факторной производительности на шахте Б энергетической группы

Для обеих шахт рассчитана избыточность основных входных показателей на основе переменных слабины *DEA*-модели.

Анализ избыточности ресурсов выявил, что на шахте А наибольшие отклонения связаны с капитальными вложениями (20,2 %) и накладными расходами (20,4 %), что указывает на недостаточный контроль инвестиционных и административных затрат.

На шахте Б основные резервы оптимизации приходятся на энергопотребление (16,2 %) и экологические издержки (15,5 %), что свидетельствует о необходимости модернизации энергетической и экологической инфраструктуры. При этом обе шахты демонстрируют сопоставимую избыточность трудовых затрат (около 15 %), что может быть связано с неравномерной загрузкой персонала.

Минимальная избыточность расходов на безопасность (<6 %) подтверждает стабиль-

ность действующей системы промышленной безопасности.

Обобщение результатов

- Шахта Б демонстрирует более высокие темпы роста *TFP*, что связано с интенсивными организационными улучшениями на раннем этапе.
- Шахта А показывает умеренный, но нестабильный рост эффективности и обладает значительными резервами оптимизации капитала.
- Избыточность затрат на обеих шахтах подтверждает наличие потенциала для оптимизации ресурсной структуры, особенно в административных, энергетических и экологических расходах.

Эти результаты формируют основу для практических рекомендаций, представленных в

заклучении.

Заклучение

В работе проведена оценка эффективности двух шахт группы Zhunneng на основе *DEA-BCC* и индекса Мальмквиста за 2016–2023 гг., а также анализ избыточности ресурсов в 2023 г.

Результаты показали, что обе шахты демонстрируют рост производительности, однако шахта Б развивается существенно быстрее: ее среднегодовой *TFPch* (1,438) значительно выше, чем у шахты А (1,075). Различия обусловлены более выраженным ростом технической эффективности на шахте Б, тогда как динамика эффективности шахты А остается нестабильной. Анализ избыточности выявил, что шахта А имеет завышенные капитальные и

административные расходы, в то время как для шахты Б проблемными являются энергопотребление и экологические затраты.

Для обеих шахт характерна сопоставимая избыточность трудовых ресурсов (около 15 %).

Рекомендации заключаются в необходимости сокращения капитальных и накладных расходов на шахте А, повышения энергоэффективности и экологической результативности на шахте Б, а также внедрения цифровых инструментов контроля затрат и развития совместных программ обучения для обеих шахт.

Полученная оценка подтверждает применимость сочетания *DEA-BCC* и индекса Мальмквиста для выявления ключевых резервов эффективности и обоснования направлений оптимизации на уровне отдельных угольных предприятий.

Литература

1. Zhu, N. An allocation Malmquist index with an application in the China securities industry / N. Zhu, M. Zhang, S. Wang, Y. Wang // *Operational Research*. – Springer Verlag. – 2017. – Vol. 17(2). – P. 669–691. – DOI: 10.1007/S12351-016-0249-6.
2. Borozan, D. Technical Efficiency and Productivity Change in the European Union with Undesirable Output Considered / D. Borozan // *Energies (Basel)*. – MDPI AG. – 2021. – Vol. 14(16). – P. 4937. – DOI: 10.3390/EN14164937.
3. Feng, C. Analysis of energy efficiency and energy savings potential in China's provincial industrial sectors / C. Feng, M. Wang // *Journal of Cleaner Production*. – Elsevier. – 2017. – Vol. 164. – P. 1531–1541. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.07.081.
4. Yang, Z. The measurement and influences of China's urban total factor energy efficiency under environmental pollution: Based on the game cross-efficiency DEA / Z. Yang, X. Wei // *Journal of Cleaner Production*. – Elsevier. – 2019. – Vol. 209. – P. 439–450. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.10.271.
5. Guo Pibin. Total-factor energy efficiency of coal consumption: An empirical analysis of China's energy intensive industries / Guo Pibin, Qi Xiaoyan, Zhou Xijun, Li Wei // *Journal of Cleaner Production*. – Elsevier. – 2018. – Vol. 172. – P. 2618–2624. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.11.149.
6. Shu, T. TFP Electricity Consumption Efficiency and Influencing Factor Analysis Based on DEA Method / T. Shu, X. Zhong, S. Zhang // *Energy Procedia*. – Elsevier. – 2011. – Vol. 12. – P. 91–97. – DOI: 10.1016/j.egypro.2011.10.013.
7. Yuan Li. Transformation Efficiency Evaluation of Shanxi Province in Coal Prices Fell Background / Yuan Li, Hongqin Chang // *Coal Technology*. – 2018. – Vol. 37. – № 12. – P. 356–358. – DOI: 10.13301/j.cnki.ct.2018.12.126.
8. Jingfeng Wang. Research on Resource Allocation Efficiency of Coal Mine Production Logistics System / Jingfeng Wang, Zhuyi Cheng, Lijie Feng // *Coal Engineering*. – 2014. – Vol. 46(8). – P. 114–117.
9. Li, Y. Productivity Analysis of Coal Enterprises Based on Integrated Super-Efficiency Data Envelopment Analysis / Y. Li, W. Shu-hong, W. Jie // *Chinese Soft Science*. – 2011. – Vol. 3. – P. 169–179.
10. Tao Tian. An Analysis of Safety Efficiency of Coal Enterprises in China and Factors Affecting / Tao Tian, Yueping Qin // *China Safety Science Journal*. – 2012. – Vol. 22(7). – P. 128–134.
11. Bang, S. Performance Evaluation of Energy Research Projects Using DEA Super-Efficiency / S. Bang // *Energies*. – MDPI. – 2020. – Vol. 13(20). – P. 5318. – DOI: 10.3390/en13205318.
12. Dellnitz, A. CCR or BCC: what if we are in the wrong model? / A. Dellnitz, A. Kleine,

W. Rödder // Journal of Business Economics. – Springer Berlin Heidelberg. – 2018. – Vol. 88(3). – P. 831–850. – DOI: 10.1007/s11573-018-0906-8.

13. Первухин, Д.А. Методы прогнозирования добычи угля в Китае / Д.А. Первухин, Тан Лиша, О.В. Афанасьева // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2025. – Т. 18. – № 4. – С. 67–79. – DOI: 10.32603/2071-8985-2025-18-4-67-79.

References

13. Pervukhin, D.A. Metody prognozirovaniya dobychi uglya v Kitae / D.A. Pervukhin, Tan Lisha, O.V. Afanaseva // Izvestiya SPbGETU «LETI». – 2025. – Т. 18. – № 4. – С. 67–79. – DOI: 10.32603/2071-8985-2025-18-4-67-79.

© Д.А. Первухин, Тан Лиша, О.В. Афанасьева, 2026

ПРИМЕНЕНИЕ РЕСУРСОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ НАУКОЕМКИХ ИЗДЕЛИЙ

Э.Р. ЖДАНОВ¹, Д.В. ЕРМАКОВ¹, Т.В. ТАРАРУШИН², А.Ф. ЯЗЫКИН¹

¹ ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»;

² ФГБУН «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: искусственный интеллект; машинное обучение; нейронные сети; цифровой двойник; полимерные композиционные материалы; наукоемкие изделия; CAD/CAE; верификация.

Аннотация: Рассмотрены подходы к построению цифрового двойника материалов и изделий на основе сочетания инженерного моделирования и методов машинного обучения. Предложена практико-ориентированная схема формирования набора данных по рецептуре и технологическим режимам получения полимерных композиционных материалов, обучения регрессионной модели для прогнозирования прочности при растяжении и интеграции полученного вычислительного модуля в контур проектирования и технологической подготовки производства. Показано, что применение цифровых двойников позволяет уменьшить объем натуральных испытаний за счет виртуального скрининга вариантов, а также формализовать процедуру актуализации модели при изменении состава и параметров процесса. Практическая часть включает рекомендации по сбору данных, контролю качества измерений, валидации модели и внедрению результатов в CAD/CAE-среду и в бортовые вычислительные комплексы как объект цифровой верификации.

Введение

Рост сложности наукоемких изделий в авиакосмической технике, приборостроении и энергетике сопровождается расширением номенклатуры материалов, увеличением требований к надежности и уменьшением допустимых сроков разработки. В этих условиях повышение эффективности инженерного цикла связано с переходом от разрозненных расчетов и единичных испытаний к сквозным цифровым моделям, которые могут обновляться по данным производства и эксплуатации.

Концепция цифрового двойника рассматривается как один из базовых инструментов такой трансформации [4].

Для материалов, в том числе полимерных композиционных, цифровой двойник целесообразно строить как гибридную систему, где физически обоснованные модели дополняются

статистическими модулями машинного обучения. Такой подход позволяет прогнозировать свойства при варьировании рецептуры и технологических режимов, а также выполнять виртуальный скрининг вариантов до изготовления образцов.

Отдельное направление связано с применением цифровых двойников при разработке бортовых вычислительных комплексов, где цифровая модель используется для распараллеливания процедур проектирования аппаратуры и программного обеспечения, а также для цифровой верификации.

Цифровой двойник композиционного материала в контуре разработки изделия

Под цифровым двойником материала далее понимается программно-математическая модель, которая воспроизводит связь между

параметрами исходного материала, режимами получения и целевыми эксплуатационными характеристиками, подтверждаемую результатами испытаний. В отличие от статической модели, цифровой двойник предполагает механизм актуализации по мере появления новых данных, что позволяет сохранять применимость модели при изменениях технологии [5].

Для полимерных композиционных материалов значимую роль играют параметры, характеризующие структуру и дефектность, включая соотношение матрицы и наполнителя, характеристики волокнистого армирования, качество пропитки и условия отверждения. В работах, посвященных высокотемпературным оболочкам авиационного назначения, подчеркивается необходимость управления структурой исходного материала как технологического инструмента обеспечения требуемых свойств при повышенных температурах.

Практически цифровой двойник материала целесообразно связывать с цифровым двойником технологического процесса. Это обеспечивает перенос результата из уровня «прогноз свойства» на уровень «подбор режима и рецептуры», когда итоговая рекомендация формируется с учетом ограничений оборудования, оснастки и требований к повторяемости [8].

Практическая методика построения вычислительного модуля на основе машинного обучения

Практическая реализация цифрового двойника материала начинается с формализации минимального набора данных, который может быть собран в условиях лаборатории или производства без существенного увеличения трудоемкости. Для композитов рационально фиксировать следующие параметры.

1. Параметры рецептуры (тип связующего, содержание отвердителя, модификаторов).
2. Параметры армирования (тип и поверхностная плотность наполнителя).
3. Параметры процесса (вязкость и расход связующего, температура, время и давление отверждения).
4. Результаты испытаний с привязкой к серии и оснастке.

Следующий этап связан с контролем качества данных. В практической работе целесообразно обеспечить единообразие единиц измерения и принятых обозначений за счет ис-

пользования согласованных справочников, организовать обязательную регистрацию процедур калибровки измерительного оборудования, вести прослеживаемость партий сырья с фиксацией идентификаторов и протоколов смешения, а также применять регламент обработки выбросов, опирающийся, прежде всего, на результаты повторных испытаний, а не только на формальные статистические критерии. Соблюдение указанной дисциплины является критически важным, поскольку ошибки в исходных данных формируют систематические смещения прогнозных оценок, которые трудно обнаружить при ограниченном объеме выборки [6].

Для построения прогностического ядра в условиях малых выборок оправдано использование ансамблевых регрессионных методов, а также гибридных схем, сочетающих упрощенные физические модели и машинное обучение. В прикладных исследованиях цифровых двойников композитов показано, что суррогатные модели на основе нейронных сетей могут существенно ускорять расчет, однако требуют продуманной постановки задачи и контроля области применимости.

Валидация модели должна проводиться по правилам, близким к процедурам верификации расчетных моделей. Минимальный набор проверок включает следующие аспекты.

1. Выделение независимой тестовой выборки по сериям.
2. Расчет метрик ошибки (например, MAE и R^2).
3. Оценку устойчивости при перестановке серий.
4. Анализ интерпретируемости, в том числе ранжирование факторов, влияющих на прогноз.

Результаты валидации целесообразно оформлять как отчет, входящий в комплект технологической документации цифрового двойника [2].

Интеграция цифрового двойника в CAD/CAE и производственный контур

Практическая ценность цифрового двойника проявляется при его включении в контур принятия инженерных решений. На уровне проектирования материалов это реализуется как сервис прогнозирования, доступный технологу и конструктору, который по заданным параметрам выдает прогноз свойств и диапазон дове-

рия. В CAD/CAE-среде модуль может использоваться для автоматической подстановки свойств материала в расчетные модели детали и последующего вариативного анализа [7].

На уровне производства цифровой двойник целесообразно интегрировать с системой регистрации параметров технологического процесса. Такая связка обеспечивает реализацию прикладных сценариев, включающих предиктивный контроль качества, при котором по режимам отверждения и принадлежности изделия к конкретной партии сырья оценивается риск недобора прочностных характеристик, а также оптимизацию режима, когда результаты виртуальных экспериментов позволяют сократить число итераций подбора температуры и времени. В отечественных и зарубежных исследованиях подчеркивается, что объединение моделирования и методов машинного обучения демонстрирует наибольшую эффективность при наличии данных датчиков и формализованных цифровых протоколов производства [1].

При разработке бортовых вычислительных комплексов цифровые двойники используются как средство функциональной и ресурсной верификации на стадиях от проектирования до испытаний. Для инженерной практики важно, что формализация цифрового двойника позволяет закреплять сценарии тестирования, требования к данным и критерии приемки в виде воспроизводимых процедур, что снижает риск несогласованности между аппаратной частью и программным обеспечением.

Практический кейс: цифровой двойник композитной высокотемпературной оболочки

Для композитных высокотемпературных оболочек авиационного назначения ключевым ограничением является деградация свойств при повышенных температурах и чувствительность к дефектам структуры, возникающим на стадиях формирования полуфабриката и отверждения. Технологические исследования в этой области указывают на необходимость управляемого формирования структуры исходного материала для обеспечения устойчивых характеристик готового изделия [9].

С точки зрения цифрового двойника практическая постановка задачи может быть сформулирована как прогноз зависимости «структура – режим – свойства» с последующим

выбором технологических параметров, обеспечивающих требуемый уровень прочности при заданной массе. Рекомендуемая последовательность работ включает следующие моменты.

1. Создание матрицы экспериментов с ограничениями по оборудованию.

2. Проведение испытаний не менее чем на двух уровнях температуры.

3. Построение многовыходной модели, включающей прочность и модуль упругости.

4. Подтверждение результатов на контрольной серии деталей, изготовленных по рекомендованному режиму.

Для повышения практической применимости рекомендуется внедрять «контур обучения», при котором результаты каждой новой партии испытаний автоматически пополняют набор данных, а переобучение модели выполняется по регламенту, например, после накопления заданного числа новых серий или при изменении поставщика связующего. В таком подходе цифровой двойник становится инструментом управления знаниями о материале, а не разовой расчетной моделью [5].

Заключение

Показано, что построение цифрового двойника полимерного композиционного материала на основе машинного обучения может быть организовано как воспроизводимая инженерная процедура, включающая сбор данных, контроль качества измерений, обучение и валидацию модели, интеграцию в CAD/CAE и производственные информационные системы. Такой подход обеспечивает виртуальный скрининг вариантов рецептуры и режимов, что снижает нагрузку на экспериментальную базу и ускоряет цикл разработки [11].

Практическая результативность цифрового двойника определяется не столько выбранным алгоритмом, сколько зрелостью данных и регламентом сопровождения: описанием области применимости, правилами актуализации и документированием метрик качества. Для сложных систем, включая бортовые вычислительные комплексы, цифровые двойники расширяют возможности цифровой верификации и согласования решений на границе «аппаратура – программное обеспечение» [10].

Перспективы развития связаны с расширением набора прогнозируемых характеристик (долговечность, циклическая прочность, тепло-

вое старение), переходом к многоуровневым моделям «материал – конструкция – процесс», а также с внедрением физически информированных нейросетевых архитектур, которые согласуют статистическое обучение с известными закономерностями материаловедения [3].

Работа выполнена за счет средств Государственного задания №FSFZ-2025-0030.

Литература

1. Liu, Y. Digital-Twin-Enhanced Quality Prediction for the Composite Materials / Y. Liu, Y. Zhang, J. Zhou // *Journal of Materials Informatics*. – 2023. – Vol. 3. – No. 1. – P. 1–14.
2. Qi, Q. Digital Twin and Big Data Towards Smart Manufacturing and Industry 4.0: 360 Degree Comparison / Q. Qi, F. Tao // *IEEE Access*. – 2018. – Vol. 6. – P. 3585–3593.
3. Rahman, M. Integration of Machine Learning and Digital Twin in Additive Manufacturing of Polymeric-Based Materials and Products / M. Rahman, A. Shadab, M. Al-Saadi // *Progress in Additive Manufacturing*. – 2025. – Vol. 10. – P. 1–22.
4. Wang, Z. Deep-Learning-Enhanced Digital Twinning of Complex Composite Structures / Z. Wang, H. Huang, X. Yu // *Composites Part B: Engineering*. – 2023. – Vol. 257. – Article 110674.
5. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – М. : Стандартинформ, 2004.
6. Коровин, Г.Б. Возможности применения цифровых двойников в промышленности / Г.Б. Коровин // *Экономика региона*. – 2021. – Т. 27. – № 8. – С. 124–133.
7. Материалы и технологии нового поколения для перспективных изделий авиационной и космической техники : материалы конференции. – М. : ВИАМ, 2023. – 600 с.
8. Захаров, Н.А. Машинное обучение и цифровые двойники / Н.А. Захаров // *Автоматизация в промышленности*. – 2025. – № 6. – С. 45–49.
9. Кабалдин, Ю.Г. Разработка цифрового двойника станка с ЧПУ на основе методов машинного обучения / Ю.Г. Кабалдин, Д.А. Шатагин, М.С. Аносов, А.М. Кузьмишина // *Вестник Донского государственного технического университета*. – 2019. – Т. 19. – № 1. – С. 45–55.
10. Славянский, А.О. Применение технологии цифровых двойников при создании бортовых вычислительных комплексов / А.О. Славянский, Э.Р. Жданов, О.С. Харина, Р.А. Яфизова // *Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением*. – 2025. – № 8. – С. 123–125.
11. Жданов, Э.Р. Технологические аспекты создания композитных авиационных высокотемпературных оболочек за счет управления свойствами структуры исходного материала / Э.Р. Жданов, С.А. Климова, А.В. Волков, Р.А. Яфизова, А.В. Крюков, В.Н. Просецкий // *Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением*. – 2024. – № 10. – С. 3–8.

References

5. GOST 7.1-2003. Bibliograficheskaya zapis. Bibliograficheskoe opisaniye. Obshchye trebovaniya i pravila sostavleniya. – M. : Standartinform, 2004.
6. Korovin, G.B. Vozmozhnosti primeneniya tsifrovyykh dvoynikov v promyshlennosti / G.B. Korovin // *Ekonomika regiona*. – 2021. – T. 27. – № 8. – S. 124–133.
7. Materialy i tekhnologii novogo pokoleniya dlya perspektivnykh izdelij aviatsionnoj i kosmicheskoy tekhniki : materialy konferentsii. – M. : VIAM, 2023. – 600 s.
8. Zakharov, N.A. Mashinnoye obuchenie i tsifrovyye dvoyniki / N.A. Zakharov // *Avtomatizatsiya v promyshlennosti*. – 2025. – № 6. – S. 45–49.
9. Kabaldin, YU.G. Razrabotka tsifrovogo dvojnika stanka s CHPU na osnove metodov mashinnogo obucheniya / YU.G. Kabaldin, D.A. SHatagin, M.S. Anosov, A.M. Kuzmishina // *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. – 2019. – T. 19. – № 1. – S. 45–55.
10. Slavyanskij, A.O. Primeneniye tekhnologii tsifrovyykh dvoynikov pri sozdaniy bortovykh vychislitelnykh kompleksov / A.O. Slavyanskij, E.R. ZHDanov, O.S. KHarina, R.A. YAfizova // *Kuznechno-shtampovochnoye proizvodstvo. Obrabotka materialov davleniem*. – 2025. – № 8. – S. 123–125.

11. ZHdanov, E.R. Tekhnologicheskie aspekty sozdaniya kompozitnykh aviatsionnykh vysokotemperaturnykh obolochek za schet upravleniya svojstvami struktury iskhodnogo materiala / E.R. ZHdanov, S.A. Klimova, A.V. Volkov, R.A. YAfizova, A.V. Kryukov, V.N. Prosetskiy // Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo. Obrabotka materialov davleniem. – 2024. – № 10. – S. 3–8.

© Э.Р. Жданов, Д.В. Ермаков, Т.В. Тарарушин, А.Ф. Языкин, 2026

СИНТЕЗ АРХИТЕКТУРЫ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКОВОЙ ЛИНИЕЙ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ИНДУСТРИИ 4.0

С.В. КУРОВСКИЙ¹, Д.А. МИШИН¹, Е.О. ЯЦЕНКО², М.М. БЛАГОВЕЩЕНСКАЯ²

¹ ООО «Высшая Школа Образования»;

² ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: автоматизированная система управления; технологические процессы; потоковая линия; производство сыра; принципы Индустрии 4.0.

Аннотация: Цель статьи – представить результаты разработки архитектурного решения для АСУ ТП потоковой линии производства сыра, соответствующей концепции Индустрии 4.0. Задачи исследования: отразить обоснование выбора распределенной SCADA-системы как центрального звена АСУ ТП, описание уровней системы (полевой уровень, уровень управления, уровень MES, уровень ERP-интеграции); обозначить алгоритмическое и программное обеспечение системы. Гипотеза исследования состоит в том, что после внедрения разработанного архитектурного решения колебание влажности в партии сыра сократится до 1 %, повысится выход готовой продукции, снизится удельное энергопотребление на 12 %, а трудоемкость контроля за производством сыра станет низкой. Результаты, которые были достигнуты в процессе исследования: приведена архитектура распределенной АСУ ТП при производстве сыра, обозначена специфика реализации модуля предиктивной аналитики и использования цифрового двойника технологических аппаратов.

Введение

Технологические процессы в нефтегазовом, промышленном секторах, а также биотехнологические процессы в производстве сыра характеризуются существенной нелинейностью, инерционностью и зависимостью от большого количества взаимосвязанных физико-химических и микробиологических параметров [1–4]. Традиционные системы управления, основанные на регламентном управлении, не способны адекватно компенсировать вариабельность свойств исходного сырья, что приводит к значительным колебаниям качества готовой продукции, повышению доли брака и неоптимальному использованию ресурсов [5].

Автоматизация на основе современных цифровых технологий является ключевым фактором обеспечения конкурентоспособности субъектов пищевой промышленности. Она позволяет перейти от дискретного контроля к

непрерывному мониторингу и управлению в режиме реального времени, что особенно актуально для потоковых линий с их требованием к высокой стабильности и производительности [6; 7].

Архитектура распределенной АСУ ТП

SCADA-система выступает в роли ядра АСУ ТП, обеспечивая сбор данных с нижележащих уровней, визуализацию технологического процесса, архивирование и формирование управляющих воздействий. Выбор распределенной архитектуры SCADA обусловлен следующими факторами: возможность добавления новых технологических модулей (например, дополнительных сыроизготовителей или камер созревания) без существенной функциональной перестройки системы, распределение вычислительной нагрузки между несколькими серверами (Сервер БД, Сервер приложений, Резервный

Таблица 1. Количественная оценка ожидаемых эффектов от внедрения АСУ ТП

Показатель	Текущее состояние	Ожидаемый результат после внедрения	Экономический эффект
Стабильность качества	Колебание влажности в партии $\pm 2,5$ %	Колебание влажности в партии $\pm 0,8$ %	Снижение брака на 5 %
Выход готовой продукции	9,8 % от массы молока	10,2 % от массы молока	Увеличение прибыли на 1 тонну молока
Удельное энергопотребление	100 % (базовый уровень)	Снижение на 15 %	Снижение эксплуатационных затрат
Трудоемкость контроля	Высокая	Низкая по причине удаленного мониторинга	Высвобождение персонала

сервер) повышает отказоустойчивость системы, поддержка удаленного доступа для технологов и менеджеров, развитые средства разработки отчетности и интеграции с *MES*-системами.

Предлагаемая архитектура реализует многоуровневый принцип, соответствующий стандарту *ISA-95*:

1) полевой (нулевой) уровень: интеллектуальные датчики температуры, *pH*-метры, датчики проводимости (для контроля момента свертывания), датчики уровня и давления, инфракрасные (**ИК**) спектрометры для оперативного определения содержания жира, белка, сухого вещества в молоке и сыворотке, частотно-регулируемые приводы (**ЧРП**) насосов и мешалок, регулирующие клапаны на паровых и жидкостных линиях, сервоприводы заслонок;

2) уровень управления (первый уровень): программируемые логические контроллеры (**ПЛК**), промышленные серверы;

3) *SCADA* (второй уровень);

4) уровень *MES* (третий уровень): управление последовательностью технологических операций в соответствии с производственным планом, хранение и загрузка в **ПЛК** параметризованных рецептов для разных видов сыра, накопление исторических данных по всем партиям, формирование отчетов об уровне эффективности оборудования;

5) уровень *ERP*-интеграции (четвертый уровень): формирование производственных заказов на основе данных о запасах и продажах, сопоставление данных лабораторного анализа готовой продукции с технологическими параметрами ее изготовления, планирование отгрузки готовой продукции.

Данные с нижнего полевого (нулевого) уровня агрегируются и обрабатываются на

уровне **ПЛК** (первый уровень). *SCADA*-система (второй уровень) обеспечивает мониторинг и оперативное управление. *MES*-уровень (третий уровень) управляет производственными заданиями, а *ERP*-система (четвертый уровень) интегрирует производственные данные в общую бизнес-модель предприятия.

Алгоритмическое и программное обеспечение системы

Алгоритмическое и программное обеспечение системы составляют модуль предиктивной аналитики и цифровой двойник. Модуль предиктивной аналитики использует исторические данные, накопленные *MES*-системой, для построения прогнозных моделей. Входные параметры – химический состав молока, активность заквасочной культуры, параметры свертываемости, температурно-влажностные режимы на первых стадиях производства. Целевые переменные – выход готового продукта, индекс горькости, прогнозируемая твердость сыра через 30 дней, вероятность дефекта. В рамках модуля предиктивной аналитики реализуется модель множественной регрессии, случайного леса и градиентного бустинга.

Использование цифрового двойника предполагает, что объектами моделирования являются сыроизготовители, сыроизготовители с функцией самопрессования, туннельная камера созревания сыра. Ключевые функции цифрового двойника следующие: подбор оптимальных режимов работы (например, скорости нагрева в сыроизготовителе) для минимизации энергозатрат при соблюдении технологических ограничений, выявление аномальных режимов работы, которые могут привести к поломке

оборудования.

сов и сокращения производственных потерь.

Ожидаемый технологический и экономический эффект

Внедрение предложенной АСУ ТП позволяет формализовать опыт производства сыра, перевести управление на данные-ориентированную основу (табл. 1).

Представленные количественные оценки отражают комплексное положительное воздействие системы на ключевые производственные и экономические показатели (стабильность качества, выход готовой продукции, удельное энергопотребление). Эффект достигается за счет прецизионного управления, оптимизации ресур-

Выводы

В ходе проведенного исследования была подтверждена выдвинутая гипотеза. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются применение машинного обучения для анализа мультиспектральных изображений сгустка для более точного определения момента готовности сыра к обработке, использование предиктивных моделей для разработки уникальных рецептур сыра, ориентированных на конкретные рыночные ниши и вкусовые предпочтения целевой аудитории.

Литература

1. Харисов, Р.А. Разработка научных основ экспресс-методов расчета характеристик прочностной безопасности оболочковых элементов трубопроводных систем в водородсодержащих рабочих средах : дис. ... докт. техн. наук / Р.А. Харисов; Институт проблем транспорта энергоресурсов, 2015. – 228 с. – EDN VEBFJH.

2. Харисов, Р.А. Разработка научных основ экспресс-методов расчета характеристик прочностной безопасности оболочковых элементов трубопроводных систем в водородсодержащих рабочих средах : автореф. дис. ... докт. техн. наук / Р.А. Харисов. – Уфа, 2015. – 22 с. – EDN ZPWIYZ.

3. Мишин, Д.А. Особенности организации строительства трубопроводов в нефтегазовой промышленности / Д.А. Мишин, С.В. Куровский, О.Л. Козлова // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2025. – № 5 (188). – С. 124–127.

4. Куровский, С.В. Особенности автоматизации биотехнологических процессов в пищевой промышленности / С.В. Куровский, Д.А. Мишин, Е.О. Яценко // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2025. – № 5-2. – С. 87–92.

5. Куровский, С.В. Особенности автоматизации и управления технологическими процессами в промышленном производстве / С.В. Куровский, Д.А. Мишин, Е.О. Яценко, О.Л. Козлова // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2025. – № 6(189). – С. 86–91.

6. Мишин, Д.А. Цифровые финансовые решения для предприятий кондитерской фуд-флористики: опыт, практики и влияние на отрасль / Д.А. Мишин, С.В. Куровский, А.И. Попов // Финансовые рынки и банки. – 2025. – № 4. – С. 86–91.

7. Куровский, С.В. Задачи и методы формализации и оптимального управления цифровыми сервисами в компаниях / С.В. Куровский, Д.А. Мишин, Р.А. Штыков // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2024. – № 10-2. – С. 39–45.

References

1. KHarisov, R.A. Razrabotka nauchnykh osnov ekspress-metodov rascheta kharakteristik prochnostnoj bezopasnosti obolochkovykh elementov truboprovodnykh sistem v vodorodsoderzhashchikh rabochikh sredakh : dis. ... dokt. tekhn. nauk / R.A. KHarisov; Institut problem transporta energoresursov, 2015. – 228 s. – EDN VEBFJH.

2. KHarisov, R.A. Razrabotka nauchnykh osnov ekspress-metodov rascheta kharakteristik prochnostnoj bezopasnosti obolochkovykh elementov truboprovodnykh sistem v

vodorodsoderzhashchikh rabochikh sredakh : avtoref. dis. ... dokt. tekhn. nauk / R.A. KHarisov. – Ufa, 2015. – 22 s. – EDN ZPWIYZ.

3. Mishin, D.A. Osobennosti organizatsii stroitelstva truboprovodov v neftegazovoj promyshlennosti / D.A. Mishin, S.V. Kurovskij, O.L. Kozlova // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2025. – № 5 (188). – S. 124–127.

4. Kurovskij, S.V. Osobennosti avtomatizatsii biotekhnologicheskikh protsessov v pishchevoj promyshlennosti / S.V. Kurovskij, D.A. Mishin, E.O. YAtsenko // Sovremennaya nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki. Seriya: Estestvennyye i tekhnicheskie nauki. – 2025. – № 5-2. – S. 87–92.

5. Kurovskij, S.V. Osobennosti avtomatizatsii i upravleniya tekhnologicheskimi protsessami v promyshlennom proizvodstve / S.V. Kurovskij, D.A. Mishin, E.O. YAtsenko, O.L. Kozlova // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2025. – № 6(189). – S. 86–91.

6. Mishin, D.A. TSifrovye finansovye resheniya dlya predpriyatij konditerskoj fud-floristiki: opyt, praktiki i vliyanie na otrasl / D.A. Mishin, S.V. Kurovskij, A.I. Popov // Finansovye rynki i banki. – 2025. – № 4. – S. 86–91.

7. Kurovskij, S.V. Zadachi i metody formalizatsii i optimalnogo upravleniya tsifrovymi servisami v kompaniyakh / S.V. Kurovskij, D.A. Mishin, R.A. SHtykov // Sovremennaya nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki. Seriya: Estestvennyye i tekhnicheskie nauki. – 2024. – № 10-2. – S. 39–45.

© С.В. Куровский, Д.А. Мишин, Е.О. Яценко, М.М. Благовещенская, 2026

REGIONAL INNOVATION CENTERS AS SOURCES OF CORPORATE STANDARDS: THEORETICAL MODEL

E.O. ZHIDELEV, E.A. PETROVA

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
St. Petersburg*

Key words and phrases: regional innovation centers; corporate standards; digital economy; decentralized standardization; diffusion of innovations.

Abstract: This research is aimed at developing a theoretical model of decentralized formation of corporate standards in the digital economy, where regional innovation centers act as their generators. The goal of the study is to identify the interrelationship between innovation hub parameters and the speed/efficiency of de facto standard creation. The objectives included analysis of the impact of information flow density, R&D investments, and institutional trust on process unification. The hypothesis assumes that the growth of standardization in clusters exponentially reduces defectiveness and accelerates product rollout. Methods: monitoring of 45 hubs, analysis of 12,000 documents, expert survey of 150 CTOs. As a result of the study, the hypothesis has been confirmed; the limits of returns from investments have been identified; the advantages of open standards in adaptability and update speed have been demonstrated.

Introduction

The modern architecture of technological development is characterized by a high degree of decentralization of knowledge creation processes, where geographically distributed growth points play a key role, generating not only new products, but also unified approaches to their development. In the context of the digital economy, there is a transformation of standardization mechanisms, which are shifting from directive models lowered from above by state institutions to more flexible and adaptive schemes formed in the bowels of regional innovation centers. These structures, which are conglomerates of universities, startups, and industrial giants, act as a kind of reactor, where in the course of competitive interaction [3] the most viable technical solutions are developed, which subsequently crystallize into corporate and industry standards. This process is not linear and is influenced by many stochastic factors, ranging from the specifics of regional legislation to the availability of venture capital, which requires a deep theoretical understanding.

The development of software engineering as a discipline has long suffered from a gap between

academic research and the real needs of the industry, which has led to the emergence of many incompatible protocols and architectural patterns. Regional innovation centers, acting as mediators, are able to overcome this entropy by creating local ecosystems where knowledge exchange takes place with minimal transaction costs. The theoretical model of such interaction assumes the presence of feedbacks [14], when successful practices of one company, being validated within the cluster, are scaled to the de facto standard level for the entire region, and then for the industry. This mechanism of innovation diffusion differs significantly from the classical standard life cycle, since it relies not on bureaucratic approval procedures, but on empirical confirmation of effectiveness in real projects.

Materials and methods

The methodological foundation of the work is based on a comprehensive analysis of empirical data obtained during monitoring the activities of 45 leading regional innovation centers located in North America, Europe and Southeast Asia. To ensure the representativeness of the

Table 1. Dependence of software quality indicators on the level of unification of processes in regional centers

Indicator name	Innovation Center Type A (University)	Innovation Center Type B (Corporate)	Innovation Center Type C (Mixed)
Process Standardization Index (0–1)	0.684	0.892	0.745
Average defect density (per 1000 lines of code)	4.237	2.115	3.058
3.058 Module integration time (hours)	18.45	12.32	15.67
Code reuse rate	0.342	0.589	0.456
Architectural variability	8.12	3.45	5.78

sample [6], we selected clusters specializing in software development, microelectronics, and telecommunications that have a proven status as international hubs for technological development. Open repositories of technical documentation, corporate reports on the implementation of quality standards, as well as data from international patent bureaus were used as a source base. The total array of documents analyzed exceeded 12,000 units of storage, including internal development regulations, API specifications, and software testing protocols.

Results and discussion

The formation of a unified technological landscape within the framework of regional innovation systems inevitably faces the problem of metric evaluation of the effectiveness of implemented unifications. The difficulty lies in the fact that direct indicators, such as the number of approved regulations, do not reflect the real impact of standardization on the production processes of software engineering. Much more informative are derived values that characterize a decrease in entropy in development and a decrease in the time to market of a product (Time-to-Market). The study revealed a steady trend towards reducing release cycles in those clusters where there is a high degree of convergence of internal coding and architectural design standards. At the same time, there is a synergy effect: the more companies join the single standard, the higher the total productivity of developers due to the possibility of reusing code and libraries.

The choice of indicators for analyzing the effectiveness of regional centers as sources of standards is due to the need to assess both technical and economic parameters. A key indicator of technical maturity is the architectural

connectivity factor, which shows how easily different software modules developed by independent teams within the same standard can be integrated into a single system. Cost-effectiveness is assessed by reducing the unit cost of integration and testing. These metrics were calculated based on the analysis of more than 500 projects of different scales. Below is the table (Table 1), which illustrates the relationship between the level of standardization of processes and software product quality indicators in various types of innovation centers.

The presented numerical series demonstrate a pronounced inverse relationship between the standardization index and the defect density, which is nonlinear and exponential in nature. When moving from the unification level of 0.684 to 0.892, there is an almost twofold decrease in the number of errors in the code, which indicates the presence of a critical mass of standardization practices, after which a qualitative leap in system reliability occurs. Analysis of the variance of module integration time shows that in enterprise-type centers (Type B), the spread of values is minimal, which indicates a high predictability of processes. At the same time, university clusters (Type A), having a high variability of architectural solutions, lose in the speed of integration, but potentially win in generating fundamentally new, non-standard approaches that are not yet amenable to strict regulation. The mathematical expectation of benefits from implementing standards in mixed centers is in the intermediate range, but it is here that the most optimal ratio is observed between the rigidity of regulations and the freedom of creative search [10].

The financial aspects of standardization represent a separate layer for analysis, since the implementation of any corporate standards requires an initial investment that pays off only in the long

Table 2. Financial efficiency of investments in the development of corporate standards

Evaluation parameter	Cluster North America	Cluster Europe	Cluster Asia
Average investment in standardization (million CU)	14.567	11.234	8.945
Return on investment (months)	14.2	18.7	11.5
Decrease in operating costs (%)	15.43	12.87	18.12
Increase in the value of intangible assets (%)	22.15	16.34	25.67
Personnel retraining costs (thousand CU/person)	3.452	2.891	1.567

Table 3. Indicators of technological compatibility and adaptability of standards

Feature	Proprietary Standards (Closed)	Open Standards (Collaborative)	Hybrid models
Adaptability index (0–100)	45.67	82.34	67.89
Average protocol update time (days)	185.4	42.6	98.2
Percentage of successful API integrations	68.23	94.12	81.56
81.56 Load tolerance (transactions / sec)	12543.5	10234.8	11890.2
Number of supported platforms	3.4	12.7	7.2

term. Many companies see participation in regional innovation centers as a way to reduce these costs by sharing knowledge and infrastructure. It is important to understand how the amount of funding allocated to the development of internal regulatory documentation correlates with the real economic effect expressed in reducing operating costs. To assess this relationship, the budgets of R&D departments were analyzed and compared with operating margin indicators. The identified patterns allow us to judge how scalable the developed standards are and what their contribution to the capitalization of intellectual property is. Summary data on financial performance are presented below (Table 2).

The next stage of the study concerns the issues of technological compatibility and sustainability of the created ecosystems to external changes. In a highly turbulent technology market, the ability of a standard to provide compatibility with legacy systems and simultaneously support integration with the latest technologies becomes a critical survival factor. We introduced the concept of “standard adaptability index”, which is calculated as the ratio of the number of successfully integrated external APIs to the total number of integration attempts over a fixed period. This

indicator allows you to evaluate the openness of the architecture and the flexibility of the principles laid down in the standard. Of particular interest is the comparison of these indicators for proprietary standards developed within closed corporations and open standards created in collaborative environments of innovation centers. A comparison of these metrics is given in the following table (Table 3).

Digital values that reflect the adaptability of systems clearly indicate the advantage of collaborative models, where the adaptability index reaches 82.34 points against 45.67 for proprietary solutions. This is due to the collective intelligence of the community, which quickly identifies and eliminates bottlenecks in interaction protocols. However, it is worth noting that proprietary standards show a higher resistance to peak loads (12543.5 transactions/sec), which is probably due to tighter control over the optimization of the system core and the lack of redundant abstraction levels inherent in universal open solutions. The difference in the average protocol update time (more than 4 times) emphasizes the inertia of closed systems, which in the long run creates risks of technological lag [13]. Statistical analysis of the distribution of failures during integration shows

that open standards are characterized by a normal distribution of errors, while closed systems show clustering of failures in the interface zones with external interfaces.

Conclusions

Theoretical analysis of the functioning of regional innovation centers as generators of corporate standards allows us to state a fundamental shift in the paradigm of technical regulation of high-tech industries. The traditional vertical model, where standards descended “from top to bottom”, finally gives way to a horizontal, network structure, where norms and rules are crystallized at points of maximum concentration of competencies and resources. This process has profound legal consequences, as de facto recognized standards born within clusters begin to play the role of “soft law”, regulating market relations often more effectively than national legislation. There is a legal conflict between

the territorial jurisdiction of States and the extraterritorial nature of technical standards that are distributed globally along with software products and services.

The study revealed that the legal framework governing the activities of innovation centers lags significantly behind the realities of technological exchange.

The existing mechanisms of intellectual property protection, focused on patent law, are ineffective in the context of open code bases and collaborative development of standards. It is necessary to transform legal approaches towards the recognition of hybrid forms of licensing that would ensure a balance between protecting developers investments and the need for free distribution of basic technology protocols.

The lack of clear legislative regulation of the status of “cluster standards” creates risks of monopolization of technological niches by individual consortia, which can hinder the overall development of the industry.

References

1. Почтовая, А.В. Мировой опыт формирования инновационных центров / А.В. Почтовая // Город, пригодный для жизни : материалы V Международной научно-практической конференции / отв. за вып. Д.Е. Лемьтская. – Красноярск, 2023. – С. 412–416.
2. Шестакович, А.Г. Управление инновациями в регионе – зарубежная практика / А.Г. Шестакович // Конкурентоспособность и развитие социально-экономических систем : сборник аннотаций докладов IV Международной научной конференции памяти академика А.И. Татаркина / под ред. В.И. Бархатова, Д.А. Плетнева, О.В. Брижак, Г.П. Журавлевой, 2020. – С. 215–216.
3. Агафонов, В.А. Инновационный потенциал региона / В.А. Агафонов // Стратегическое планирование и развитие предприятий: материалы XXIII Всероссийского симпозиума. – Москва, 2022. – С. 306–308.
4. Красильникова, Е.В. Задачи анализа и моделирования влияния корпоративных отношений на инновационную деятельность / Е.В. Красильникова, О.А. Плетененко // Стратегическое планирование и развитие предприятий : материалы Семнадцатого всероссийского симпозиума / под ред. Г.Б. Клейнера, 2016. – С. 72–77.
5. Силакова, В.В. Роль университетов и научно образовательных центров в формировании региональных экосистем инноваций на основе модели тройной спирали и оценка мультипликаторов знаний в различных институциональных условиях / В.В. Силакова // Вопросы природопользования. – 2025. – Т. 4. – № 7. – С. 125–135.
6. Кулик, Е.Н. Институциональное развитие моделей корпоративного управления по регионам России / Е.Н. Кулик // Методологические основы и научно-практические положения институционального прогнозирования и планирования в системе государственного регулирования экономики : материалы Международного научно-практического круглого стола, 2018. – С. 72–74.
7. Бойко, Ю.В. Разработка и реализация корпоративной стратегии инновационного развития: подходы, модели, методы : автореф. дис. ... канд. экон. наук / Ю.В. Бойко. – Санкт-Петербург, 2016. – 24 с.
8. Литовкин, М.В. Взаимосвязи инновационных и институциональных параметров региональной среды функционирования предприятий / М.В. Литовкин, Ю.И. Трещевский // Управление изменениями в современных компаниях. – Москва : Институт проблем управления им. В.А. Тра-

пезникова РАН, 2018. – С. 163–175.

9. Кубышкина, Е.В. Новые парадигмы формирования инновационной привлекательности региона / Е.В. Кубышкина, А.И. Панькова // Новые парадигмы в исследовании социально-экономических систем : материалы Межрегиональной научно-практической конференции, 2018. – С. 102–107.

10. Зоидов, К.Х. Общие принципы и закономерности функционирования региональной инновационной экономики / К.Х. Зоидов, М. Собиров // Формирование финансово-кредитных механизмов обеспечения стабильности и экономического роста с учетом перспектив развития интеграции в ЕАЭС : материалы международной научно-практической конференции, 2016. – С. 104–107.

References

1. Pochtovaya, A.V. Mirovoj opyt formirovaniya innovatsionnykh tsentrov / A.V. Pochtovaya // Gorod, prigodnyj dlya zhizni : materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii / otv. za vyp. D.E. Lemytskaya. – Krasnoyarsk, 2023. – S. 412–416.

2. SHestakovich, A.G. Upravlenie innovatsiyami v regione – zarubezhnaya praktika / A.G. SHestakovich // Konkurentosposobnost i razvitie sotsialno-ekonomicheskikh sistem : sbornik annotatsij dokladov IV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii pamyati akademika A.I. Tatarkina / pod red. V.I. Barkhatova, D.A. Pletneva, O.V. Brizhak, G.P. ZHuravlevoj, 2020. – S. 215–216.

3. Agafonov, V.A. Innovatsionnyj potentsial regiona / V.A. Agafonov // Strategicheskoe planirovanie i razvitie predpriyatij: materialy KHKHIII Vserossijskogo simpoziuma. – Moskva, 2022. – S. 306–308.

4. Krasilnikova, E.V. Zadachi analiza i modelirovaniya vliyaniya korporativnykh otnoshenij na innovatsionnyuyu deyatel'nost' / E.V. Krasilnikova, O.A. Pletnenko // Strategicheskoe planirovanie i razvitie predpriyatij : materialy Semnadsatogo vserossijskogo simpoziuma / pod red. G.B. Klejnera, 2016. – S. 72–77.

5. Silakova, V.V. Rol universitetov i nauchno-obrazovatelnykh tsentrov v formirovanii regionalnykh ekosistem innovatsij na osnove modeli trojnoy spirali i otsenka multiplikatorov znanij v razlichnykh institutsionalnykh usloviyakh / V.V. Silakova // Voprosy prirodopolzovaniya. – 2025. – T. 4. – № 7. – S. 125–135.

6. Kulik, E.N. Institutsionalnoe razvitie modelej korporativnogo upravleniya po regionam Rossii / E.N. Kulik // Metodologicheskie osnovy i nauchno-prakticheskie polozeniya institutsionalnogo prognozirovaniya i planirovaniya v sisteme gosudarstvennogo regulirovaniya ekonomiki : materialy Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo kruglogo stola, 2018. – S. 72–74.

7. Bojko, YU.V. Razrabotka i realizatsiya korporativnoj strategii innovatsionnogo razvitiya: podkhody, modeli, metody : avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk / YU.V. Bojko. – Sankt-Peterburg, 2016. – 24 s.

8. Litovkin, M.V. Vzaimosvyazi innovatsionnykh i institutsionalnykh parametrov regionalnoj sredy funktsionirovaniya predpriyatij / M.V. Litovkin, YU.I. Treshchevskij // Upravlenie izmeneniyami v sovremennykh kompaniyakh. – Moskva : Institut problem upravleniya im. V.A. Trapeznikova RAN, 2018. – S. 163–175.

9. Kubyshkina, E.V. Novye paradigmy formirovaniya innovatsionnoj privlekatel'nosti regiona / E.V. Kubyshkina, A.I. Pankova // Novye paradigmy v issledovanii sotsialno-ekonomicheskikh sistem : materialy Mezhregionalnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii, 2018. – S. 102–107.

10. Zoidov, K.KH. Obshchie printsipy i zakonomernosti funktsionirovaniya regionalnoj innovatsionnoj ekonomiki / K.KH. Zoidov, M. Sobirov // Formirovanie finansovo-kreditnykh mekhanizmov obespecheniya stabilnosti i ekonomicheskogo rosta s uchetoм perspektiv razvitiya integratsii v EAES : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii, 2016. – S. 104–107.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЧИСЛА РЕЙНОЛЬДСА И КАЧЕСТВА СЕТКИ НА СТАБИЛЬНОСТЬ МЕТОДА РЕШЕТОЧНЫХ УРАВНЕНИЙ БОЛЬЦМАНА

А.А. СНАЗИН, В.И. ШЕВЧЕНКО

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

Ключевые слова и фразы: метод решеточных уравнений Больцмана; динамическая адаптация; двумерная модель.

Аннотация: Метод решеточных уравнений Больцмана широко используется для численного моделирования течений различных сред, однако его устойчивость при высоких числах Рейнольдса остается ограниченной. Цель работы – системный анализ и разработка модифицированной релаксационной схемы, устойчивой в режимах с сильными градиентами скорости. Используются методы сравнительного численного эксперимента, анализ профилей скорости, логарифмические критерии сходимости. Основным результатом исследования – адаптивный оператор релаксации $\tau(\nabla u)$, обеспечивающий устойчивую экспоненциальную сходимость и корректную структуру потока при высоких Re . Показано расширение области применимости метода и определены направления дальнейшего развития подхода в задачах высокоградиентной гидродинамики.

Введение

Метод решеточных уравнений Больцмана широко применяется в моделировании течений жидкости и газа благодаря своей простоте, масштабируемости и способности эффективно учитывать сложные геометрические и граничные условия.

Несмотря на наличие большого числа работ, посвященных физике метода решеточных уравнений Больцмана, систематических исследований зоны устойчивости и сходимости метода в пространстве параметров U , Re и Kn остается мало. Это особенно актуально в задачах, где параметры находятся на границе применимости модели, например, при $Kn > 0,01$ или $M > 0,1$. Так, в работе [1] показали, что метод Больцмана способен точно воспроизводить вихревые структуры при низких и средних Re . В работе [2] отмечали увеличение численных ошибок с ростом Re . В работе [3] доказали, что схемы с многопараметрическим представлением релаксационного оператора устойчивы при более высоких Re . А в работах [4; 5] подчеркнули чувствительность метода Больцмана к скорости крышки при увеличении Re . В работе

[6] исследовали влияние редуцированной дискретизации на устойчивость.

Эти исследования демонстрируют важность выбора корректной модели столкновения и граничных условий для обеспечения сходимости при высоких числах Рейнольдса.

Постановка задачи

Рассматривается двумерная квадратная область размером $L \times L$, в которой верхняя граница движется равномерно со скоростью U , а остальные три стенки остаются неподвижными (рис. 1) и удовлетворяют условию без проскальзывания.

Применяется двумерная модель решетки Больцмана с девятью скоростными направлениями ($D2Q9$). Метод моделирует эволюцию распределения частиц $f_i(x, t)$ в дискретных направлениях c_i с шагом времени Δt .

Основное уравнение метода Больцмана в форме с Бхатнагара – Гросса – Крука релаксацией имеет вид:

$$f_i(x + c_i \Delta t, t + \Delta t) = f_i(x, t) - \Omega_i(f_i) + F_i, \quad (1)$$

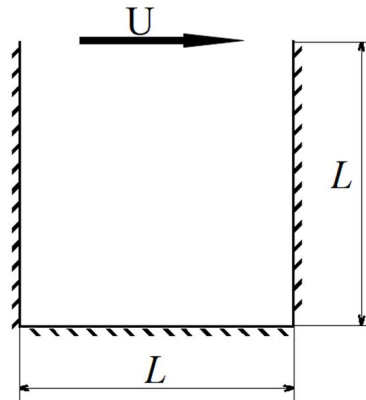


Рис. 1. Расчетная модель

где $\Omega_i(f_i)$ – оператор столкновения:

$$\Omega_i(f_i) = 1/\tau(f_i - f_i^{eq}), \quad (2)$$

где f_i^{eq} – функция равновесия, определяемая через локальные макропараметры плотности ρ и скорости u , а τ – безразмерное время релаксации, зависящее от вязкости и численных параметров. В данной реализации функция f_i^{eq} рассчитывается с использованием полиномиального разложения до третьего порядка:

$$f_i^{eq} = \omega_i \rho \left[1 + \frac{3}{c_s^2} (c_i \cdot u) + \frac{9}{2c_s^4} (c_i \cdot u)^2 - \frac{3}{2c_s^2} |u|^2 \right]. \quad (3)$$

Кинематическая вязкость:

$$\nu = c_s^2 (\tau - 0,5) \Delta t, \quad (4)$$

Время релаксации с адаптацией по градиенту скорости:

$$\tau = \frac{\nu}{c_s^2 \Delta t} + \frac{1}{2} - \alpha |\nabla \vec{u}|, \quad (5)$$

где α – адаптивный коэффициент, а $|\nabla \vec{u}|$ – модуль градиента скорости в ячейке. Такая модификация позволяет адаптировать вязкость в областях с большими градиентами скорости, стабилизируя вычисления при высоких Re .

В качестве граничных условий применяются условия отскока и Зоу-Хе. Сходимость расче-

та определяется по формуле:

$$\varepsilon = \frac{\sum |u^n - u^{n-1}|}{\sum |u^n|} < 10^{-10}. \quad (6)$$

Результаты расчетов

В ходе исследования была проведена серия расчетов при различных сочетаниях чисел Рейнольдса (Re) и пространственного разрешения сетки ($n_x = 32, 64, 128$). Каждый расчет продолжался до достижения критерия сходимости $\varepsilon < 10^{-10}$, либо до достижения лимита по числу итераций (20 000 шагов).

Проведен сравнительный анализ сходимости классической и модифицированной (адаптивной по градиенту скорости) схем. Оценка сходимости выполнялась по невязке ε , определяемой как относительная $L2$ – норма разности векторного поля скоростей между последовательными итерациями. Для визуализации сходимости построены графики зависимости $\log(\varepsilon)$ от числа итераций N для различных чисел Рейнольдса ($Re = 10, 100, 500, 1000$) и трех уровней детализации расчетной сетки ($n_x = 32, 64, 128$), как для классической схемы релаксации, так и для модифицированной (рис. 2).

Из рис. 2 видно, на малых числах Рейнольдса ($Re = 10$) обе схемы обеспечивают экспоненциальное затухание невязки до значений порядка 10^{-10} . Здесь модифицированная схема достигает критерия сходимости быстрее классической, особенно на грубых и средних сетках. С увеличением числа Рейнольдса (до $Re = 100$) классическая схема начинает терять эффективность: для $n_x = 64$ и $n_x = 128$ ошибка

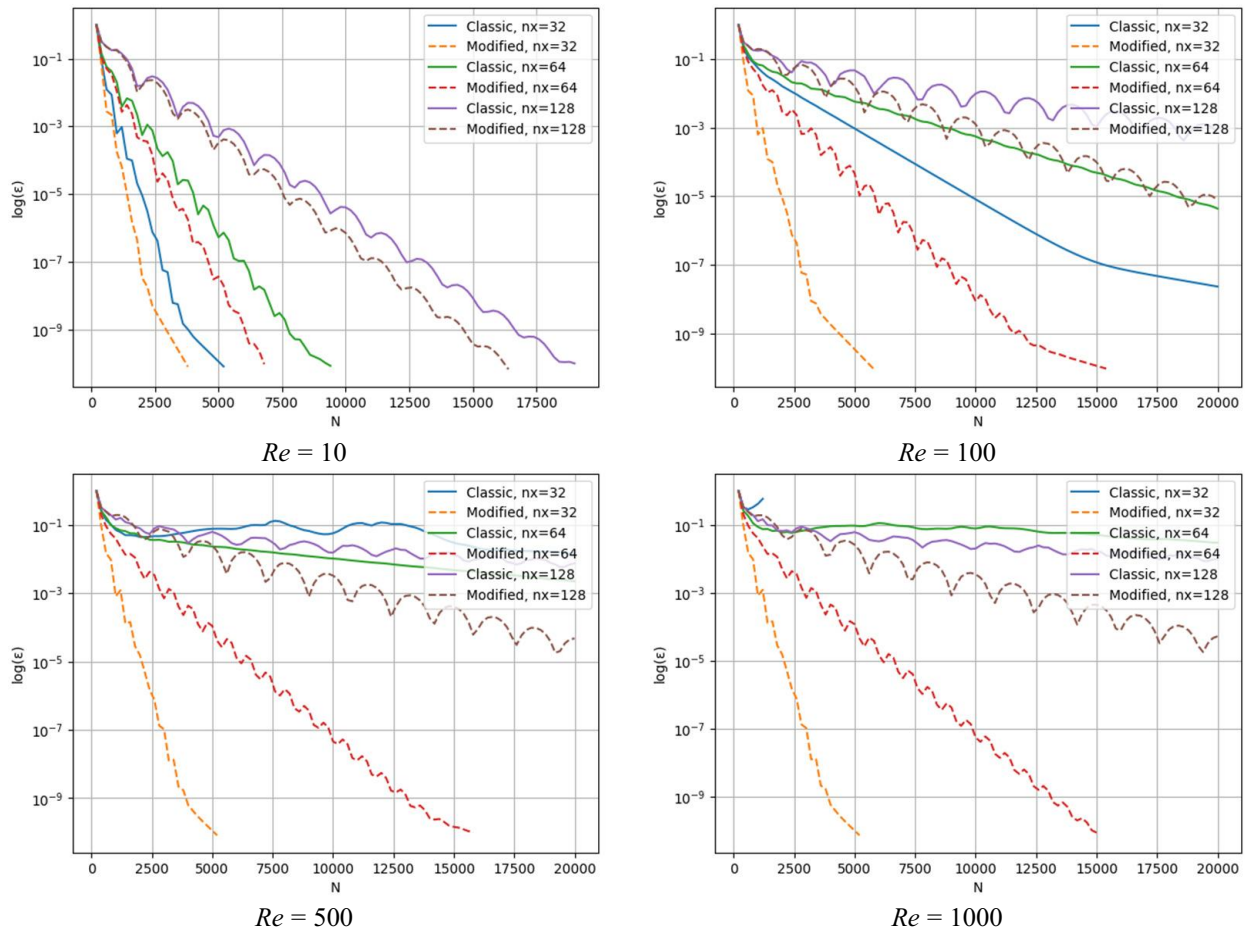


Рис. 2. Графики сходимости расчета в зависимости от числа Рейнольдса

перестает экспоненциально убывать и фиксируется на высоком уровне (плато), что свидетельствует о развитии численных неустойчивостей и ухудшении аппроксимации. Модифицированная схема, напротив, сохраняет устойчивое и быстрое затухание невязки на всех рассмотренных сетках. Для классической схемы характерно полное отсутствие сходимости на мелких сетках ($n_x = 64, 128$), ошибка остается на уровне 10^{-2} – 10^{-1} и не уменьшается даже при увеличении числа итераций. Это типичное проявление ограничений метода Больцмана на высоких Re , что подтверждает литературные данные о его чувствительности к размеру сетки и числу Рейнольдса [7–8]. Модифицированная схема с адаптивным временем релаксации демонстрирует экспоненциальную сходимость для всех Re и n_x , позволяя проводить расчеты в существенно более широком диапазоне параметров.

Для качественной валидации устойчивости и физической корректности предложенной

модификации метода решеточного Больцмана были построены профили компонент скорости в характерных сечениях области при различных числах Рейнольдса (Re) и размерностях расчетной сетки (n_x). На рис. 3 и 4 представлены сравнения профилей горизонтальной компоненты скорости $u_y(x)$ и вертикальной компоненты $v_x(y)$ для классической и модифицированной схем релаксации.

На грубой сетке ($n_x = 32$) различия между классической и модифицированной схемами для малых Re ($Re = 10$ и 100) минимальны, оба подхода дают практически совпадающие гладкие профили, близкие к известным эталонным решениям для исследуемой задачи. С увеличением числа Рейнольдса становится заметна небольшая асимметрия профиля, связанная с усилением вихревой активности и увеличением градиентов скорости.

На средней и тонкой сетках ($n_x = 64, 128$) для $Re = 100$ профиль классической схемы со-

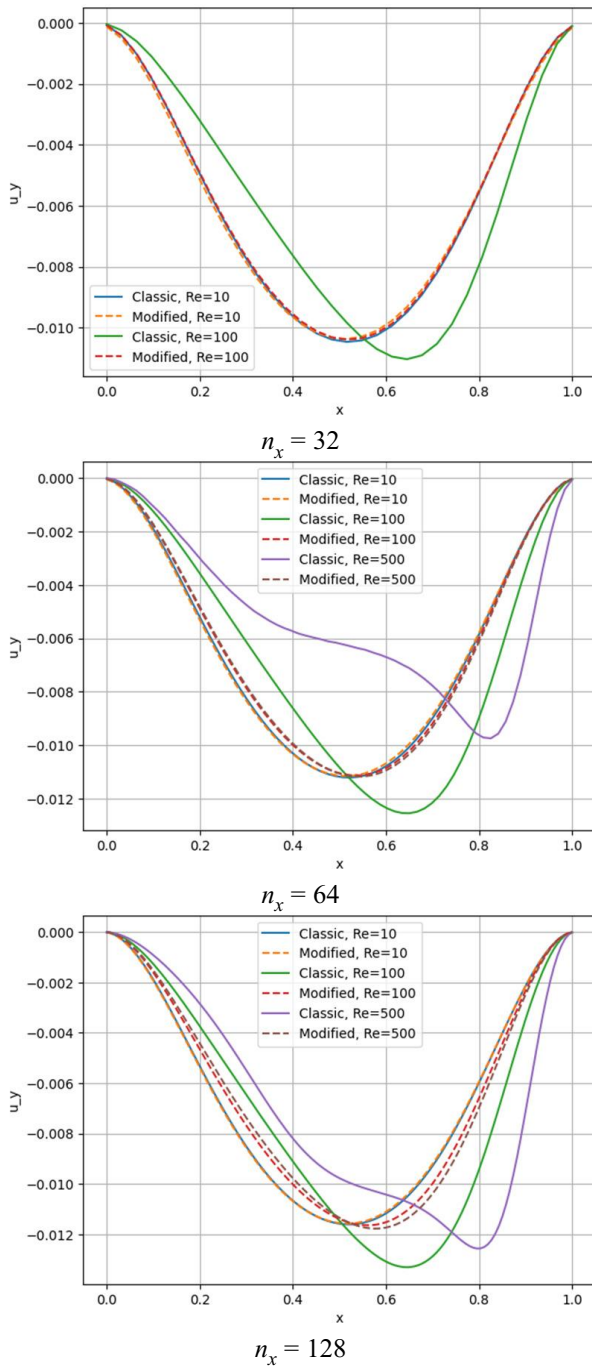


Рис. 3. Профиль скорости u_y

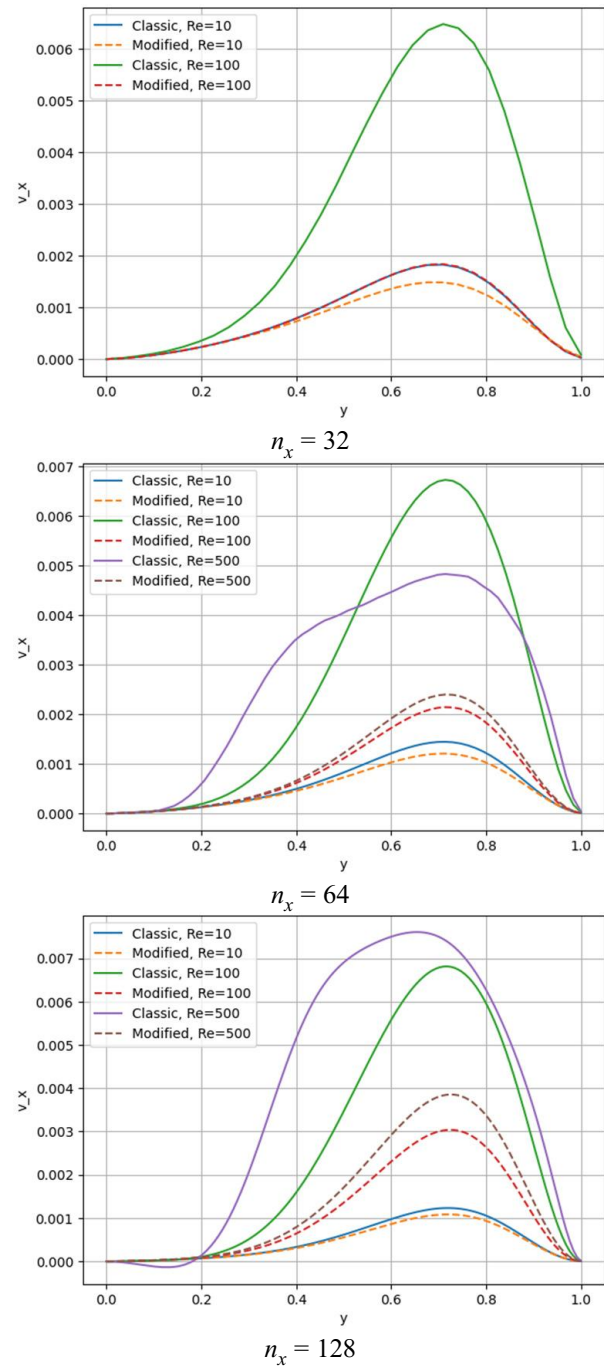


Рис. 4. Профиль скорости v_x

храняет плавность, однако при $Re = 500$ становятся заметны значительные отклонения: классическая схема демонстрирует нехарактерные «провалы» и деформацию профиля, что свидетельствует о развитии численных неустойчивостей, согласующихся с выводами по графикам сходимости. Модифицированная схема при этом обеспечивает более физически реалистичные и гладкие профили даже для больших Re .

В частности, экстремальные значения $u_y(x)$ достигаются вблизи стенок, но центральная часть профиля остается устойчивой к увеличению Re .

Для увеличенных значений Re (особенно $Re = 500$) классическая схема демонстрирует неестественно высокие максимумы и разброс, в то время как модифицированная схема ведет к более сглаженным и устойчивым результатам. Наблюдается увеличение максимального значе-

ния $v_x(y)$ с ростом n_x и Re , однако физическая форма профиля (один четко выраженный максимум) сохраняется только для модифицированной схемы.

Заключение

Проведен сравнительный анализ эффективности классической и адаптивной схемы метода решеточных уравнений Больцмана (*LBM*) в задаче течения жидкости в замкнутой каверне с движущейся крышкой. Адаптивная схема, основанная на модифицированной формуле релаксации с учетом локальных градиентов скорости,

обеспечила высокую устойчивость и точность за счет динамической адаптации вязкости в зонах с интенсивными градиентами.

В отличие от классического подхода, который теряет корректность при увеличении числа Рейнольдса (Re) и уточнении расчетной сетки, предложенный метод сохранил физическую структуру и позволил расширить область применимости метода. Результаты согласуются с последними исследованиями по повышению устойчивости *LBM* и подтверждают эффективность адаптивной схемы для сложных гидродинамических задач с выраженными градиентами скорости.

Литература/References

1. Hou, S. Simulation of cavity flow by the lattice Boltzmann method / S. Hou, Q. Zou, S. Chen, G.D. Doolen, A.C. Cogley // arXiv preprint, 1994 [Electronic resource]. – Access mode : <https://arxiv.org/abs/comp-gas/9401003>.
2. Krüger, T., Varnik, F., & Raabe, D. (2008). Shear stress in lattice Boltzmann simulations. arXiv preprint arXiv:0812.3242. [Electronic resource]. – Access mode : <https://arxiv.org/abs/0812.3242>.
3. Coreixas, C. Impact of collision models on the physical properties and the stability of lattice Boltzmann methods / C. Coreixas, G. Wissocq, B. Chopard, J. Latt // arXiv preprint, 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <https://arxiv.org/abs/2002.05265>.
4. Jain, K. Efficacy of the FDA nozzle benchmark and the lattice Boltzmann method for the analysis of biomedical flows in transitional regime / K. Jain // arXiv preprint, 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <https://arxiv.org/abs/2005.07119>.
5. Yu, Y. Two-relaxation-time regularized lattice Boltzmann model for Navier-Stokes equations / Y. Yu, Z. Qin, S. Chen, S. Shu, H.-Z. Yuan // arXiv preprint 2023 [Electronic resource]. – Access mode : <https://arxiv.org/abs/2312.10318>.
6. De Rosis, A. Multiphysics flow simulations using D3Q19 lattice Boltzmann methods based on central moments / A. De Rosis, C. Coreixas // arXiv preprint, 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <https://arxiv.org/abs/2010.01628>.
7. Zhou, J.G. Lattice Boltzmann methods for fluid dynamics / J.G. Zhou // Communications in Computational Physics. – 2017. – Vol. 22(2). – P. 379–420.

КЛИМАТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КИТАЯ

БИ ЖУЙПУ, А.К. СОЛОВЬЕВ

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

Ключевые слова и фразы: климатологическое обеспечение; традиционные и современные здания; климатические условия; жилые здания; Северо-Восточный Китай.

Аннотация: Статья посвящена проблеме климатологического обеспечения строительства и эксплуатации зданий в специфических климатических условиях Северо-Восточного Китая. Целью исследования является сравнительный анализ подходов к формированию комфортной и энергоэффективной среды обитания в традиционных (исторических) и современных зданиях с учетом климатических факторов. Задачи исследования: сравнительный анализ архитектурно-планировочных решений, выявление и систематизация принципов проектирования традиционных зданий, которые исторически адаптированы к климату Северо-Востока Китая (холодная зима, жаркое лето, большие перепады температур, ветра), анализ типичных решений современных зданий, массово возводимых в регионе, с точки зрения их климатической адаптации.

Гипотеза: несмотря на технологическое превосходство современных энергоэффективных материалов и систем, традиционные архитектурные решения Северо-Восточного Китая, сформированные эмпирическим путем, содержат в себе климатически адаптивные принципы, которые, будучи критически переосмыслены и интегрированы в современное строительство, могут привести к созданию более устойчивых, ресурсоэффективных и комфортных зданий в суровых климатических условиях региона (холодная зима, жаркое лето, большой годовой перепад температур).

Для решения поставленных задач в статье используются следующие методы: климатический анализ, историко-архитектурный анализ: анализ литературных источников для реконструкции принципов строительства, сравнительно-аналитический метод.

Достигнутые результаты: авторы обосновывают необходимость синтеза проверенных временем пассивных методов традиционной архитектуры и современных энергоэффективных технологий. Доказано, что учет местных климатических условий на ранних стадиях проектирования является ключевым фактором для создания комфортной, ресурсосберегающей и адаптированной к окружающей среде застройки в Северо-Восточном Китае. Работа имеет практическую ценность для архитекторов, инженеров и градостроителей, работающих в данном и схожих климатических регионах.

Климат Северо-Восточного Китая (провинции Хэйлунцзян, Цзилинь, Ляонин, часть Внутренней Монголии) характеризуется резкой континентальностью: долгая суровая зима с сильными морозами, короткое жаркое лето, большие суточные и годовые перепады температур, сильные ветра. Это предьявляет уникаль-

ные требования к архитектуре [1].

Традиционная архитектура (например, сы-хэюань с местными особенностями, дома эпох Цин и ранее) использовала пассивные методы, максимально эффективно работающие с местным климатом. Характерна строгая ориентация по сторонам света. Главные здания обращены

Таблица 1. Сравнительная таблица подходов климатологического обеспечения традиционных и современных зданий в климатических условиях Северо-Восточного Китая

Критерий	Традиционные здания	Современные здания (энергоэффективные)
Принцип отопления	Пассивный + локальный аккумуляционный (Кан, печь)	Активный + пассивный (центральное, тепловые насосы + солнечный выигрыш)
Теплоизоляция	Массивные стены с высокой теплоемкостью	Многослойные ограждения с высоким сопротивлением теплопередаче
Окна	Маленькие, бумажные/стеклянные, высокое сопротивление	Большие, герметичные стеклопакеты с <i>Low-E</i> , высокое сопротивление
Вентиляция	Естественная, инфильтрация	Механическая приточно-вытяжная с рекуперацией тепла
Адаптация к лету	Естественная вентиляция, тепловая инерция стен	Кондиционирование, наружная солнцезащита
Экологичность	Местные материалы, нулевые выбросы при эксплуатации	Сложные производственные материалы, но низкие эксплуатационные выбросы

на юг для максимального захвата низкого зимнего солнца. Северная сторона часто имела глухую стену или хозяйственные постройки, защищающие от холодных северных ветров. Использовались материалы с высокой теплоемкостью (саман, кирпич, камень) – они днем накапливали солнечное тепло, а ночью медленно отдавали его, сглаживая перепады температур. Стены были толстыми [9].

Система Кан (炕) – нагревательная лежанка – сердце дома. Это полая лежанка из кирпича или глины, через которую пропускался дым от очага или печи. Массивная конструкция накапливала тепло, обеспечивая комфортный сон и обогрев жилого пространства. Идеальный пример энергоэффективного лучистого отопления. Система Дитан (地炕) – «теплый пол» – более продвинутая система, где горячий воздух от печи циркулировал под полом, равномерно обогревая всю комнату, аналог древнеримского гипocausta.

Крыша и кровля оборудованы крутыми скатами для быстрого схода снега. Использовалась солома, черепица. Чердачное пространство часто служило буферной зоной.

Окна были небольшими на северной стороне и большими на южной. Использовались бумага или очень тонкое стекло, которые пропускали свет, но имели высокое тепловое сопротивление (при условии многослойности). Двери имели тамбуры.

Здания были компактными, с минимальной площадью наружных стен относительно объема, чтобы снизить теплопотери. Низкая освещенность, высокие трудозатраты на отопление (постоянная топка печи), отсутствие кондиционирования летом (полагались на естественную вентиляцию и толстые стены) [7].

Обсуждение и результаты. Современная архитектура (панельные дома советского влияния, современные высотки, коммерческие здания) часто изначально игнорировала климатические особенности, но сейчас активно их интегрирует. Типичные проблемы современных зданий – высокие теплопотери из-за недостаточной изоляции, «мостики холода» в бетонных конструкциях, неэффективные системы центрального отопления, приводящие к перегреву и неравномерности, большие площади остекления без учета ориентации, ведущие к потерям зимой и перегреву летом.

Высокоэффективная тепловая изоляция связана с обязательным применением толстых слоев утеплителя (минеральная вата, пенополистирол, *PIR*-панели) на всех ограждающих конструкциях: стены, крыша, фундамент (утепленная «шведская плита»). Используются двух- или трехкамерные стеклопакеты с низкоэмиссионным покрытием (*Low-E*) и аргоном в заполнении. Рамы из ПВХ или многокамерного алюминия с терморазрывом [5].

Возрождается принцип ориентации – ак-

тивное проектирование с учетом инсоляции: использование пассивных солнечных систем: остекленные пространства (зимние сады) на юге, массивные стены (тромба) для аккумуляции тепла [2]. Применяются усовершенствованные системы отопления, вентиляции и кондиционирования (**ОВКВ**): индивидуальные тепловые пункты с погодозависимым регулированием, тепловые насосы «воздух-воздух» и «воздух-вода», эффективные в широком диапазоне температур (включая новые модели для холодного климата), системы приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла – критически важны для герметичных зданий, позволяют сохранить до 80–90 % тепла уходящего воздуха, «умный» контроль микроклимата в помещениях [8]. Несмотря на короткое лето, оно может быть жарким. Используются наружные солнцезащитные устройства (жалюзи, козырьки), селективные стекла, архитектурное затенение. Во-зобновляемые источники энергии с помощью установки солнечных коллекторов для горячего водоснабжения и, в меньшей степени, фотоэлектрических панелей.

Современная устойчивая архитектура на Северо-Востоке Китая стремится к синтезу сверхнизкого энергопотребления за счет суперизоляции, герметичности, рекуперации и правильной ориентации и современных систем водяного или электрического теплого пола/стен – это прямое развитие идеи дитана и кана. Биоклиматический дизайн основан на комплексном анализе солнца, ветра, рельефа на этапе проектирования, что всегда интуитивно делали строители традиционных домов [4].

Заключение. Климатологическое обеспечение на Северо-Востоке Китая эволюционировало от эмпирической адаптации (традиционные здания) через период технологического игнорирования (типовые постройки XX века) к научно-обоснованному синтезу (современные энергоэффективные и пассивные здания).

Будущее за архитектурой, которая, используя передовые технологии и материалы, воплощает глубинные принципы, проверенные веками: максимальное сохранение собственного тепла, использование солнечной энергии и защита от суровых внешних воздействий [3].

Литература

1. Асаул, А.Н. Факторы развития строительной отрасли Китая / А.Н. Асаул, Чжан Хунмин // Научное обозрение. Экономические науки. – 2021. – № 3. – С. 5–9.
2. Бобылев, С.Н. Приоритеты низкоуглеродного развития для Китая / С.Н. Бобылев, А.В. Барабошкина, Джу Сюан // Государственное управление. Электронный вестник. – 2020. – № 82. – С. 114–139.
3. Бояркина, А.В. Экологическое направление во внешнеполитической стратегии КНР / А.В. Бояркина // Вестник РУДН. Серия: Международные отношения. – 2021. – Т. 21. – № 2. – С. 325–337.
4. Веселова, Д.Н. Климатическая политика Китая: процессуальная составляющая / Д.Н. Веселова // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. – 2023. – Т. 17. – № 2. – С. 121–131.
5. Есаулов, Г.В. О некоторых тенденциях в современной архитектуре Китая / Г.В. Есаулов // Architecture and Modern Information Technologies. – 2023. – № 4(65). – С. 23–36.
6. Есаулов, Г.В. Экологическая архитектура высоких технологий / Г.В. Есаулов // Экологически ориентированная архитектура высоких технологий: Пленарные доклады и тезисы Всероссийской научно-практической конференции, 24–25 ноября 2022 г. – Москва : МАРХИ, 2023. – С. 8–14.
7. Лу Ин. Исследование адаптации пассивных энергосберегающих технологий для горных жилищ в различных климатических условиях / Лу Ин // Новая архитектура. – 2017. – № 4. – С. 96–99 (на китайском яз.).
8. Чжао Шэнь. Особенности натуральных исследований архитектурно-ландшафтной организации города Чжоушань в Китае / Чжао Шэнь // Architecture and Modern Information Technologies. – 2019. – № 1(46). – С. 356–368.
9. Шевченко, М.Ю. Нормативная и народная архитектура Китая как две основные ветви китайского зодчества / М.Ю. Шевченко // Architecture and Modern Information Technologies. – 2021. – № 2(55). – С. 37–45.

References

1. Asaul, A.N. Faktory razvitiya stroitelnoj otrasli Kitaya / A.N. Asaul, CHzhan KHunmin // Nauchnoe obozrenie. Ekonomicheskie nauki. – 2021. – № 3. – S. 5–9.
2. Bobylev, S.N. Prioritety nizkouglerodnogo razvitiya dlya Kitaya / S.N. Bobylev, A.V. Baraboshkina, Dzhu Syuan // Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyj vestnik. – 2020. – № 82. – S. 114–139.
3. Boyarkina, A.V. Ekologicheskoe napravlenie vo vneshnepoliticheskoj strategii KNR / A.V. Boyarkina // Vestnik RUDN. Seriya: Mezhdunarodnye otnosheniya. – 2021. – T. 21. – № 2. – S. 325–337.
4. Veselova, D.N. Klimaticheskaya politika Kitaya: protsessualnaya sostavlyayushchaya / D.N. Veselova // Evrazijskaya integratsiya: ekonomika, pravo, politika. – 2023. – T. 17. – № 2. – S. 121–131.
5. Esaulov, G.V. O nekotorykh tendentsiyakh v sovremennoj arkhitekture Kitaya / G.V. Esaulov // Architecture and Modern Information Technologies. – 2023. – № 4(65). – S. 23–36.
6. Esaulov, G.V. Ekologicheskaya arkhitektura vysokikh tekhnologij / G.V. Esaulov // Ekologicheski orientirovannaya arkhitektura vysokikh tekhnologij: Plenarnye doklady i tezisyy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 24–25 noyabrya 2022 g. – Moskva : MARKHI, 2023. – S. 8–14.
7. Lu In. Issledovanie adaptatsii passivnykh energosberegayushchikh tekhnologij dlya gornyx zhilishch v razlichnykh klimaticheskikh usloviyakh / Lu In // Novaya arkhitektura. – 2017. – № 4. – S. 96–99 (na kitajskom yaz.).
8. CHzhao SHen. Osobennosti naturnykh issledovanij arkhitekturno-landshaftnoj organizatsii goroda CHzhoushan v Kitae / CHzhao SHen // Architecture and Modern Information Technologies. – 2019. – № 1(46). – S. 356–368.
9. SHEvchenko, M.YU. Normativnaya i narodnaya arkhitektura Kitaya kak dve osnovnye vetvi kitajskogo zodchestva / M.YU. SHEvchenko // Architecture and Modern Information Technologies. – 2021. – № 2(55). – S. 37–45.

© Би Жуйпу, А.К. Соловьев, 2026

ХУДОЖЕСТВЕННЫЕ ОБРАЗЫ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ В БЛАГОУСТРОЙСТВЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ ТОМСК И БАРНАУЛ

Е.С. ШАФРАЙ

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

Ключевые слова и фразы: художественный образ; композиционные приемы; малые архитектурные формы; общественные пространства города; скверы и парки; набережные; пешеходные улицы; пешеходный туризм и развитие пешеходных маршрутов; восприятие города.

Аннотация: Одной из важных составляющих своеобразного и неповторимого образа города является его благоустройство, архитектура зданий и общественных пространств. В статье рассматриваются малые архитектурные формы (МАФ) в городской среде, в городском центре. В статье рассматривается научная гипотеза о том, что МАФ обладают различными художественными образами, характер восприятия которых человеком в совокупности с архитектурой окружающих зданий формирует атмосферу и ощущение пространства. В статье представлены некоторые примеры использования МАФ в городах Барнауле и Томске, на пешеходной улице в г. Барнауле, а также в скверах, парках и набережных в исторической части этих городов. Методы исследования включают общенаучные, такие как изучение, анализ, обзор литературы, а также анализ конкретных примеров МАФ (например, скульптура, арт-объекты и др.) с точки зрения изучения их восприятия человеком в городском пространстве. Представляется фотофиксация некоторых МАФ. В результатах статьи показано, что художественные образы рассмотренных примеров МАФ способствуют формированию различной атмосферы и ощущения пространства. Например, расположенные в исторической части города МАФ, имеющие художественную ценность, подчеркивают связь с историей, отражают память места. МАФ могут демонстрировать социально-экономическое и административное значение города, используются уникальные, запоминающиеся и эффектные скульптуры и художественные объекты. В другом случае, декоративные элементы способствуют ощущению приятного времяпрепровождения, спокойствия, уюта – используются небольшие формы, сомасштабные человеку, внимание уделяется приятным текстурам и материалам, и др. Рассмотрены некоторые композиционные возможности и приемы. В заключение статьи подчеркивается важность гармоничного расположения МАФ в городе, соотношение их художественного образа и окружающих элементов городской среды. Отмечается растущий интерес к повышению качества городских пространств, городскому туризму и значению художественных качеств МАФ и других элементов благоустройства в этом контексте.

Введение

В современных городах наблюдаются тенденции развития и популяризации архитектуры, культуры городов, внимание к вопросам сохранения культурного и исторического наследия,

увеличение разнообразия городских функций, а также создание новых качеств городской среды для привлекательности городов для их жителей.

Для создания собственного неповторимого образа города важное значение имеет его благоустройство, архитектура зданий и обще-

ственных пространств города. Благоустройство формируется на основе различных элементов, сочетая природные и созданные человеком элементы. Объектом исследования в этой статье являются малые архитектурные формы (МАФ) в городской среде.

Статья направлена на рассмотрение художественного образа и используемых композиционных приемов в создании и размещении МАФ (таких как скульптура, арт-объекты и др.) с точки зрения изучения их восприятия человеком в городском пространстве, формирования образа конкретного места, пространства. Итак, цель статьи – рассмотрение того, как художественные образы, воплощенные в МАФ, могут влиять на характер восприятия пространств человеком, способствовать формированию образа, атмосферы и ощущения пространства.

В течение последних лет проектирование общественных пространств, благоустройство, организация комфортных городских пространств стимулируется и реализуется в нашей стране благодаря приоритетным Национальным проектам. В городах значимо создание удобной, комфортной, доступной, привлекательной и безопасной городской среды.

Вместе с тем необходимо отметить, что в настоящее время динамично развивается пешеходный туризм, создание пешеходных маршрутов, что важно как для горожан, так и для туристов. Развиваются такие направления как культурно-познавательный туризм, городской туризм, историко-культурный туризм и др. В городах проводятся различные городские фестивали и мероприятия. Наряду с этим востребованы и индивидуальные экскурсии, архитектурные и искусствоведческие экскурсии, квесты и др.

Помимо культурно-познавательного направления, для повседневной жизни в городе, ощущения причастности к городской среде важны неожиданность, спонтанность восприятия города, узнаваемость мест в городе, разнообразие городских пространств. Архитектурно-пространственная среда города влияет на жизнь человека, комфорт и удобство, желание остаться в городе, сочетает в себе много различных компонентов.

Ввиду этого актуальным является детальный анализ роли значимых в художественном отношении МАФ (скульптуры, художественные композиции, арт-объекты и др.) как элементов благоустройства в формировании образа про-

странства. В статье рассматривается научная гипотеза о том, что МАФ обладают различными художественными образами, характер восприятия которых человеком в совокупности с архитектурой окружающих зданий формирует атмосферу и ощущение пространства.

Методы исследования

В статье использованы общенаучные методы – изучение, анализ, обзор литературы. Акцентируется внимание на многоаспектности, сложности темы, связанной с созданием и обновлением, улучшением городской среды. В частности, краткий обзор литературы выявляет следующее: благоустройство общественных пространств в городах, организация и создание пешеходных пространств, пешеходный туризм в исторических центрах городов, восприятие пространства, создание комфортных, привлекательных и пешеходно-ориентированных пространств в городах.

Далее в статье рассмотрены некоторые примеры использования МАФ в городах на примерах г. Барнаула и г. Томска, представляется фотофиксация некоторых МАФ в исторических центрах этих городов.

Краткий обзор предшествующих исследований

Исследованию различных аспектов организации пешеходных пространств в городе посвящено много научных работ. Большое внимание в недавних публикациях различных авторов уделяется вопросам, связанным с городским туризмом, пешеходными туристическими маршрутами. В областях архитектуры, урбанистики, гуманитарных наук рассмотрены многочисленные вопросы, связанные с культурной и архитектурной идентичностью города, образом города, концепцией «духа места», «культурным кодом» города, восприятием и атмосферой пространств в городе, идентичностью пространств и другие вопросы.

Вначале рассмотрим некоторые предшествующие научные работы, посвященные развитию городского туризма. Например, формирование городских экскурсионных маршрутов в городе Чите и связанные с этим вопросы обсуждены в статье авторов А.Г. Большакова, Ю.Б. Гладышевой [1]. Вопросы, связанные с разработкой туристических маршрутов терри-

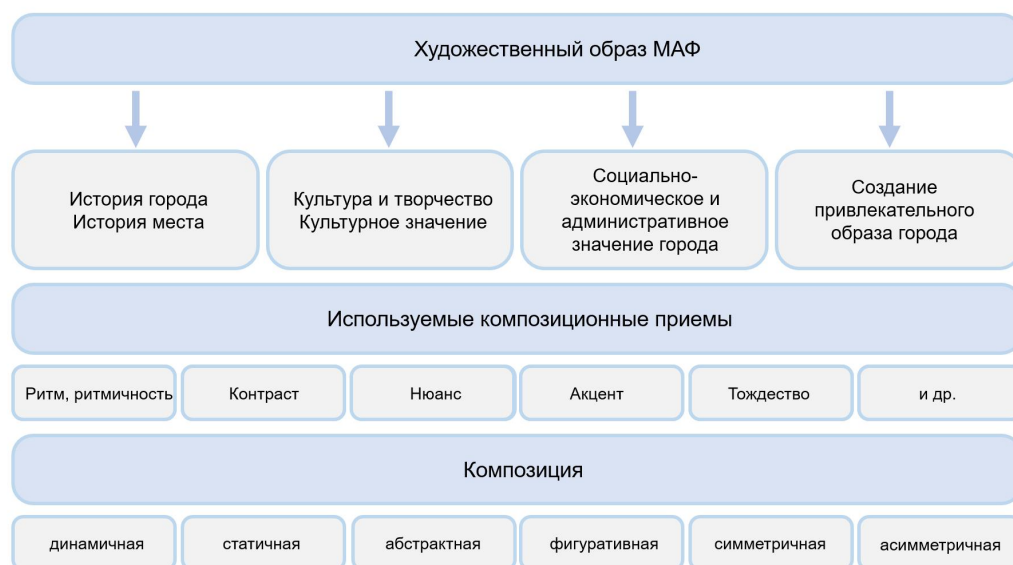


Рис. 1. Роль художественного образа МАФ для формирования образа общественных пространств

торий, рассмотрены в работе Е.К. Булатовой [2]. Вопросы, относящиеся к культурному ландшафту городов и развитию культурного туризма, обсуждены в статье К.С. Ившина и О.А. Голубевой [3].

Пространственная среда и формирование городской идентичности (например, идентичность места, визуальный облик, ощущение атмосферы места, «дух места» и др.) на примере г. Великий Новгород проанализированы в статье Н.Г. Федотовой [4]. Анализу «культурного кода» города, интерпретации городской культуры и городской среды посвящена другая статья Н.Г. Федотовой [5].

Некоторые принципы организации современных городских пространств (анализ зарубежного опыта) рассмотрены в работе авторов В.В. Дормидонтовой и А.М. Ереминой [6]. Обсуждение композиционных особенностей городских пространств с зарубежными примерами приведено в статье [7].

В целом анализ различных аспектов создания, организации пешеходных пространств активно обсуждается в научной литературе, что свидетельствует об актуальности темы.

Художественный образ МАФ и используемые композиционные приемы, формирующие и отражающие образ места и города

Художественный образ МАФ, как представляется, может отражать историю места и

историю города, иметь культурное значение, подчеркивать социально-экономическое и административное значение города, способствовать созданию привлекательного образа места и города и др. Могут быть использованы разнообразные композиционные приемы и возможности, включая такие приемы, как использование ритма, а также контраст, нюанс, акцент и др. Иллюстрация показана на рис. 1.

Далее перейдем к рассмотрению некоторых примеров МАФ в современном благоустройстве в городах Барнаул и Томск.

Барнаул

Барнаул является административным центром Алтайского края в России, крупным промышленным, образовательным, культурным, медицинским центром Сибири. Город имеет давнюю историю, он упоминается с 1730 г. как поселение при медесереброплавильном заводе. В течение примерно трехсот лет город развивался, укрепляя и расширяя различные городские функции.

Как для центра Алтайского края – благоустройству города придается большое внимание.

Согласно [8], в городе создается туристско-рекреационный кластер «Барнаул – горнозаводской город», включающий благоустройство исторической части города, реставрацию исторических зданий, обновление инфраструктуры,



Пешеходная улица Мало-Тобольская в г. Барнауле, Алтайский Край, Россия

Рис. 2. Пешеходная улица в г. Барнауле, янв. 2026 г.

создание новых объектов и пространств.

***Пешеходная улица Мало-Тобольская,
г. Барнаул***

Улица Мало-Тобольская относится к наиболее ранним улицам города, исторически на улице находилась базарная площадь. После обновления и реконструкции пешеходной улицы в современном городе (также согласно [9]), была проведена реконструкция бывшего рынка «Центральный», пешеходная улица постепенно стала приобретать значение как точка притяжения и отдыха горожан.

Так, на Новогодние праздники пешеходная улица является пешеходным променадом, установлены Новогодние украшения и декорации, елка, горка для детей, есть фонари и подсветка.

Пешеходную улицу украшают скульптуры – например, фигура медведя. Иллюстрация представлена на рис. 2.

Представляется, что художественные образы, воплощенные в оформлении деталей, скульптур, отражают взаимосвязь истории с современностью. Это подчеркивается и находящимися рядом зданиями. Новогоднее оформление улицы, наличие кафе, магазинов и т.д. способствует формированию точки притяжения в городе.

После прогулки по пешеходной улице г. Барнаула, по мосту через р. Барнаулку и пешеходному туннелю можно подойти к началу парка, расположенного на возвышенности. В парк ведет большая лестница с панорамными



Рис. 3. Зимние виды Барнаульского парка «Нагорный парк» и набережной р. Обь в г. Барнауле, янв. 2026 г.



Рис. 4. Небольшое общественное пространство рядом с кафе, г. Барнаул

площадками, использовано террасирование склонов. Поднимаясь по лестнице, можно прочитать о значимых событиях в истории города. В парке находятся памятники архитектуры и культуры, запоминающиеся малые архитектурные формы (беседка, скульптуры и др.). Например, большие буквы композиции «Барнаул»

являются одним из ярких визуальных акцентов. Из парка можно спуститься на набережную Барнаула. В настоящее время этот обновленный парк является популярным местом для отдыха жителей города [10]. Виды парка и набережной в г. Барнауле представлены на рис. 3.

Представляется, что художественный образ



Рис. 5. Зимние виды: а) фестиваль ледовой скульптуры в парке на Ново-Соборной площади, б) набережная р. Томь, г. Томск, янв. 2026 г.

различных МАФ в парке подчеркивает связь с историей города. Так, интересен макет исторической части города (1860-х гг.), позволяющий увидеть модели исторических зданий. Маленькие, художественно оформленные металлические и размещенные в разных местах, буквы являются своеобразными и креативными арт-объектами.

Другой случай использования МАФ – для придания уюта и комфорта небольших общественных пространств (например, скверов, дворики, пространств перед зданиями и внутренних дворов, тротуаров вдоль улиц). Малые архитектурные формы, декоративные и ландшафтные композиции, а также освещение создают спокойную и приветливую атмосферу небольших скверов и общественных пространств как летом, так и зимой, располагающую к отдыху и комфортному пребыванию. Могут устраиваться небольшие площадки, навесы, перголы, террасы. Для этих задач важным представляется использование элементов дизайна и декоративного оформления, сомаштабных человеку, природных текстур и материалов, продуманного цветового колорита, подсветки. Иллюстрация показана на рис. 4.

Как видно из рассмотренных примеров, роль МАФ многогранна: вместе с другими элементами окружающей среды они влияют на восприятие пространства, создавая определенное настроение, образ, атмосферу простран-

ства. Далее рассмотрим несколько примеров МАФ в современном благоустройстве города в Томске.

Томск

Томск является административным центром Томской области в России. Основанный в 1604 г., город является одним из старейших городов в Сибири. В настоящее время он является образовательным, научным и культурным центром. Томск часто позиционируется как город студенчества и молодежи.

Прогуливаясь по историческому центру города и по набережной, можно видеть различные жанровые скульптуры, примечательные композиции и решения в использовании малых архитектурных форм в городской среде. Зимние виды города представлены на рис. 5. В Томске зимой проводится фестиваль ледовой скульптуры в парке на Ново-Соборной площади в центре города. На набережной р. Томи (рядом с набережной р. Ушайки) установлена скульптура А.П. Чехова в честь 400-летия Томска, которое состоялось в 2004 г. В Томске можно увидеть и полюбоваться и многими другими известными томичам и гостям города скульптурами и памятниками.

В Театральном сквере в центре города Томска возле Театра юного зрителя и Томского областного художественного музея находится



Рис. 6. Зимний вид, Театральный сквер в г. Томск, янв. 2026 г.



Рис. 7. Зимний вид, Пушкинский сквер в г. Томск, янв. 2026 г.

скульптура под названием «Памятник музе», установленная в 2009 г. Скульптура своей формой напоминает музыкальный инструмент – лиру, а также изящные крылья бабочки. Иллюстрация показана на рис. 6.

Пушкинский сквер размещается рядом с Дворцом бракосочетаний и Областным краеведческим музеем, между проспектом Ленина и улицей Гагарина. Зимний вид этого сквера показан на рис. 7. В центре небольшого сквера помещен скульптурный бюст – памятник поэту А.С. Пушкину. Сквер гармонично дополняют скамейки и фонари. Сквер является приятным местом для отдыха горожан.

Благодаря деталям, а также масштабу формирующих пространство сквера зданий, создается ощущение приятной и привлекательной атмосферы, располагающей к отдыху и созерцанию этого миниатюрного сквера. Сквер наилучшим образом подходит для тихого и прогулочного отдыха.

Художественный образ

Таким образом, представленные примеры МАФ обладают различными художественными образами, характер восприятия которых человеком формирует различную атмосферу и ощущение пространства. Например, расположенные в исторической части города МАФ (такие как скульптура, арт-объекты и др.) подчеркивают связь с историей, отражают историю и память места. Помимо этого, МАФ могут демонстрировать социально-экономическое и административное значение города, используются уникаль-

ные, запоминающиеся и эффектные скульптуры и художественные объекты. В другом случае, декоративные элементы способствуют ощущению приятного времяпрепровождения, спокойствия, уюта – используются небольшие формы, сомасштабные человеку, внимание уделяется приятным текстурам и материалам, и т.д.

Композиционные приемы в создании МАФ и включении их в городскую среду

В целом можно выделить следующие композиционные приемы: использование ритма; такие приемы, как контраст, нюанс, акцент, тождество и др. Композиция может быть динамичная, с движением, подчеркиванием диагонали, статичная – уравновешенная, спокойная, может быть симметричная или асимметричная и др. Может быть использована абстрактная или фигуративная, жанровая скульптура и др. Важное значение в восприятии пространства и МАФ имеют видовые точки, расстояние восприятия, характер расположенных рядом зданий.

Заключение

Представляется, что малые архитектурные формы как один из элементов благоустройства могут играть значимую роль в совокупности с архитектурой окружающих зданий, в формировании образа места или городского пространства. В проектах, а также при обновлении, улучшении городской среды необходимо гармонично использовать малые архитектурные фор-

мы, имеющие значительный потенциал в контексте придания образных качеств городской среде.

Дальнейшее исследование пешеходных пространств этих и других городов представляется актуальным.

Литература

1. Большаков, А.Г. Методика формирования туристических маршрутов и градостроительные принципы экспозиции объектов культурного наследия г. Читы / А.Г. Большаков, Ю.Б. Гладышева // *iPolytech Journal*. – 2014. – № 11(94). – С. 144–150.
2. Булатова, Е.К. Архитектура туризма: метод разработки системы сценарных планов маршрутных связей / Е.К. Булатова // *Концепт*. – 2016. – № 3. – С. 56–60.
3. Ившин, К.С. Проектное моделирование туристической дестинации / К.С. Ившин, О.А. Голубева // *Культура и образование: научно-информационный журнал вузов культуры и искусств*. – 2022. – № 1(44). – С. 35–44.
4. Федотова, Н.Г. Городская идентичность: пространственные аспекты / Н.Г. Федотова // *Urbis et Orbis. Микроистория и семиотика города*. – 2024. – Т. 4. – № 2. – С. 169–182.
5. Федотова, Н.Г. Культурный код города / Н.Г. Федотова // *Слово.ру: Балтийский акцент*. – 2022. – Т. 13. – № 4. – С. 10–24.
6. Дормидонтова, В.В. Принципы композиционной гармонизации современного городского ландшафта / В.В. Дормидонтова, А.М. Еремина // *Лесной вестник / Forestry bulletin*. – 2018. – Т. 22. – № 4. – С. 51–58.
7. Dormidontova, V. Compositional Features of Modern Open Public Spaces / V. Dormidontova, A. Belkin // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – IOP Publishing. – 2020. – Т. 753. – No. 2. – P. 022047.
8. Барнаул туристический [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://barnaul.org/gorod/tourism>.
9. Барнаул современный: улица Мало-Тобольская [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://barnaul.org/news/barnaul-sovremennyy-ulitsa-malo-tobolskaya.html>.
10. К 85-летию Центрального района: визитная карточка Барнаула – Нагорный парк [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://barnaul.org/news/k-85-letiyu-tsentralnogo-rayona-vizitnaya-kartochka-goroda-barnauala-nagornyy-park.html>.

References

1. Bolshakov, A.G. Metodika formirovaniya turisticeskikh marshrutov i gradostroitelnye printsipy ekspozitsii obektov kulturnogo naslediya g. CHity / A.G. Bolshakov, YU.B. Gladysheva // *iPolytech Journal*. – 2014. – № 11(94). – S. 144–150.
2. Bulatova, E.K. Arkhitektura turizma: metod razrabotki sistemy stsenarnykh planov marshrutnykh svyazey / E.K. Bulatova // *Kontsept*. – 2016. – № 3. – S. 56–60.
3. Ivshin, K.S. Proektnoe modelirovanie turisticeskoy destinatsii / K.S. Ivshin, O.A. Golubeva // *Kultura i obrazovanie: nauchno-informatsionnyj zhurnal vuzov kultury i iskusstv*. – 2022. – № 1(44). – S. 35–44.
4. Fedotova, N.G. Gorodskaya identichnost: prostranstvennye aspekty / N.G. Fedotova // *Urbis et Orbis. Mikroistoriya i semiotika goroda*. – 2024. – Т. 4. – № 2. – S. 169–182.
5. Fedotova, N.G. Kulturnyj kod goroda / N.G. Fedotova // *Slovo.ru: Baltijskij aktsent*. – 2022. – Т. 13. – № 4. – S. 10–24.
6. Dormidontova, V.V. Printsipy kompozitsionnoj garmonizatsii sovremennogo gorodskogo landshafta / V.V. Dormidontova, A.M. Eremina // *Lesnoj vestnik / Forestry bulletin*. – 2018. – Т. 22. – № 4. – S. 51–58.
7. Dormidontova, V. Compositional Features of Modern Open Public Spaces / V. Dormidontova, A. Belkin // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – IOP Publishing. – 2020. – Т. 753. – No. 2. – P. 022047.
8. Barnaul turisticeskij [Electronic resource]. – Access mode : <https://barnaul.org/gorod/tourism>.

9. Barnaul sovremennyj: ulitsa Malo-Tobolskaya [Electronic resource]. – Access mode : <https://barnaul.org/news/barnaul-sovremennyy-ulitsa-malo-tobolskaya.html>.

10. K 85-letiyu Tsentralnogo rajona: vizitnaya kartochka Barnaula – Nagornyj park [Electronic resource]. – Access mode : <https://barnaul.org/news/k-85-letiyu-tsentralnogo-rayona-vizitnaya-kartochka-goroda-barnaula-nagornyy-park.html>.

© Е.С. Шафрай, 2026

ОТНОШЕНИЕ МОЛОДЕЖИ К СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЕ В РЕГИОНЕ

А.В. БОГОМОЛОВА, Ю.А. КУЗНЕЦОВА

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

Ключевые слова и фразы: социокультурная среда; досуговые предпочтения; молодежь.

Аннотация: Целью исследования является анализ отношения молодежи г. Липецка к региональной социокультурной среде для определения путей ее оптимизации в целях воспитания активной, адаптивной личности.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: выявить основные досуговые практики и культурные предпочтения молодежи Липецка; определить уровень удовлетворенности молодежи качеством организации культурно-массовых мероприятий и работой учреждений культуры; изучить степень вовлеченности молодых липчан в общественные инициативы и социальные проекты культурной направленности; разработать рекомендации по совершенствованию молодежной политики и развитию социокультурной среды города.

Выдвинуты гипотезы о том, что молодые жители Липецка имеют позитивное отношение к своей культурной идентичности и стремятся к активному участию в развитии городской среды, а также о том, что оценка качества среды молодежью осуществляется преимущественно через призму доступности культурных и развлекательных ресурсов.

В качестве основного метода использован социологический опрос (анкетирование) методом случайной выборки среди студентов Института истории, права и общественных наук ЛГПУ ($n = 216$). Статистическая погрешность не превышает 5 % при доверительной вероятности 95 %.

В результате исследования достигнуты следующие основные результаты: установлена высокая вовлеченность молодежи в городские мероприятия (92,1 %) с приоритетом культурных событий (76,3 %) при доминировании неформального общения в повседневном досуге (36,8 %); выявлена «средняя» оценка развития культурных учреждений (76,3 %) на фоне констатации дефицита досуговых площадок (89,5 %) и запроса на большее количество событий (84,7 %); определена амбивалентная гражданская позиция, сочетающая гордость за город и видение потенциала его развития (50 %) с допущением возможности переезда (50 %); подтверждено влияние истории края на идентичность большинства респондентов (63,2 %).

Полученные данные подтвердили выдвинутые гипотезы и легли в основу рекомендаций по созданию многофункциональных общественных пространств, институализации молодежного участия в культурной политике и расширению возможностей для творческой самореализации. Исследование проведено кандидатом социологических наук, доцентом кафедры экономики и управления Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского Богомоловой Аллой Викторовной совместно с магистрантом кафедры экономики и управления Кузнецовой Юлией Андреевной.

Воспитание современного человека, способного к жизни и профессиональному росту в условиях динамичных социальных изменений, остается актуальной задачей. Ключевым фактором социальной динамики становится способ-

ность личности адаптироваться к изменениям, активно включаться в преобразования и воспринимать новизну как ценность, что формирует новый взгляд на ее роль в обществе [1, с. 18].

Значительное влияние на этот процесс ока-

зывает социокультурная среда. Педагогическая наука интерпретирует ее как совокупность внешних обстоятельств, воздействующих на человека как на биологическую особь и социальную единицу [1, с. 33]. Мы убеждены, что среда вуза, города или региона является важной частью общего культурно-образовательного пространства, где молодежь усваивает нормы поведения и морали, формируя ответственность перед обществом [2, с. 131] и такие качества, как совесть, основанная на осознании равенства достоинства всех людей [5, с. 302]. Исходя из этого, основными принципами воспитания становятся гуманизм, создание условий для креативности, самореализации и подготовка активных граждан [1, с. 42].

Особую роль играет организация досуга, цель которого – поддержание физического и духовного здоровья, а также интеллектуальное развитие [4, с. 295]. В этом контексте перспективным направлением является социально-культурная анимация. Ее определяют как деятельность, основанную на современных технологиях и помогающую преодолеть социально-культурное отчуждение [7], как совокупность занятий, соответствующих интересам личности в свободное время [3], и как средство для роста активного саморазвития и социального творчества (Р. Лабури). Анимационная деятельность эффективна для воспитания субъектных качеств молодежи: самостоятельности, самоорганизации и волевой мобилизации [6, с. 138].

Для изучения среды региона эффективен метод социологического опроса, однако данная область требует постоянной актуализации. В рамках нашего исследования было организовано изучение отношения молодежи Липецка к местной социокультурной среде с целью выявления уровня удовлетворенности и факторов, влияющих на это взаимодействие.

Предмет: отношение молодежи города Липецка к социокультурной среде региона.

Объект: молодежная среда г. Липецка, включающая культурные предпочтения, досуговые практики, социальную активность молодых жителей.

Задачи обозначены следующие.

1. Выявление основных направлений досуга и культурных предпочтений среди молодежи г. Липецка.

2. Определение уровня удовлетворенности представителей молодого поколения качеством

организации культурно-массовых мероприятий и учреждений культуры в регионе.

3. Изучение степени вовлеченности молодых липчан в общественные инициативы и социальные проекты, направленные на развитие культурного потенциала региона.

4. Разработка рекомендаций по улучшению условий развития молодежной среды в условиях современных реалий социального и культурного пространства города.

Гипотезы выдвинуты следующего содержания.

1. Молодые жители Липецка имеют позитивное отношение к своей культурной идентичности и стремятся активно развивать местную городскую среду путем участия в социальных инициативах и мероприятиях городского масштаба.

2. Современная молодежь склонна оценивать качество окружающей культурной среды преимущественно через призму доступности ресурсов, предлагаемых городскими учреждениями культуры и развлекательными заведениями.

В роли генеральной совокупности рассматривались студенты Института истории, права и общественных наук, общее число которых составило 491 человек. В рамках данного исследования были опрошены 216 студентов ИИПиОН ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского. Для исследования был выбран метод случайной выборки. Доверительная вероятность (точность) составила 95 %, доверительный интервал (погрешность) составила 5 %. В исследовании принимали участие: юноши – 46,7 %, девушки – 56,3 %.

В качестве респондентов были опрошены студенты: 1 курса – 13,2 %; 2 курса – 26,3 %; 3 курса – 10,5 %; 4 курса – 21,1 %; 5 курса – 28,9 %.

Представим ключевые выводы.

1. Активность и предпочтения в досуге.

Большинство студентов Липецка регулярно (47,4 %) или время от времени (44,7 %) участвуют в городских мероприятиях. Наибольшей популярностью пользуются культурные события (76,3 %), особенно молодежные музыкальные фестивали (44,7 %). При этом фестивали и ярмарки интересуют 15,8 % опрошенных, спортивные соревнования – 5,3 %, а политические акции – лишь 2,6 %. В повседневном досуге самым распространенным времяпрепровождением является общение с друзьями (36,8 %).

2. Оценка городской инфраструктуры и потенциала развития.

Три четверти респондентов (76,3 %) оценивают уровень развития культурных учреждений в Липецке как средний, что указывает на удовлетворительное, но нуждающееся в улучшении состояние этой сферы. Подавляющее большинство опрошенных (84,7 %) выражают желание видеть в городе больше мероприятий, а 89,5 % констатируют нехватку площадок для отдыха и развлечений.

Оценки обеспечения зелеными зонами разделились: 55,3 % считают их количество достаточным, однако 42,1 % указывают на нехватку и необходимость повышения качества существующих парков и скверов.

3. Гражданская идентичность и историческая память.

Исследование выявило сильную эмоциональную связь молодежи с городом: 50 % респондентов гордятся Липецком, но видят потенциал для его развития. Половина опрошенных (50 %) допускают переезд при благоприятных условиях, в то время как 44,7 % полностью удовлетворены текущим местом жительства.

История родного края оказывает влияние на идентичность 63,2 % студентов, однако это влияние не является для них определяющим. Подтверждением интереса к истории служит положительное отношение 73,7 % респондентов к установке памятников историческим личностям, среди которых наиболее популярны Александр II, Екатерина Великая и Иосиф Сталин.

Проведенное исследование подтверждает, что молодежь Липецка активно интересуется культурной жизнью города и стремится к ее развитию.

Ключевыми запросами студентов являются повышение качества и доступности культурных ресурсов, а также расширение спектра досуговых возможностей, что указывает на необходимость целенаправленной работы по развитию социокультурной среды региона.

Первостепенной задачей является создание современных и многофункциональных общественных пространств. Речь идет не только о реконструкции существующих парков и скверов, но и о создании новых, инновационных зон отдыха, оснащенных современным оборудованием для проведения концертов, выставок и мастер-классов под открытым небом. Важно предусмотреть наличие удобных мест для встреч и общения, а также доступ к бесплатному *Wi-Fi*.

Параллельно с этим необходимо активно вовлекать молодежь в процесс планирования и организации культурных событий. Создание молодежных советов при учреждениях культуры и администрации города позволит учитывать мнение молодых людей при формировании культурной политики. Поддержка молодежных инициатив, направленных на развитие культуры и искусства, также является важным аспектом.

Кроме того, следует обратить внимание на расширение возможностей для участия молодежи в творческих проектах. Организация конкурсов, фестивалей и мастер-классов по различным направлениям искусства, таким как музыка, живопись, театр и кино, будет способствовать развитию талантов и повышению культурного уровня молодежи. Важно создать условия для творческой самореализации, предоставляя молодым художникам, музыкантам и актерам площадки для выступлений и выставок.

Данные исследования подтверждают выдвинутые гипотезы. В дальнейшем его результаты могут быть использованы для разработки стратегий, направленных на поддержку молодежных инициатив и улучшение инфраструктуры городских учреждений культуры.

Важно учитывать как стремление молодежи к активному участию в жизни города, так и их потребность в доступных и качественных ресурсах. Это позволит создать благоприятную среду для развития культурной идентичности и привлечения молодежи к активной гражданской позиции.

Литература

1. Пономарев, А.В. Воспитательная среда университета: традиции и инновации : монография / А.В. Пономарев, О.В. Гущин, Е.В. Осипчукова, Т.И. Гречухина, В.В. Голубина, М.А. Кузьмин, А.А. Фокин, А.В. Алешкин, Е.В. Витюк, А.Н. Калинина. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 408 с.

2. Гончаров, С.З. Общечеловеческое и национальное в культуре – потенциал духовной солидарности / С.З. Гончаров, Н.В. Попова // Этносоциум и межнациональная культура. – 2009. –

№ 1(17). – С. 131–137.

3. Мамбеков, Е.Б. Организация досуга во Франции: Анимационная модель : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е.Б. Мамбеков. – СПб., 1992.

4. Положение молодежи Свердловской области в 2014 году: научные основы доклада правительству Свердловской области : монография / под общ. ред. проф. Ю.Р. Вишневого. – Екатеринбург : УрФУ, 2015. – 350 с.

5. Попова, Н.В. Нравственность – исходная универсалия культуры / Н.В. Попова, С.З. Гончаров // Вторые Лойфмановские чтения: универсалии культуры : материалы Всероссийской научной конференции, г. Екатеринбург, 19–20 декабря 2006 г. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2006. – С. 297–302.

6. Гончаров, С.З. Труд и образование на пути к креативному обществу : коллективная монография / С.З. Гончаров, Ю.П. Андреев, А.Г. Кислов, Н.В. Попова, Ф.Т. Хаматнуров, Е.М. Кропанева, О.В. Шмурыгина, Н.В. Ронжина; под ред. С.З. Гончарова. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2014. – 445 с.

7. They, H. Emergence, Nature et fonctions de L' Animation / H. They // Rapport de la commission Animation du VI plan // Documentation française. – 1970. – No. 3411. – P. 36.

References

1. Ponomarev, A.V. Vospitatelnaya sreda universiteta: traditsii i innovatsii : monografiya / A.V. Ponomarev, O.V. Gushchin, E.V. Osipchukova, T.I. Grechukhina, V.V. Golubina, M.A. Kuzmin, A.A. Fokin, A.V. Aleshkin, E.V. Vityuk, A.N. Kalinina. – Ekaterinburg : Izd-vo Ural. un-ta, 2015. – 408 s.

2. Goncharov, S.Z. Obshechelovecheskoe i natsionalnoe v kulture – potentsial dukhovnoj solidarnosti / S.Z. Goncharov, N.V. Popova // Etnosotsium i mezhnatsionalnaya kultura. – 2009. – № 1(17). – S. 131–137.

3. Mambekov, E.B. Organizatsiya dosuga vo Frantsii: Animatsionnaya model : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / E.B. Mambekov. – SPb., 1992.

4. Polozhenie molodezhi Sverdlovskoj oblasti v 2014 godu: nauchnye osnovy doklada pravitelstvu Sverdlovskoj oblasti : monografiya / pod obshch. red. prof. YU.R. Vishnevskogo. – Ekaterinburg : UrFU, 2015. – 350 s.

5. Popova, N.V. Nravstvennost – iskhodnaya universaliya kultury / N.V. Popova, S.Z. Goncharov // Vtorye Lofmanovskie chteniya: universalii kultury : materialy Vserossijskoj nauchnoj konferentsii, g. Ekaterinburg, 19–20 dekabrya 2006 g. – Ekaterinburg : Izd-vo Ural. un-ta, 2006. – S. 297–302.

6. Goncharov, S.Z. Trud i obrazovanie na puti k kreativnomu obshchestvu : kollektivnaya monografiya / S.Z. Goncharov, YU.P. Andreev, A.G. Kislov, N.V. Popova, F.T. KHamatnurov, E.M. Kropaneva, O.V. SHmurygina, N.V. Ronzhina; pod red. S.Z. Goncharova. – Ekaterinburg : Izd-vo Ros. gos. prof.-ped. un-ta, 2014. – 445 s.

© А.В. Богомолова, Ю.А. Кузнецова, 2026

ДИКТАНТ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ ВЛАДЕНИЯ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКОМ

С.А. ЕРМОЛАЕВА, Е.Г. ЧЕРНОВЕЦ

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»;
ФГКВООУ ВО «Михайловская военная артиллерийская академия»,
г. Санкт-Петербург*

Ключевые слова и фразы: обучение иностранным языкам; диктант; развитие навыков аудирования; развитие навыков письменной речи; онлайн-диктант.

Аннотация: Статья посвящена исследованию дидактических возможностей диктанта как инструмента, способствующего развитию навыков устной и письменной речи. Актуальность данной работы обусловлена необходимостью поиска новых способов обучения иностранному языку с использованием цифровых технологий для повышения мотивации обучающихся и индивидуализации процесса обучения. Целью данного исследования является обоснование методики проведения различных видов диктантов для повышения эффективности обучения иностранным языкам студентов. Используя разные виды диктантов на иностранном языке, адаптируя диктуемые тексты к возрасту и уровню владения иностранным языком, а также грамотно анализируя допущенные студентами ошибки, можно добиться совершенствования их иноязычных лексико-грамматических навыков и умений аудирования. Ставится вопрос о важности переосмысления диктанта как метода обучения в контексте современных образовательных стандартов и тенденций. Для достижения целей исследования был проведен сравнительный анализ различных типов диктантов, определены принципы адаптации диктантов в зависимости от уровня владения иностранным языком и возраста обучаемых, а также анализ типичных ошибок в диктантах и подходы к их коррекции. Также в статье приводится обзор онлайн-инструментов и ресурсов, предназначенных для работы с диктантами. Проведенное исследование подтвердило обоснованность выдвинутой гипотезы.

На современном этапе процесс обучения иностранным языкам требует поиска новых методов и способов обучения для повышения его эффективности. Несмотря на то, что диктант кажется устаревшим методом, он может стать инструментом комплексного развития языковых навыков вследствие его эффективности с точки зрения психологии и педагогики. Представляя из себя сложный инструмент, диктант задействует огромное количество психических функций, активизирует кратковременную и долговременную память, тренирует устойчивость внимания и способность к концентрации, развивая когнитивные способности в целом [5]. Нельзя рассматривать диктант как просто механическое записывание текста, так как обучаемые при выполнении диктанта используют

свои аналитические навыки при расшифровке звучащей речи и умения классифицировать и обобщать информацию, что, в свою очередь, способствует развитию слуховой речи. Итак, принимая во внимание взаимосвязь между диктантом и навыком аудирования, можно с уверенностью утверждать, что использование диктантов является важным компонентом для успешного освоения иностранного языка. Часто диктант считают лишь упражнением для проверки орфографии и пунктуации, но возможности диктанта как дидактического инструмента намного шире [7]. На самом деле, диктант является прекрасной площадкой для тренировки восприятия речи на слух, что напрямую влияет на способность понимать иностранную речь в реальных ситуациях. Представьте себе ситуа-

цию, когда вы пытаетесь понять носителя языка, говорящего на высокой скорости. В такие моменты на помощь приходит слуховая память и умение распознавать фонетические особенности, которые активно тренируются в процессе диктанта. Когда мы записываем под диктовку, мы вынуждены концентрироваться на каждом звуке, анализировать его и соотносить с известными нам графемами. Это заставляет наш мозг работать в режиме повышенной активности, улучшая его способность выделять важную информацию из общего потока звуков. Более того, диктант помогает преодолеть страх перед «непониманием». Ведь в процессе выполнения диктанта мы имеем возможность не только услышать слово, но и увидеть его написание, сверить свои записи и проанализировать ошибки. Это создает позитивный опыт обучения, повышает уверенность в своих силах и мотивирует к дальнейшему совершенствованию навыков аудирования [2].

Не стоит забывать и о роли стратегий, которые мы можем применять для улучшения восприятия речи на слух. Например, перед началом диктанта можно обсудить с обучающимися возможные трудности, связанные с произношением тех или иных звуков, указать на ключевые слова, которые будут озвучены. После выполнения диктанта полезно проанализировать ошибки не только с точки зрения орфографии, но и с точки зрения понимания услышанного, и сделать выводы относительно того, какие звуки вызвали наибольшую трудность и какие стратегии необходимо применить, чтобы избежать подобных ошибок. Важно понимание того, что диктант не является изолированным упражнением, а представляет лишь часть комплекса языковых упражнений. Он тесно связан с грамматикой, лексикой и другими аспектами обучения и способствует закреплению грамматических знаний обучаемых. Работа над диктантом дает возможность отработать грамматические конструкции в контексте и применить полученные знания на практике [3]. Студент, записывая диктант, одновременно слушает, обрабатывает информацию на слух и мгновенно принимает решение о том, какую грамматическую конструкцию использовать. Это сложный, многоуровневый процесс, требующий концентрации и активного применения уже имеющихся знаний. Когда студент выполняет грамматическое упражнение, он работает с отдельными предложениями, но при выполнении диктанта он

учится видеть грамматическую структуру в целостном тексте. Конечно, в процессе работы с диктантом неизбежны ошибки. Но именно они, как ни парадоксально, являются ценнейшим источником информации для преподавателя и самого студента. Анализ этих ошибок позволяет выявить типичные трудности, над которыми нужно поработать дополнительно. Например, если многие студенты допускают ошибки в употреблении артиклей, это сигнал о том, что необходимо вернуться к этой теме и рассмотреть ее в контексте других примеров. Часто студенты совершают ошибки в тех грамматических конструкциях, которые они не используют в собственной речи, поэтому с помощью диктанта становится возможным выявить эти пробелы [6]. При работе над грамматикой с использованием диктантов важно не просто указывать на ошибки, а объяснять причину их возникновения, предлагать альтернативные варианты и, что более важно, предоставлять возможность студенту самостоятельно исправить свою работу, что способствует развитию критического мышления и помогает студенту не механически, а осознанно усваивать материал. Важно помнить, что диктант – это не самоцель, а лишь инструмент. Поэтому при подготовке диктанта необходимо тщательно выбирать текст, ориентируясь на его актуальность, на уровень владения языком и грамматические темы, которые необходимо закрепить. В приведенной ниже таблице (табл. 1) даются примеры грамматических конструкций, обрабатываемых с помощью диктанта и типичных ошибок.

Среди всех существующих типов диктантов основным является традиционный орфографический диктант, который используется для закрепления навыка правописания, и поэтому представляет огромную пользу для начинающих изучать иностранный язык. При выборе текста следует учесть лексический запас обучаемых, чтобы избежать излишней загруженности. Примером задания для данного типа диктанта может быть запись под диктовку предложения, содержащего изученные орфограммы. Более сложная форма диктанта представлена в виде диктанта с пропусками, которые необходимо заполнить обучающемуся, и такой тип диктанта нацелен на проверку орфографии и понимание структуры предложения. В трансформационных диктантах студентам диктуется предложение, которое они должны преобразовать в соответствии с за-

Таблица 1. Примеры грамматических конструкций, обрабатываемых с помощью диктанта и типичных ошибок

Грамматическая конструкция	Пример предложения для диктанта	Типичные ошибки	Рекомендации
<i>Past Simple vs. Present Perfect</i>	<i>Yesterday I visited my grandmother, and before that I hadn't seen her for months</i>	Неправильное использование времен, путаница в употреблении 'ago' и 'for'	Направить внимание обучающихся на ключевые слова и маркеры времени
<i>Conditional Sentences (Type 1)</i>	<i>If it rains tomorrow, we will stay at home and watch a movie</i>	Пропуск 'will' во второй части предложения, некорректное употребление 'would'	Четко проговорить структуру условного предложения первого типа
<i>Articles (a, an, the)</i>	<i>I noticed a strange animal in the garden. The animal was black</i>	Пропуск артикля, неверное употребление определенного и неопределенного артикля	Объяснить различие между использованием определенного и неопределенного артиклей на конкретных примерах
<i>Relative Clauses</i>	<i>The book that I borrowed from the library is very interesting</i>	Пропуск относительного местоимения, использование неправильного относительного местоимения	Повторить тему «Относительные местоимения и их использование в предложении»
<i>Phrasal Verbs</i>	<i>They look after their younger sisters when their parents are away</i>	Незнание значения фразовых глаголов, неправильное разделение глагола и предлога	Составлять списки фразовых глаголов по темам и обрабатывать их в контексте

Таблица 2. Сравнительная эффективность различных типов диктантов в развитии языковых навыков

Тип диктанта	Навыки, развиваемые преимущественно	Уровень владения языком	Особенности применения
Традиционный диктант	Орфография, пунктуация, грамматика, аудирование	Начальный – Средний	Простая структура предложений, акцент на базовую грамматику и лексику
Диктант с пропусками	Грамматика (в особенности, времена, предлоги, артикли), лексика	Средний – Выше среднего	Требует активного вспоминания грамматических правил и лексики, подходит для закрепления материала
Диктант с выбором ответов	Аудирование, понимание структуры предложения, лексика	Начальный – Средний	Облегчает восприятие на слух, снижает когнитивную нагрузку на письмо
Диктант под диктовку текста	Аудирование, понимание контента, беглость чтения/письма	Выше среднего – Продвинутый	Используется аутентичный текст, подходит для развития навыков работы с реальной речью
Селективный диктант (выбор слов)	Аудирование, лексика, понимание контекста	Средний	Слушатель выбирает слова из предложенного списка, записывая их в правильном порядке

данным правилом, например, изменить число, время или пассивный залог на активный. Этот тип диктанта отлично подходит для практики грамматических конструкций в контексте. При

проведении выборочных диктантов диктуются только определенные части речи или слова, соответствующие заданным критериям, и этот тип диктанта нацелен на развитие навыков фо-

кусировки внимания и аналитического мышления. Такой диктант можно использовать для закрепления определенной грамматической темы или словарного запаса. Существуют также диктанты, направленные на развитие навыков аудирования, например, когда текст диктуется с искажениями, с изменениями скорости или с акцентом. Проведение таких диктантов помогает обучающимся привыкнуть к реальным условиям общения [4]. Важно помнить, что при составлении диктантов необходимо учитывать уровень владения языком студентов. Для начинающих лучше выбирать короткие и простые тексты с минимальным количеством сложных грамматических конструкций. Для студентов продвинутого уровня рекомендуется выбирать более длинные и сложные тексты с включением разнообразной лексики и грамматических конструкций. Особое внимание необходимо уделить выбору материала для диктантов, это могут быть отрывки из книг, статей, новостей или песен, которые соответствуют интересам студентов. Тогда диктант перестанет быть скучным упражнением и превратится в увлекательное занятие. В табл. 2 приведена сравнительная эффективность различных типов диктантов в развитии языковых навыков.

Адаптация диктантов не является простым упрощением или усложнением текста. Это комплексный подход, учитывающий уровень владения языком, возрастные особенности обучающихся, их интересы и цели обучения. Важно помнить, что диктант, подобно любому другому упражнению, должен быть не только полезным, но и мотивирующим, чтобы поддерживать интерес к занятиям. Один из важнейших принципов адаптации включает использование аутентичных текстов и материалов, взятых из реальных источников, таких как статьи, блогов и т.д., что позволяют ученикам погрузиться в языковую среду и познакомиться с реальным языком, который используют носители. Работа с аутентичными текстами требует определенной подготовки. Необходимо выбирать тексты, соответствующие уровню владения языком учеников, и адаптировать их при необходимости, удаляя сложные конструкции или заменяя редкие слова на более простые синонимы. При адаптации диктантов к возрасту обучающихся важно учитывать их интересы и склонности, например, для студентов вузов это могут быть тексты, относящиеся к их будущей профессии или научной деятельности. Для создания моти-

вирующей среды можно использовать игровые элементы, включать в диктанты интересные факты и истории, предлагать обучающимся самим выбирать тему диктанта или писать небольшие тексты. Важно, чтобы диктант не воспринимался как скучное задание, а как возможность проявить свои знания и улучшить свои навыки. Уровень владения языком обучающихся постоянно меняется, поэтому необходимо регулярно пересматривать и адаптировать диктанты, чтобы они оставались актуальными и соответствовали их потребностям. Рассматривая вопрос адаптации, нельзя не упомянуть взаимосвязь с последующим этапом – анализом ошибок. Анализируя ошибки, допущенные студентами, можно получить ценную информацию об их сильных и слабых сторонах, что позволит скорректировать процесс обучения и предложить индивидуальные рекомендации [6]. В табл. 3 приведены примеры адаптации диктантов в зависимости от уровня владения языком и возраста обучающихся.

После проведения диктанта при анализе ошибок независимо от того, какого типа использовался диктант (классический диктант, трансформационный диктант и т.д.), перед преподавателем стоит задача не просто выставить оценки, а извлечь максимум пользы из допущенных ошибок. Анализ ошибок не будет являться констатацией неуспеха, а, скорее, ценной диагностической информацией, указывающей на слабые места в знаниях и навыках обучающихся. Это своеобразный «рентген», позволяющий увидеть, какие аспекты языка требуют дополнительной проработки. Ошибки неизбежны в процессе обучения, но они являются естественной частью освоения нового материала и не должны восприниматься как повод для критики или порицания. Наоборот, ошибка – это возможность для обучения, шанс понять, где именно возникло затруднение и как его преодолеть. Грамотный анализ ошибок поможет выявить не единичные оплошности, а провести работу по систематизации типичных ошибок обучающихся, например, по грамматическим категориям, лексическим категориям и орфографии. Такая классификация поможет выявить наиболее проблемные области и сосредоточить на них внимание при дальнейшей работе. Учитывая выявленные ошибки, преподаватель разрабатывает индивидуальные планы коррекции и может предложить индивидуальные дополнительные упражнения, направленные на устране-

Таблица 3. Примеры адаптации диктантов в зависимости от уровня владения языком и возраста обучаемых

Уровень / Возраст	Тип диктанта	Особенности текста	Тип помощи	Цель
Начальный уровень (A1-A2)	Фонетический диктант	Короткие предложения с простыми грамматическими конструкциями, знакомая лексика	Подсказки по произношению, повторение слов	Закрепление правильного написания, тренировка аудирования
Средний уровень (B1-B2)	Грамматический диктант	Тексты с более сложными грамматическими конструкциями (например, времена группы <i>Perfect</i> , условные предложения)	Проверка пройденных грамматических тем, разбор ошибок	Отработка грамматических навыков, развитие внимания к деталям
Продвинутый уровень (C1-C2)	Аутентичный диктант	Отрывки из статей, рассказов, новостей, презентаций с разнообразной лексикой и стилистическими особенностями	Минимальная помощь, акцент на понимание общего смысла	Развитие навыков аудирования и понимания речи на слух, расширение словарного запаса, тренировка правописания
Все уровни, индивидуальные занятия	Тематический диктант	Тексты, связанные с определенной темой (например, экология, путешествия, наука)	Использование визуальных опор, словарные списки по теме	Применение лексики по теме, развитие навыков письменной речи

Таблица 4. Примеры типичных ошибок в диктантах и подходы к их коррекции

Тип ошибки	Пример ошибки	Возможная причина	Подход к коррекции
Орфография	“to” вместо “too”	Недостаточное знание правил употребления омографов	Дополнительные упражнения на различение омографов, контекстуальный анализ
Грамматика (время)	“I go” вместо “I went”	Неправильное использование прошедшего времени	Повторение образования и употребления прошедших временных форм, упражнения на преобразование предложений
Аудирование (восприятие звуков)	Неправильное восприятие “ship” как “sheep”	Сложности с различением схожих звуков	Тренировка на минимальных парах звуков, использование аудиоматериалов с акцентом на проблемные звуки
Пунктуация	Отсутствие запятой перед “and”	Недостаточное знание правил пунктуации в сложных предложениях	Повторение правил пунктуации, упражнения на расстановку знаков препинания в контексте

ние конкретных пробелов в знаниях. Эта обратная связь должна быть не только критическим, но и поддерживающим элементом, мотивирующим к дальнейшему обучению. Кроме того, важно стимулировать самооценку обучаемых, предлагая им самостоятельно анализировать свои ошибки и предлагать варианты их исправления. Важно отметить, что анализ ошибок тесно связан с предыдущими этапами. Например, при адаптации диктантов к уровню владения

иностранном языком обучающихся важно учитывать типичные ошибки, допускаемые на этом уровне. А в дальнейшем, при использовании цифровых инструментов для самостоятельной работы, полезно выбирать те платформы, которые предлагают автоматический анализ ошибок и формирование отчетов. Таким образом, анализ ошибок представляет часть учебного процесса, которая направлена на повышение эффективности обучения иностранному языку. В

табл. 4 приведены примеры типичных ошибок в диктантах и подходы к их коррекции.

В эпоху цифровых технологий диктант претерпел значительную трансформацию, и сегодня существует множество онлайн-платформ и приложений, таких как *Englishclub.com*, *Dailydictation.com*, *Breakingnewsenglish.com* и т.д., которые позволяют проводить и проверять диктанты в удобном и интерактивном формате. Это избавляет от рутинной работы по проверке диктантов, экономит время и позволяет сосредоточиться на более важных аспектах обучения, таких как анализ ошибок и создание индивидуальных траекторий. Автоматизация процесса оценивания является ключевым преимуществом цифровых инструментов. Многие платформы предлагают мгновенную проверку диктантов, выделяя ошибки и предоставляя статистику успеваемости каждого ученика. Онлайн-платформы предлагают диктанты в зависимости от уровня знаний обучающихся, также как и возможность создания собственных диктантов, предлагая различные форматы и типы

заданий.

Существуют приложения, которые позволяют осуществлять запись голоса обучаемого с последующим прослушиванием. Основным преимуществом использования цифровых инструментов является возможность получения мгновенной обратной связи, получение персонализированных рекомендаций и интерактивность заданий.

Подводя итог сказанному, можно утверждать, что сегодня диктант становится многогранным инструментом, способным развивать навыки аудирования, грамматики, лексики и в конечном счете общую языковую грамотность, и также универсальным и невероятно эффективным методом обучения иностранному языку, который при правильном подходе способен значительно повысить качество обучения. Он не требует сложного оборудования или дорогостоящих материалов, а главное – он позволяет вовлечь студентов в активную работу с языком, стимулируя их к осознанному усвоению знаний и развитию языковой интуиции.

Литература

1. Владимирова, Н.Н. Современные методы обучения иностранным языкам : сборник статей / Н.Н. Владимирова. – Екатеринбург : УрФУ, 2022. – 300 с.
2. Иванова, Е.Е. Основы дидактики : учеб. пособие / Е.Е. Иванова. – Новосибирск : Наука, 2018. – 390 с.
3. Кузнецов, В.В. Педагогические технологии : метод. руководство / В.В. Кузнецов. – Казань : Татполиграф, 2021. – 280 с.
4. Лебедев, Г.Г. Функциональная грамотность в обучении иностранным языкам : учеб. пособие / Г.Г. Лебедев. – Саратов : Издательство СГУ, 2019. – 230 с.
5. Петров, П.П. Методика преподавания иностранного языка : учеб. пособие / П.П. Петров. – М. : Просвещение, 2019. – 450 с.
6. Семенов, М.М. Психолингвистика и методика преподавания языков : сборник статей / М.М. Семенов. – Нижний Новгород : НГУ, 2022. – 280 с.
7. Сидоров, А.А. Теория и практика обучения иностранным языкам : монография / А.А. Сидоров. – СПб. : Издательский дом СПбГУ, 2020. – 320 с.
8. Смирнов, Д.Д. Аудирование как ключевой навык : монография / Д.Д. Смирнов. – Томск : Томский государственный университет, 2021. – 270 с.
9. Федорова, А.А. Инновационные подходы в языковом образовании : учеб. пособие / А.А. Федорова. – Ярославль : ЯрГУ, 2020. – 260 с.

References

1. Vladimirova, N.N. *Sovremennyye metody obucheniya inostrannym yazykam* : sbornik statej / N.N. Vladimirova. – Ekaterinburg : UrFU, 2022. – 300 s.
2. Ivanova, E.E. *Osnovy didaktiki* : ucheb. posobie / E.E. Ivanova. – Novosibirsk : Nauka, 2018. – 390 s.
3. Kuznetsov, V.V. *Pedagogicheskie tekhnologii* : metod. rukovodstvo / V.V. Kuznetsov. – Kazan : Tatpoligraf, 2021. – 280 s.

4. Lebedev, G.G. Funktsionalnaya gramotnost v obuchenii inostrannym yazykam : ucheb. posobie / G.G. Lebedev. – Saratov : Izdatelstvo SGU, 2019. – 230 s.
 5. Petrov, P.P. Metodika prepodavaniya inostrannogo yazyka : ucheb. posobie / P.P. Petrov. – M. : Prosveshchenie, 2019. – 450 s.
 6. Semenov, M.M. Psikholingvistika i metodika prepodavaniya yazykov : sbornik statej / M.M. Semenov. – Nizhnij Novgorod : NGU, 2022. – 280 s.
 7. Sidorov, A.A. Teoriya i praktika obucheniya inostrannym yazykam : monografiya / A.A. Sidorov. – SPb. : Izdatelskij dom SPbGU, 2020. – 320 s.
 8. Smirnov, D.D. Audirovanie kak klyuchevoj navyk : monografiya / D.D. Smirnov. – Tomsk : Tomskij gosudarstvennyj universitet, 2021. – 270 s.
 9. Fedorova, A.A. Innovatsionnye podkhody v yazykovom obrazovanii : ucheb. posobie / A.A. Fedorova. – YAroslavl : YArGU, 2020. – 260 s.
-

© С.А. Ермолаева, Е.Г. Черновец, 2026

КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ НА УРОКАХ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

М.С. ИЛЬИНА, Б.Р. САПАРОВА, Х.В. РАХЫМОВА, Х.А. ЯКШИЕВА

*Елабужский институт (филиал)
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,
г. Елабуга*

Ключевые слова и фразы: тест; компьютерный вариант; английский язык; лексическая единица.

Аннотация: В статье анализируются возможности компьютерного тестирования для организации обучения по закреплению иноязычного лексического материала. Целью настоящей работы является изучение компьютерного тестирования как одной из форм обучения английскому языку. Тестирование прочно вошло в практику преподавания иностранных языков в качестве способа контроля знаний обучающихся. Вместе с тем перспективы применения компьютерного варианта тестирования значительно шире и предоставляют большие возможности для закрепления языкового материала вне условий вербальной коммуникации. В работе показан потенциал компьютерного тестирования при выполнении подготовительных упражнений с целью формирования иноязычной лексической компетенции. При таком подходе подсистема подготовительных упражнений может включать: упражнения на дифференциацию и идентификацию, имитацию с преобразованием, развитие словообразовательной и концептуальной догадки, прогнозирование, подстановку, эквивалентную замену. Отдавая должное возможности закрепления лексических единиц посредством компьютерного тестирования, отметим, что такое тестирование может быть успешно использовано и для обучения других видов речевой деятельности. Полученные результаты обогащают знания о технологиях обучения по закреплению иноязычного лексического материала и могут быть использованы в практике преподавания английскому языку.

Компьютерный вариант тестирования представляет собой прежде всего форму организации обучения, направленную на выявление уровня знаний обучающихся с использованием информационно-коммуникационных технологий. Тестирование как инновационная технология используется в практике преподавания иностранных языков много лет. Однако в последнее время оно получило более широкое распространение в связи с тем, что позволяет проверить знание неограниченного количества обучающихся за минимальное время и с минимальными затратами времени преподавателя и обучающихся. В средней школе начинают массово применять электронные учебные пособия, которые включают и тестовую модель для оценки степени усвоения обучающимися пройденного учебного материала [2, с. 206; 9, с. 106].

Говоря далее о термине «тест», следует

отметить, что он, по всей видимости, происходит от латинского слова *testum (testu)*, которое переводится как «глиняный сосуд». Однако позднее слово начали использовать в значении проверки, испытания, пробы. Этот термин был введен в научный обиход американским психологом Дж.М. Кеттеллом в работе *Mental Tests and Measurement* для психологической диагностики уровня интеллектуального развития [4]. В современном понимании тест как средство проверки способностей людей сформировался к концу XIX в.

Материалом для исследования послужили сервис *Yandex Forms*, а также комплексная интегрированная система электронной информационно-образовательной среды учебного заведения. Для достижения поставленной цели были использованы как теоретический, так и эмпирический методы. Речь идет о методе тео-

ретического обобщения, направленного в первую очередь на определение понятий, которые конституируют тему исследования. Эмпирический метод заключался в наблюдении и использовании собственного педагогического опыта, которое было обусловлено целью настоящего исследования.

В данной работе мы изучим возможности компьютерного варианта тестирования для тренировки иноязычных лексических единиц вне условий речевой коммуникации.

Трудно переоценить роль лексического компонента в формировании иноязычной коммуникативной компетенции обучающихся. Предпосылкой для комплексного овладения всеми видами речевой деятельности является, прежде всего, формирование иноязычных лексических умений и навыков. Общеизвестно, что упражнения для развития лексических навыков подразделяются на языковые или подготовительные упражнения, направленные на усвоение форм и значений лексических единиц, и речевые упражнения, предполагающие развитие речевых умений во всех видах иноязычной речевой деятельности: говорении, слушании, чтении и письме.

Потенциал компьютерного тестирования, на наш взгляд, не ограничивается контролем уровня освоенности пройденного учебного материала обучающимися по определенной теме, он может с успехом использоваться для организации обучения на основе подготовительных упражнений на этапе закрепления лексики. В данной работе мы опираемся на подсистему подготовительных упражнений, предложенной Н.Д. Гальсковой и Н.И. Гез в учебном пособии «Методика обучения иностранным языкам. Лингводидактика и методика» [1, с. 301–304].

Несмотря на постоянно возрастающий реестр онлайн-сервисов для создания тестов, типы тестовых вопросов, которые используются в них, характеризуются однотипностью и включают, как правило, множественный выбор и выбор пропущенных слов. Именно эти типы тестовых вопросов будут использованы в нашей работе. Такой тип вопроса в тестах, как «Множественный выбор», допускает выбор одного правильного ответа из заданного списка или выбор нескольких ответов. Задания такого плана могут быть использованы для подготовки следующих упражнений.

1. Упражнения на дифференциацию и идентификацию.

– Найдите и укажите среди перечисленных слов перевод указанного слова. Например, указывается лексема *society* и предлагается сделать выбор его перевода из множества, состоящего из таких слов, как общество, дом, движение, молодежь, мир и т.д. Для выбора целесообразно давать слова из того же пройденного лексического материала. На более продвинутых этапах обучения можно предложить вместо отдельных слов выбор адекватного перевода предложений.

– Найдите и укажите среди перечисленных слов антонимы или синонимы к указанному слову. При этом называется, например, слово *to report* и дается выбор из ряда слов *complicate, inform, increase, reach*, в числе которых присутствует антоним или синоним к слову.

– Просмотрите данные слова и выберите из указанных ситуаций ту, в которой эти слова могут быть использованы. Перечисляются следующие лексические единицы *be lazy, walk, place of interest, visit* и предлагаются ситуации их возможного применения: *my weekend, my studies, my family, my friends* и др.

– Найдите в тексте слова, относящиеся к теме «Мебель». Дается, например, текст: *Now Anna is setting up the living room. It is already papered but still almost empty. In the corner Anna wants to put a sofa with a coffee table. She wants to hang some pictures on the wall. And she still needs a TV. Soon the living room will be ready. Anna is very satisfied with her apartment.* Обучающиеся должны написать слова *sofa* и *coffee table*.

2. Упражнения на имитацию с преобразованием. Предлагается прочитать вслух предложение и выбрать из списка предложений одно, которое является его логическим продолжением. Например, дано предложение *Most British people do not work on weekends.* Обучающиеся должны найти одно предложение из приведенного списка: *There are many restaurants where you can take a break. After the shops have closed, many people take a quiet walk in the shopping street. They have free. Some children take their toy swords with them and pretend that they were still living in the Middle Ages.*

3. Упражнения в развитии словообразовательной и концептуальной догадки. Можно предложить выбрать из списка слов на родном языке (безработный, работать, рабочий, безработица, работа) одно слово, соответствующее

слову *unemployed*. При этом обучающимся необходимо обратить внимание на словообразовательные элементы.

Другой тип тестовых вопросов «Выбор пропущенных слов» позволяет обучающимся сделать выбор из выпадающих списков, размещенных в местах пропущенных слов. Тест такого рода можно использовать, например, для обучения прогнозированию. Найдите слова, которые могут (или не могут) сочетаться с указанным словом. Например, лексема *task* может сочетаться со всеми словами кроме *beautiful* из списочного состава *easy, difficult, beautiful, written, oral*. Компьютерный вариант тестирования может быть успешно использован для создания подстановочных упражнений с пропуском слов в предложении, когда обучающимся необходимо отбирать подходящую лексическую единицу из выпадающего списка предложенных слов. Например: *The members of our family are very (happy, friendly, creative, complete) to each other*. Упражнения в эквивалентных заменах могут быть созданы также на базе компьютерного теста с «Выбором пропущенных слов». Например, замените пропущенные слова в предложении синонимами или антонимами: *We must try our best to protect the (environment, city, family, children, movement)*.

Безусловно, тесты рассматриваются в первую очередь в качестве формы контроля уровня знаний обучающихся по разным дисциплинам. Вместе с тем любой тест можно использовать и в качестве примера обучающей технологии. Как было показано в работе, компьютерный вариант тестирования позволяет эффективно обучать отдельным аспектам иноязычного говорения. Так, можно организовать подготовительную работу при обучении лексическому компоненту иноязычной речи. Компьютерное тестирование позволяет использовать упражнения на дифференциацию и идентификацию, имитацию с преобразованием, развитие словообразовательной и концептуальной догадки, прогнозирование, подстановку и эквивалентную замену. Такой подход к выполнению подготовительных упражнений при закреплении иноязычного лексического материала позволяет охватить всех обучающихся одновременно и затратить минимум времени на занятия, высвобождая его на другие активности. Кроме того, упражнения такого плана можно предложить в качестве домашнего задания обучающимся. Справедливости ради следует отметить, что на этом возможности компьютерного тестирования для обучения иностранным языкам не исчерпываются.

Литература

1. Гальскова, Н.Д. Теория обучения иностранным языкам. Лингводидактика и методика : учеб. пособие для студ. лингв. ун-тов и фак. ин. яз. высш. пед. учеб. заведений; 6-е изд., стер. / Н.Д. Гальскова, Н.И. Гез. – М. : Академия, 2009. – 336 с.
2. Новоселов, М.Н. Дифференциация как основа педагогического взаимодействия в процессе обучения деловому иностранному языку студентов магистратуры и разработки электронного учебного пособия / М.Н. Новоселов, С.Н. Новоселова // Вестник ПНИПУ. Проблемы языкознания и педагогики. – 2023. – № 3. – С. 198–210.
3. Шакирова, Р.Д. Инновационные технологии в обучении иностранным языкам в сельской школе / Р.Д. Шакирова // Образование в сельских территориях: опыт и направления развития : материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – Набережные Челны, 2021. – С. 47–48.
4. McKeen, C.J. Mental Tests and Measurements / C.J. McKeen // American Journal of Psychology. – 1890. – Vol. 3. – Iss. 3. – P. 383.
5. Бережных, Е.Ю. Текст статьи как средство обучения английскому языку в вузе / Е.Ю. Бережных // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2024. – № 4-1(157). – С. 103–106.
6. Ильина, М.С. Условия успешной учебно-познавательной деятельности студентов / М.С. Ильина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 2(113). – С. 107–110.

References

1. Galskova, N.D. Teoriya obucheniya inostrannym yazykam. Lingvodidaktika i metodika : ucheb. posobie dlya stud. lingv. un-tov i fak. in. yaz. vyssh. ped. ucheb. zavedenij; 6-e izd., ster. /

N.D. Galskova, N.I. Gez. – M. : Akademiya, 2009. – 336 s.

2. Novoselov, M.N. Differentsiatsiya kak osnova pedagogicheskogo vzaimodejstviya v protsesse obucheniya delovomu inostrannomu yazyku studentov magistratury i razrabotki elektronnoho uchebnogo posobiya / M.N. Novoselov, S.N. Novoselova // Vestnik PNIPU. Problemy yazykoznaniya i pedagogiki. – 2023. – № 3. – S. 198–210.

3. SHakirova, R.D. Innovatsionnye tekhnologii v obuchenii inostrannym yazykam v selskoj shkole / R.D. SHakirova // Obrazovanie v selskikh territoriyakh: opyt i napravleniya razvitiya : materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (s mezhdunarodnym uchastiem). – Naberezhnye CHelny, 2021. – S. 47–48.

4. McKeen, C.J. Mental Tests and Measurements / C.J. McKeen // American Journal of Psychology. – 1890. – Vol. 3. – Iss. 3. – P. 383.

5. Bereznykh, E.YU. Tekst stati kak sredstvo obucheniya anglijskomu yazyku v vuze / E.YU. Bereznykh // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : NTF RIM. – 2024. – № 4-1(157). – S. 103–106.

6. Ilina, M.S. Usloviya uspešnoj uchebno-poznavatelnoj deyatel'nosti studentov / M.S. Ilina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 2(113). – S. 107–110.

© М.С. Ильина, Б.Р. Сапарова, Х.В. Рахимова, Х.А. Якшиева, 2026

ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВУЗОВ В ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

Л.М. КАЛЯНОВА¹, Н.А. МУЧЛЕР², Л.К. ИЛЯШЕНКО¹

¹ ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,
г. Тюмень;

² НОЧУ ВО «Московский институт психоанализа»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: зачетно-экзаменационный период; психоэмоциональное состояние обучающихся; стресс.

Аннотация: В данной статье исследуется психоэмоциональное состояние обучающихся в такой стрессогенной ситуации, как зачетно-экзаменационный период. Очевидно, что подавляющее большинство учащихся испытывают сильнейшее психоэмоциональное перенапряжение при сдаче сессии. Стресс оказывает очень сильное негативное влияние не только на психическое здоровье, но и на весь организм в целом, что может приводить как к повышенному уровню тревожности, так и к чрезмерно тревожным неконтролируемым состояниям, оказывающим негативное влияние на весь организм. Такая чрезмерная нагрузка оказывает огромное отрицательное влияние как на мотивацию к обучению, так и на сдачу зачетов и экзаменов, что может привести к нежеланию продолжить обучение и принять решение быть отчисленным из вуза из-за неуспеваемости. Задачей изучения данного вопроса является исследование причин возникновения стресса у студентов в период сессии и его влияние на психическое и ментальное благополучие. Причинами возрастающего психоэмоционального напряжения в период сессии могут быть различные факторы. В качестве гипотез данного исследования выдвигаются следующие факторы: более высокий и сложный уровень излагаемого материала по сравнению со школьной учебной программой, возросший темп обучения, применение новых учебно-технических средств обучения и инновационных технологий материала, что приводит к изменению психоэмоционального состояния обучающихся. Несомненно, все вышперечисленные гипотезы требуют детального изучения, что поможет установить связи между явлениями и выдвинуть необходимые объяснения изучаемого процесса. При изучении данного вопроса использовались различные методы исследования – как теоретические, так и эмпирические, основанные на опыте, наблюдении и практике. Практическая значимость исследования позволяет разработать инновационные методы профилактики и управления стрессом у студентов в период сессии, что поможет снизить негативные последствия стресса на их ментальное состояние.

Обучение в университете является тем периодом в жизни человека, когда происходит повышенное психоэмоциональное воздействие на него вследствие увеличения активности и периодичности различных психологических факторов. Совокупность подобных воздействий оказывает выраженное негативное влияние как на психическое, так и на физическое здоровье обучающихся вследствие длительного стрессогенного воздействия.

В исследованиях И.В. Гужвы установлено, что формирование повышенного деятельност-

ного и эмоционального напряжения обусловлено субъективной сложностью предъявляемых учебных заданий, недостаточным временным ресурсом, необходимым для качественной подготовки, возникновением организационных и когнитивных затруднений, а также высоким уровнем ответственности за достижение требуемого результата. Возрастающее психическое перенапряжение оказывает существенное влияние на обучающихся, особенно на лиц с эмоционально неустойчивым фоном. Указанные факторы приводят к нарушению ряда психических

функций, что приводит к снижению эффективности учебной деятельности.

Наиболее выраженные трудности наблюдаются у обучающихся на первом курсе. После прохождения школьных экзаменационных испытаний, поступления в вуз и смены привычной социальной среды обучающиеся вынуждены в короткие сроки адаптироваться к новым условиям обучения и осваивать более сложный учебный материал. Отсутствие сформированных адаптационных механизмов и возрастная незрелость эмоционально-волевой сферы способствуют возникновению дополнительных эмоциональных переживаний, с которыми обучающимся затруднительно справляться. Нередко повышенная эмоциональная нагрузка приводит к нарушению сна, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на концентрации внимания и способности усвоения материала.

В период экзаменационного контроля обучающиеся испытывают не только интенсивное умственное напряжение, но и выраженные негативные эмоциональные состояния, включая страх, тревогу и беспокойство. Эти переживания обусловлены неопределенностью итогового результата, оценочными ожиданиями преподавателя и угрозой отрицательной самооценки. Экзаменационная ситуация воспринимается как потенциально опасная, что затрудняет сохранение мыслительной ясности и приводит к ухудшению памяти, снижению скорости реакций и повышенному выделению катехоламинов (адреналина и норадреналина). На данном фоне возникают изменения вегетативных функций: учащенное сердцебиение, снижение температуры периферических участков тела, тремор рук, что свидетельствует об активации симпатoadrenalной системы.

Ряд современных исследований фиксирует отрицательное влияние экзаменационного стресса на функциональные показатели сердечно-сосудистой системы студентов. У обучающихся часто формируются страх и неуверенность в собственных возможностях, которые в сочетании с заниженной самооценкой способствуют возникновению аффективных реакций.

Экзаменационный период в целом характеризуется повышенным умственным напряжением. Оно проявляется, в частности, при необходимости быстрого и точного воспроизведения информации. Аналогичные трудности возникают в случаях недостаточно ясного понимания содержательной сути задания, что требует

значительных интеллектуальных усилий. Уровень напряжения определяется как объективной сложностью задания, так и степенью его формулировочной четкости. Психическое напряжение может возникать на различных этапах мыслительного процесса, включая стадии выбора стратегии решения.

Ключевым элементом подготовки к экзаменационному контролю является психологическая подготовка. Она предполагает формирование, поддержание и восстановление состояния психической готовности к выполнению экзаменационного задания и достижению оптимального результата. Формирование указанной готовности является совместной задачей преподавателя и обучающегося. С психолого-педагогической позиции этот процесс включает определение целей, методов, приемов и организационных форм работы, направленных на развитие устойчивых функциональных состояний. Эффективная реализация данных задач требует глубокого понимания психологических механизмов экзаменационного стресса.

В реальных условиях подготовки к экзамену психическая готовность проявляется в конкретных учебных действиях и поведенческих стратегиях студента и преподавателя. На этом этапе у обучающихся формируются и усиливаются состояния нервно-психического напряжения, вызываемые жесткими временными ограничениями, сложностями адаптации к требованиям образовательной среды, повышенными интеллектуальными и эмоциональными нагрузками, ожиданием неблагоприятного исхода, чрезмерной мотивацией, а также доминированием отрицательных эмоциональных состояний (фрустрации, агрессивности, тревожности, ригидности), обусловленных индивидуальными особенностями личности.

Психическое состояние обучающегося представляет собой значимый детерминирующий фактор успешности экзаменационного выполнения. Наиболее оптимальное состояние характеризуется собранностью, серьезным отношением к задаче, уверенностью и относительной эмоциональной устойчивостью. Следует отметить, что большинство студентов испытывают тревогу в экзаменационной ситуации, вследствие чего эмоциональное спокойствие может носить лишь относительный характер.

Осознание общественной значимости индивидуально-психологических характеристик

личности и расширение эмпирической базы исследований в данной области являются важными условиями для анализа и понимания психических состояний. Значительная часть научных работ, посвященных изучению психических состояний, сосредоточена на анализе типологических особенностей нервной системы и специфике их проявления в различных видах деятельности. Существенное количество состояний формируется под влиянием социальных факторов, включая реакцию на внешнюю оценку и условия экзаменационного контроля.

В учебной деятельности указанные состояния приобретают особую значимость, поскольку сниженная самооценка сопряжена с повышенной тревожностью, снижением качества усвоения информации, редукцией учебной мотивации, а также появлением агрессивных или ригидных поведенческих реакций. Кроме того, высокая психическая нагрузка обуславливает необходимость переработки больших объемов информации, что существенно увеличивает требования к адаптационным возможностям обучающихся. Таким образом, определение функционального состояния студентов в условиях выраженных интеллектуальных и эмоциональных нагрузок является одной из первостепенных задач научно обоснованной организации учебного процесса. Ключевым личностным ресурсом при этом выступает способность к сохранению работоспособности в условиях длительного умственного напряжения.

Обучающиеся отмечают наличие следую-

щих симптомов стрессовых состояний:

- физиологических: усиление кожных реакций, головная боль, тошнота, расстройства пищеварения, мышечное напряжение, учащенное дыхание и сердцебиение, колебания артериального давления;

- эмоциональных: общее недомогание, дезориентация, панические реакции, страх, тревога, неуверенность, подавленность, раздражительность, депрессивные состояния.

Согласно имеющимся исследованиям, основными детерминирующими факторами экзаменационного стресса выступают: интенсивная умственная деятельность, повышенные учебные нагрузки, несоблюдение режима сна и отдыха, а также негативные эмоциональные переживания, являющиеся ведущей предпосылкой развития стрессовых реакций.

Следует подчеркнуть, что именно молодежь рассматривается как перспективная часть общества, от психологического и физического благополучия которой во многом зависит уровень развития и социального здоровья населения в целом. Поэтому очень важно преподавателям оказывать моральную поддержку в этот сложный для обучающихся период, показывать заинтересованность, не выступать чрезмерно критикующей фигурой и стараться помочь обучающимся чувствовать себя максимально безопасно при сдаче экзаменов и зачетов, т.к. это напрямую влияет на их дальнейшее обучение и значительно увеличивает шансы на окончание вуза.

Литература

1. Гужва, И.В. Исследование эмоционального состояния студентов в период стрессового воздействия экзаменационной сессии / И.В. Гужва // Перспективы развития социальной работы и социальной педагогики в Смоленском регионе с позиции будущих специалистов : сборник научных трудов преподавателей и студентов / под ред. Ф.М. Кремень. – Киров : Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2018. – С. 22–27.
2. Калянова, Л.М. Психологическая адаптация обучающихся в образовательном пространстве вуза / Л.М. Калянова // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2025. – № 2(185). – С. 101–103.
3. Калянова, Л.М. К вопросу о повышении роли самостоятельной работы студентов технического вуза / Л.М. Калянова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 3(126). – С. 105–108.

References

1. Guzhva, I.V. Issledovanie emotsionalnogo sostoyaniya studentov v period stressovogo vozdejstviya ekzamenatsionnoj sessii / I.V. Guzhva // Perspektivy razvitiya sotsialnoj raboty i sotsialnoj pedagogiki v Smolenskom regione s pozitsii budushchikh spetsialistov : sbornik nauchnykh trudov

prepodavatelej i studentov / pod red. F.M. Kremen. – Kirov : Mezhtsementalniy tsentr innovatsionnykh tekhnologij v obrazovanii, 2018. – S. 22–27.

2. Kalyanova, L.M. Psikhologicheskaya adaptatsiya obuchayushchikhsya v obrazovatelnom prostranstve vuza / L.M. Kalyanova // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2025. – № 2(185). – S. 101–103.

3. Kalyanova, L.M. K voprosu o povyshenii roli samostoyatelnoj raboty studentov tekhnicheskogo vuza / L.M. Kalyanova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 3(126). – S. 105–108.

© Л.М. Калянова, Н.А. Мучлер, Л.К. Иляшенко, 2026

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Л.С. КАПКАЕВА, Т.А. ИВАНОВА, Ю.А. ПИВКИНА

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»,
г. Саранск

Ключевые слова и фразы: интегративный подход; межпредметные задачи; метапредметные результаты; познавательная самостоятельность; решение межпредметных задач; учебная мотивация.

Аннотация: Цель исследования – теоретическое обоснование и экспериментальная проверка использования межпредметных задач по математике как средства развития познавательной самостоятельности школьников. В статье раскрыты сущность и структура познавательной самостоятельности, разработана классификация межпредметных задач, определены этапы их решения и действия обучающихся на каждом этапе. Представлены результаты педагогического эксперимента, которые подтвердили, что систематическое использование межпредметных задач на уроках математики в 10–11 классах способствует повышению уровня познавательной самостоятельности старшеклассников.

Современные требования Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) ориентируют систему школьного образования на достижение метапредметных результатов, среди которых ключевое место занимает умение учиться – способность к самоорганизации и саморазвитию. В этом процессе формирование познавательной самостоятельности становится одной из центральных задач дидактики.

Познавательная самостоятельность понимается как «качество личности, выражающееся в проявлении инициативности, потребности осуществления нового действия с целью получения нового знания через познавательную деятельность» [5, с. 19]. Познавательная самостоятельность как свойство личности состоит из четырех основных компонентов. Ее фундамент составляет мотивационно-целевой компонент, ответственный за формирование внутренних побуждений: понимание ценности учения, стремление к саморазвитию и творчеству, любознательность. Когнитивный компонент образует содержательную основу, представляя собой комплекс знаний, умений и интеллекту-

ально-творческих способностей. Операционно-деятельностный компонент обеспечивает практическое применение этого багажа через мыслительные операции и навыки самостоятельной работы. Стабильность и целенаправленность процесса поддерживает эмоционально-волевой компонент, который превращает интерес в осознанное, волевое усилие и стимулирует творческий поиск [1].

Традиционные методы обучения математике, направленные в основном на отработку алгоритмов, часто не способствуют в полной мере развитию познавательной самостоятельности. Одним из эффективных средств решения этой проблемы является использование межпредметных задач. «Межпредметная задача – это задача, конструирование, решение и (или) обоснование которой предполагает использование знаний и умений не менее, чем двух и более учебных предметов» [6, с. 144]. Актуальность использования межпредметных задач обусловлена рядом факторов:

1) реализация интегративного подхода (межпредметные задачи разрушают барьеры между учебными дисциплинами, демонстрируя

учащимся целостность научной картины мира);

2) повышение учебной мотивации (решение задач, имеющих практическую значимость и связь с другими областями знаний (физикой, химией, географией, экономикой и т.д.), усиливает интерес к математике как к инструменту познания);

3) формирование универсальных учебных действий (работа с такими задачами требует анализа условия, построения математической модели, планирования деятельности, поиска информации – всех компонентов познавательной самостоятельности);

4) подготовка к реальной жизни (в профессиональной и бытовой деятельности человек сталкивается с проблемами, требующими синтеза знаний из разных областей).

Таким образом, систематическое использование межпредметных задач на уроках математики отвечает вызовам времени и является мощным катализатором развития самостоятельной, творческой и мыслящей личности.

Сфера применения межпредметных задач не ограничивается одним этапом обучения. Они успешно интегрируются в учебный процесс как в основной (5–9 классы), так и в средней (10–11 классы) школе. При этом их содержание и сложность закономерно усложняются: от наглядных, жизненных ситуаций в средних классах до моделей, приближенных к реальным научным и профессиональным проблемам, в старших [3; 4].

Межпредметные задачи в школьном курсе математики можно классифицировать по различным основаниям.

1. По характеру межпредметных связей.

1.1. Задачи с прикладным содержанием (используют данные из других предметов как иллюстративный материал).

Пример 1 (7–8 класс). В квартире установлены три лампы мощностью 60 Вт, 75 Вт и 100 Вт. Лампы горят в среднем 5 часов в сутки. Тариф составляет 4,5 рубля за 1 кВт·ч. Рассчитайте стоимость электроэнергии, расходуемой на освещение за месяц (30 дней).

В задаче требуется перевести мощность в киловатты, найти общее энергопотребление и умножить на тариф и время. Здесь физические данные (мощность, кВт·ч) используются как основа для арифметических расчетов.

1.2. Задачи, интегрирующие понятия (требуют глубокого понимания общих для нескольких предметов понятий).

Пример 2 (9–10 класс). Тело лежит на наклонной плоскости, образующей угол 30° с горизонтом. Сила тяжести, действующая на тело, равна 50 Н. Разложите вектор силы тяжести на две составляющие: направленную вдоль плоскости и перпендикулярную к ней.

Учащийся должен понимать вектор как в математике (операции над векторами, проекции), так и в физике (сила как векторная величина). Задача решается через построение прямоугольного треугольника и использование тригонометрических функций.

1.3. Задачи-исследования (предполагают проведение мини-исследования на стыке наук).

Пример 3 (10–11 класс). Исследуйте, как изменится итоговая сумма вклада за 5 лет при первоначальном взносе 100 000 рублей в зависимости от процентной ставки (от 5 % до 10 % годовых) с ежегодной капитализацией процентов. Представьте результат графически и сделайте вывод.

Учащиеся используют формулу сложных процентов (математика), проводят серию расчетов, строят график зависимости в программе или вручную (информатика) и анализируют результаты с экономической точки зрения (экономика).

2. По направленности связи.

2.1. Математика → другие предметы (математика выступает как инструмент).

Пример 4 (6 класс). Расстояние между двумя городами на карте масштаба 1 : 2 000 000 равно 8 см. Каково реальное расстояние между ними в километрах? Определите, сколько времени надо автомобилю, движущемуся со средней скоростью 80 км/ч, чтобы преодолеть это расстояние.

Учащиеся применяют пропорцию для перевода расстояния по карте в реальное (математика), а затем используют формулу пути из физики для расчета времени.

2.2. Другие предметы → математика (другие науки предоставляют содержательное основание для постановки математической проблемы).

Пример 5 (10–11 класс). Спутниковая антенна (параболический рефлектор) имеет свойство собирать пучок параллельных лучей (сигнал) в одной точке (фокусе). Из курса физики известно, что уравнение параболы с фокусом в точке $(0; p)$ имеет вид $x^2 = 4py$. Если диаметр антенны равен 1 метру, а глубина 0,2 метра, на каком расстоянии от вершины антенны следует

Таблица 1. Этапы решения межпредметных задач

№	Этап	Основная цель	Конкретные действия обучающегося
1	Мотивационно-ориентировочный	Осознать проблему и наметить пути ее решения	1. Осознание и принятие проблемы, заключенной в условии задачи. 2. Анализ условия, выявление межпредметных связей. 3. Определение круга знаний из других дисциплин, необходимых для решения. 4. Постановка цели и планирование деятельности
2	Содержательно-операционный	Найти и применить необходимые знания для получения промежуточного и конечного результата	1. Актуализация знаний. Воспроизведение или поиск информации из других предметных областей (физических законов, химических формул, географических данных и т.д.). 2. Построение интегративной модели. Перевод условия задачи на язык участвующих дисциплин и создание комплексной модели ситуации. 3. Выделение математической составляющей (уравнения, неравенства, функции). 4. Математическое решение. Применение математических методов, алгоритмов, теорем для нахождения решения
3	Оценочно-рефлексивный	Оценить корректность результата и проанализировать эффективность собственных действий	1. Интерпретация результата. Осмысление полученного математического ответа в контексте исходной межпредметной проблемы. Соответствует ли он реальности? 2. Проверка решения. Оценка правдоподобия ответа, возможная проверка альтернативными способами. 3. Рефлексия. Анализ проделанной работы, выявление трудностей, оценка эффективности выбранной стратегии, формулировка выводов

разместить приемник?

Физический принцип работы антенны создает содержательный контекст для применения алгебраического аппарата (уравнение параболы) и геометрических построений для нахождения координат фокуса.

3. По количеству привлекаемых дисциплин.

3.1. Бинарные (связывают математику и одну другую дисциплину).

Пример 6 (5–6 класс). Кристалл поваренной соли имеет форму куба с длиной ребра 0,5 мм. Рассчитайте объем кристалла и площадь его поверхности.

В процессе решения данной задачи учащиеся устанавливают связь между геометрическими характеристиками и физическими свойствами вещества.

3.2. Комплексные (связывают математику с двумя и более дисциплинами).

Пример 7 (10–11 класс). Для спортивного комплекса проектируют прямоугольный бассейн объемом 120 м³. При какой длине, ширине и глубине бассейна площадь его дна и стен

будет минимальной? Рассчитать давление воды на дно бассейна при максимальном заполнении. Какой объем дезинфицирующего средства нужно добавить, если рекомендуемая концентрация 0,5 г/м³?

С помощью производной учащиеся находят минимальную площадь поверхности бассейна при заданном объеме. Используя формулу давления жидкости, рассчитывают нагрузку на дно бассейна и через формулу массовой доли вещества определяют необходимое количество реагента для обеспечения санитарных норм.

После выполнения межпредметных задач на уроке закрепление материала логично продолжать аналогичными заданиями для самостоятельной работы дома. Такой формат домашнего задания становится ключевым инструментом развития познавательной самостоятельности учащихся, поскольку требует от них выхода за рамки учебника и необходимости самостоятельного поиска информации, ее критического анализа и систематизации [2]. Для выполнения таких задач учащиеся могут использовать достоверные интернет-ресурсы и архивные мате-

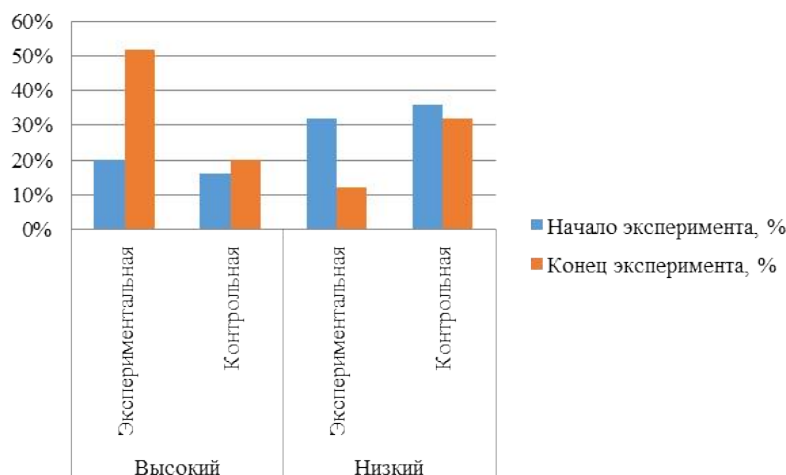


Рис. 1. Динамика уровней познавательной самостоятельности учащихся

риалы, что дополнительно формирует навыки работы с информацией в цифровой среде.

Представленная классификация межпредметных задач позволяет систематизировать их использование в учебном процессе. Каждый тип задач способствует развитию познавательной самостоятельности учащихся через установление связей между различными учебными дисциплинами и демонстрирует практическую значимость математических знаний.

Решение таких задач формирует целостное представление о мире и представляет собой сложный, многоуровневый процесс, который можно разбить на несколько этапов (табл. 1).

На каждом из этих этапов ученик выступает активным субъектом деятельности, что и способствует развитию компонентов его познавательной самостоятельности.

Для проверки гипотезы о влиянии межпредметных задач на развитие познавательной самостоятельности был проведен педагогический эксперимент в 10–11 классах на базе МОУ «Средняя школа № 8» г.о. Саранск. В эксперименте участвовали 50 учащихся (25 – экспериментальная группа, 25 – контрольная группа). На протяжении учебного года в экспериментальной группе межпредметные задачи использовались на уроках математики регулярно (1–2 раза в неделю) на разных этапах: при актуализации, изучении нового материала и контроле. В контрольной группе применялась традиционная методика обучения.

Уровень сформированности познавательной самостоятельности оценивался с помощью:

- 1) наблюдения за учебной деятельностью;
- 2) специально разработанных диагностических работ, содержащих задачи межпредметного характера и проблемные задания;
- 3) анкетирования, выявляющего мотивационный компонент.

На конец эксперимента были получены следующие данные (рис. 1).

В экспериментальной группе количество учащихся с высоким уровнем познавательной самостоятельности увеличилось с 20 % до 52 %, а с низким – сократилось с 32 % до 12 %. В контрольной группе динамика была незначительной: высокий уровень – с 16 % до 20 %, низкий – с 36 % до 32 %.

Качественный анализ показал, что учащиеся экспериментальной группы:

- проявляли большую активность и инициативу при решении заданий;
- демонстрировали умения анализировать условие, выдвигать гипотезы, планировать ход решения;
- лучше аргументировали свои действия и проводили рефлексию;
- выражали более высокий интерес к математике и ее приложениям.

Полученные данные статистически значимо подтверждают, что систематическое и целенаправленное использование межпредметных задач в обучении математике способствует существенному повышению уровня познавательной самостоятельности школьников.

Таким образом, межпредметные задачи являются мощным и эффективным дидактиче-

ским средством, которое не только обогащает содержание школьного курса математики, но и создает оптимальные условия для развития ключевого качества современного выпускника – познавательной самостоятельности.

Внедрение данной методики в практику работы учителей математики позволит реализовать требования ФГОС и подготовить учащихся к успешной деятельности в условиях быстро меняющегося мира.

Исследование выполнено в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова и Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева) по теме «Научно-методическое сопровождение интеграции предметной и методической подготовки будущих учителей математики».

Литература

1. Абрамова, Т.В. Педагогическая система формирования познавательной самостоятельности школьников как средство актуализации знаний (на материале предметов естественно-математического цикла) : дис. ... канд. пед. наук / Т.В. Абрамова. – Саратов, 2003. – 195 с.
2. Иванова, А.В. Домашнее задание как форма организации процесса развития познавательной самостоятельности обучающихся / А.В. Иванова, А.Г. Скрябина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 12(123). – С. 167–169.
3. Иванова, Т.А. Современный урок математики: теория, технология, практика : кн. для учителя / Т.А. Иванова. – Н. Новгород : НГПУ, 2010. – 288 с.
4. Кочетова, И.В. Методика обучения учащихся 8-го класса решению текстовых задач с помощью квадратных уравнений / И.В. Кочетова, Е.С. Филатова, Н.Н. Дербеденева // Учебный эксперимент в образовании. – 2023. – № 3(107). – С. 73–80.
5. Носикова, Я.Н. Понятие «познавательная самостоятельность»: историко-педагогический анализ // Наука и школа. – 2015. – № 3. – С. 19–24.
6. Подходова, Н.С. Межпредметные задания. Матричный классификатор межпредметных заданий / Н.С. Подходова, С.В. Аранова // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2012. – № 6. – С. 143–153.

References

1. Abramova, T.V. Pedagogicheskaya sistema formirovaniya poznavatelnoj samostoyatelnosti shkolnikov kak sredstvo aktualizatsii znanij (na materiale predmetov estestvenno-matematicheskogo tsikla) : dis. ... kand. ped. nauk / T.V. Abramova. – Saratov, 2003. – 195 s.
2. Ivanova, A.V. Domashnee zadanie kak forma organizatsii protsessa razvitiya poznavatelnoj samostoyatelnosti obuchayushchikhsya / A.V. Ivanova, A.G. Skryabina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 12(123). – S. 167–169.
3. Ivanova, T.A. Sovremennyy urok matematiki: teoriya, tekhnologiya, praktika : kn. dlya uchitelya / T.A. Ivanova. – N. Novgorod : NGPU, 2010. – 288 s.
4. Kochetova, I.V. Metodika obucheniya uchashchikhsya 8-go klassa resheniyu tekstovykh zadach s pomoshchyu kvadratnykh uravnenij / I.V. Kochetova, E.S. Filatova, N.N. Derbedeneva // Uchebnyj eksperiment v obrazovanii. – 2023. – № 3(107). – S. 73–80.
5. Nosikova, YA.N. Ponyatie «poznavatel'naya samostoyatel'nost»: istoriko-pedagogicheskij analiz // Nauka i shkola. – 2015. – № 3. – S. 19–24.
6. Podkhodova, N.S. Mezhpredmetnye zadaniya. Matrichnyj klassifikator mezhpredmetnykh zadaniy / N.S. Podkhodova, S.V. Aranova // Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye i sotsialnye nauki. – 2012. – № 6. – S. 143–153.

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ЗАИНТЕРЕСОВАННОСТИ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

О.А. РУБАН¹, Н.Л. ВОЛКОВА², Н.В. УГРЮМОВА¹, Н.В. ГУЩИНА^{1,3}

¹ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
г. Санкт-Петербург;

² ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена»,
г. Москва;

³ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет
имени И.И. Мечникова»,
г. Санкт-Петербург

Ключевые слова и фразы: академическая нагрузка; здоровый образ жизни; мотивация; персонализация; профессиональный контекст; систематичность; студенты-экономисты; факторы; физическая культура.

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы мотивации студентов экономических специальностей к регулярным занятиям физической культурой. Цель исследования: способствовать формированию положительного отношения к занятиям физической культурой и спортом. Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи: выявить основные факторы, препятствующие регулярной физической активности у студентов-экономистов; разработать алгоритм действий по трансформации физической культуры из формального учебного норматива в осознанную потребность и привычку. Гипотеза исследования: предполагается что внедрение разработанного алгоритма в учебный процесс позволит улучшить отношение студентов экономических специальностей к дисциплине и к физической активности в целом. Для решения поставленных задач нами были определены следующие методы исследования: анализ научно-методической и документальной литературы, анкетирование, тестирование, педагогический эксперимент, методы математической статистики. Результаты анкетирования выявили основные мотивы и отношение студентов к регулярным занятиям физической культурой, а также предложены практические решения, основанные на интеграции ценностей здорового образа жизни в профессиональной деятельности будущих экономистов.

В последние годы наибольшее значение приобретают вопросы сохранения здоровья студентов через приобщение к регулярным занятиям физической культурой. Период обучения в вузе является этапом формирования у студентов личной позиции в отношении к жизни в общем и к своему здоровью в частности. Именно поэтому крайне важным является сформировать понимание о важности заботы о здоровье не только в теоретическом плане, но и через понимание необходимости регулярных занятий физической культурой [1–3].

Студенты экономических специальностей в основном ориентированы на глубокое изучение профильных дисциплин, которые требуют много времени для восприятия и запоминания. Таким образом, занятия по дисциплине «Физическая культура» воспринимаются как второстепенные, отодвигается ее важность для студента на задний план в пользу профильных предметов: финансов, менеджмента, математического анализа.

Однако именно систематическая физическая активность способствует повы-

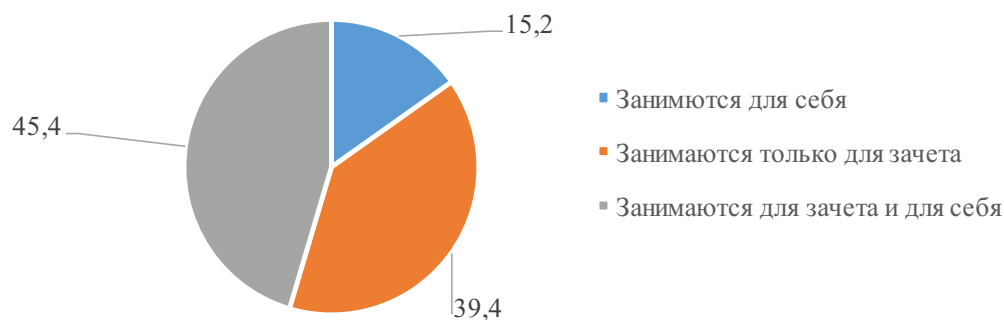


Рис. 1. Распределение студентов НИУ ВШЭ по приоритетному мотиву занятий физической культурой (%)

шению когнитивных функций, стрессоустойчивости и работоспособности – качеств, критически важных для успеха в профессиональной деятельности [1; 3].

В процессе работы было проведено анкетирование среди 132 студентов НИУ ВШЭ 1 курса (28 юношей и 104 девушки) экономического направления подготовки.

При изучении данных научной литературы и полученных результатов анкетирования были выявлены следующие факторы, снижающие мотивацию к систематическим занятиям физической культурой у студентов экономических специальностей:

1) приоритет академической нагрузки – высокая загруженность по изучению профильных дисциплин снижает двигательную активность студентов, при этом занимает много личного времени на подготовку к занятиям, что ограничивает диапазон свободного времени для занятий физической культурой;

2) отсутствие прямой связи с профессией – студенты не осознают, а преподаватели в процессе занятий недостаточно раскрывают, как физическая подготовка влияет на будущую профессиональную деятельность студента, отсутствие понимания взаимосвязи переводит занятия в раздел «второстепенных»;

3) однообразии форматов занятий – традиционные нормативы и упражнения, особенно те, которые используются и в школьной программе, зачастую не соответствуют интересам студентов, не дают возможности почувствовать изменения при переходе от школьного образования к профессиональному;

4) цифровая занятость – обучение студентов экономического направления зачастую связано с длительной работой за компьютером, та-

ким образом, сидячий образ жизни становится привычным еще на этапе обучения, переходя затем и в профессиональную деятельность выпускников, которая также связана с сидячей работой.

Наиболее актуальной для детального изучения мотивов студентов к посещению занятий физической культурой является система физического воспитания студентов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), поскольку формат организации и проведения занятий по физической культуре предполагает посещение студентами занятий для зачета (обязательное количество часов) в свободном графике, а также студентам предоставляется возможность посещать занятия без ограничения набранных часов при условии их самостоятельного желания.

По результатам анкетирования было установлено, что из опрошенных студентов, посещающих занятия физической культурой, только 15,2 % посещают занятия по собственному желанию, а не только для получения зачета. При этом 45,4 % студентов ответили, что занимаются для получения часов для зачета, но планируют продолжать затем занятия для себя, однако этот показатель является нестабильным и в последующем их мотивация к занятиям может быть снижена (рис. 1).

Главной причиной отсутствия регулярных систематических занятий физической культурой 68,8 % студентов назвали высокую академическую загруженность. При выявлении приоритетов по выбору занятий было установлено, что более половины студентов (57,6 %) выбирает занятие исходя из его формата (содержания, направления), меньшее количество студентов (24,2 %) ориентируется по удобному времени



Рис. 2. Выбор студентами НИУ ВШЭ направления занятий (%)

занятия, и только 18,2 % студентов приходят к конкретному преподавателю.

Полученные результаты, на первый взгляд, говорят об осознанном выборе занятия исходя из его интенсивности и сложности, однако при уточнении приоритетных форматов занятий наибольшее количество студентов (43,8 %) предпочло занятия низкой интенсивности (рис. 2).

Распределение приоритета выбора в пользу занятий с низкой интенсивностью говорит о недостаточной осведомленности студентов о методике проведения данных занятий. Таким образом, студенты выбирают менее интенсивные занятия, потому что не до конца понимают, как они проходят и в чем их польза. В личной беседе удалось выяснить, что на их взгляд данный вид занятий более легкий и не требует усилий. А на самом деле оказалось, что они очень ошибаются. Несмотря на указанный выбор направленности занятий студентами и низкий процент занимающихся только для себя, 93,7 % студентов отмечают, что такой формат организации занятий с самостоятельным выбором направлений является для них удобным, и только 6,3 % отметили, что удобнее был бы формат занятий, стоящих в расписании группы. Полученные результаты показали, что несмотря на удобство формата и предоставления студентам возможности для регулярных систематических занятий физической культурой разнообразной направленности, на практике студенты выбирают занятия с низкой интенсивностью, а большинство посещает их только для отработки часов для зачета. Основной причиной нерегулярности занятий обозначена учеба по профильным дисциплинам, что в целом подтверждает факторы, снижающие мотивацию к занятиям, выявленные в ходе теоретического обзора.

Алгоритм формирования личной заинтере-

сованности студентов экономических специальностей в систематических занятиях физической культурой должен строиться на проработке главных факторов, снижающих мотивацию к занятиям, предоставляя конкретные практические решения.

1. Внедрение в учебную траекторию – проведение лекций и семинаров о роли физического здоровья в карьере: как спорт влияет на продуктивность, принятие решений, эмоциональный интеллект, включение тем по управлению здоровьем как части курсов по тайм-менеджменту и личной эффективности. Проведение интегрированных мероприятий (например, «Бизнес-забег» с совмещением бега и решения кейсов).

2. Персонализация и выбор – введение системы выбора спортивных активностей на основе пожеланий студентов, но с учетом также интенсивности и сложности движений. Объединение с процессом обучения – создание клубов и секций под администрированием студентов с одновременным получением навыков управления студенческим объединением.

3. Формирование социальной среды – создание студенческих групп кафедры физического воспитания (волонтеров), которые популяризируют физическую активность и здоровый образ жизни среди студентов, а также выявление рейтинга наиболее спортивных студентов – максимальное количество посещенных занятий по физической культуре в модуле или в учебном году с награждением активных студентов призами от партнеров вуза (скидки в спортивных магазинах, фитнес-центры).

4. Инфраструктурные изменения – создание современных спортивных пространств на территории кампуса: зон для воркаута, залов с обширным расписанием, организация «активных перерывов» между парами – коротких сес-

сий стретчинга или дыхательных практик.

Таким образом, разработанный алгоритм действий по трансформации организации и проведения занятий по физической культуре для студента-экономиста станет не просто дисциплиной учебного плана, а частью стратегии личностного и профессионального роста.

Интеграция спорта в повседневную жизнь

через осознание его практической пользы, персонализацию и современные форматы способна сформировать устойчивую внутреннюю мотивацию.

В результате университет выпускает не только компетентного специалиста, но и здорового, энергичного человека, готового к высоким нагрузкам в динамичной экономической среде.

Литература

1. Волкова, Н.Л. Современные подходы к организации двигательной активности студентов / Н.Л. Волкова, Ф.Ф. Костов, А.П. Пахарева // Физическая культура и спорт в образовательном пространстве: инновации и перспективы развития : Герценовские чтения : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 29 апреля 2025 года. – СПб. : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2025. – Т. 1. – С. 31–34.
2. Гущина, Н.В. Формирование способности к обеспечению удовлетворенности занятиями спортивной аэробикой / Н.В. Гущина, О.В. Ляшенко, И.Г. Виноградов // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2025. – № 3(186). – С. 80–84.
3. Ляшенко, О.В. Регулярные физические нагрузки как средство повышения стрессоустойчивости у студентов / О.В. Ляшенко, Н.В. Гущина, Г.А. Яковлев, А.П. Семененко // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2025. – № 6(189). – С. 173–175.

References

1. Volkova, N.L. Sovremennye podkhody k organizatsii dvigatelnoj aktivnosti studentov / N.L. Volkova, F.F. Kostov, A.P. Pakhareva // Fizicheskaya kultura i sport v obrazovatelnom prostranstve: innovatsii i perspektivy razvitiya : Gertsenovskie chteniya : sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferentsii, Sankt-Peterburg, 29 aprelya 2025 goda. – SPb. : Rossijskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet im. A.I. Gertsena, 2025. – T. 1. – S. 31–34.
2. Gushchina, N.V. Formirovanie sposobnosti k obespecheniyu udovletvorennosti zanyatiyami sportivnoj aerobikoj / N.V. Gushchina, O.V. Lyashenko, I.G. Vinogradov // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2025. – № 3(186). – S. 80–84.
3. Lyashenko, O.V. Reguljarnye fizicheskie nagruzki kak sredstvo povysheniya stressoustojchivosti u studentov / O.V. Lyashenko, N.V. Gushchina, G.A. YAKovlev, A.P. Semenenko // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2025. – № 6(189). – S. 173–175.

© О.А. Рубан, Н.Л. Волкова, Н.В. Угрюмова, Н.В. Гущина, 2026

МОТИВАЦИЯ СТУДЕНТОВ К ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»

А.Г. СМИРНОВ, М.Г. КАЗАКОВА, Т.И. ВЕЛИЧКО, О.А. МАРКОВА

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

Ключевые слова и фразы: студенты; мотивация в спорте; физическая активность; физические нагрузки; здоровый образ жизни; физическая культура; деятельность.

Аннотация: Цель исследования – оценка уровня мотивации студентов к ведению здорового образа жизни и занятиям по дисциплине «Физическая культура и спорт». Основными задачами исследования были: выявление уровня и причин мотивации студентов к поддержанию здорового образа жизни; анализ факторов, препятствующих регулярной физической активности; разработка дифференцированных подходов к повышению мотивации в зависимости от ее исходного уровня у студентов. Гипотеза исследования, вытекающая из поставленных задач, предполагала, что низкий уровень готовности студентов к ведению здорового образа жизни не является беспричинным и связан с комплексом факторов, а повышение уровня мотивации к физической активности позволит уменьшить количество студентов с низкой готовностью к ЗОЖ, при этом уровень физической подготовленности студента напрямую зависит от его уровня мотивации. Методы исследования включали комплексный подход: теоретический анализ литературы, методы математической статистики, педагогическое наблюдение и анкетирование. Сбор эмпирических данных был проведен среди студентов первого курса в возрасте 17–19 лет с гарантией анонимности. Достигнутые результаты показали, что большинство опрошенных студентов (56 %) имеют низкий уровень мотивации и готовности к поддержанию здорового образа жизни, тогда как высокий уровень продемонстрировали лишь 15 %, а средний – 29 %. Установлены основные мотивы занятий спортом: желание поддерживать здоровье (44 %) и забота о внешности (37 %). Ключевыми причинами низкой мотивации были идентифицированы лень, недостаток свободного времени и отсутствие привычки к регулярным тренировкам. Также выявлены страхи, связанные с увеличением физической активности: боязнь недостатка мотивации для регулярных занятий (65 %), риски для здоровья (20 %) и осуждение окружающих (15 %). На основе полученных данных были предложены дифференцированные программы для работы со студентами разных уровней мотивации, направленные на формирование ценности здоровья, повышение внутренней заинтересованности и вовлеченности в процесс физического воспитания, а также минимизацию рисков.

Любая осмысленная человеческая деятельность, в том числе и учебная, невозможна без целей. Изначально в процессе физического воспитания цель, зафиксированная в учебной программе, ясна лишь преподавателю. Однако педагог, придерживающийся гуманистического подхода, должен не только сам руководствоваться этой целью на каждом занятии, но и сделать так, чтобы обучение способствовало гармоничному развитию личности в соответ-

ствии с ее природными данными. Именно такие программы, направленные на раскрытие потенциала человека, считаются по-настоящему прогрессивными.

«Физическая культура», «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» – ряд дисциплин, благодаря которым физическое воспитание студента играет важную роль [1]. На занятиях по физической культуре формируется культура здоровья. Однако дисци-

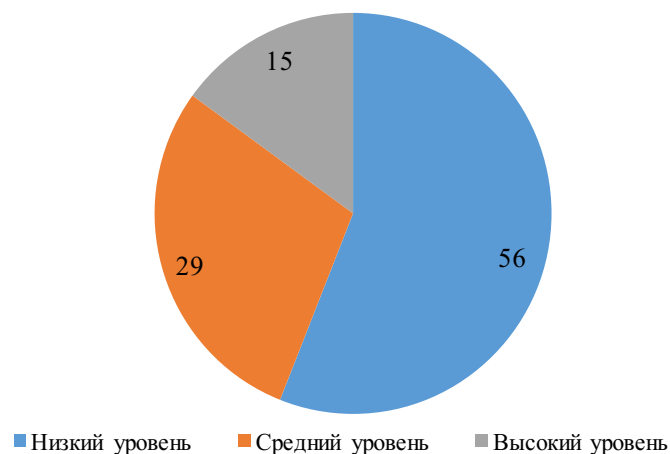


Рис. 1. Готовность к поддержанию здорового образа жизни (%)

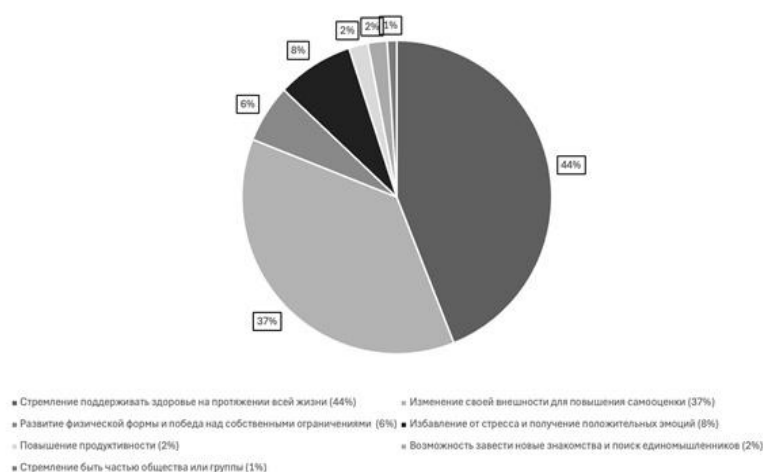


Рис. 2. Что может мотивировать Вас заниматься спортом самостоятельно?

плины, отвечающие за физическое воспитание студента, характеризуются низкой посещаемостью [2]. Задача каждого вуза – создать условия для развития физической культуры и спорта. На базе МГТУ им. Н.Э. Баумана будет построено мощное спортивное ядро для студентов и горожан [3]. Таким образом, в вузе создаются все условия для занятий физической культурой, и данная проблема не является актуальной для МГТУ им. Н.Э. Баумана. Низкая явка на занятия по физической культуре часто объясняется недостаточной заинтересованностью самих студентов. В этой связи одной из ключевых задач высших учебных заведений становится формирование у своих студентов осознанной потребности в регулярной физической активности и устойчивой приверженности здоровому образу

жизни. Именно личная вовлеченность и добровольное стремление к занятиям спортом составляют основу долгосрочного благополучия и крепкого здоровья молодого человека.

Для глубокого изучения обозначенной проблемы применялся комплексный методический подход, включающий взаимопроверку данных, полученных с помощью теоретического анализа литературы, метода педагогического наблюдения и анкетирования. Сбор эмпирического материала был организован и проведен в рамках настоящего исследования среди студентов первого курса в возрасте от 17 до 19 лет с целью получения информации, необходимой для дальнейшего анализа. Перед началом опроса все респонденты были проинформированы о целях исследования, а также была гарантирова-

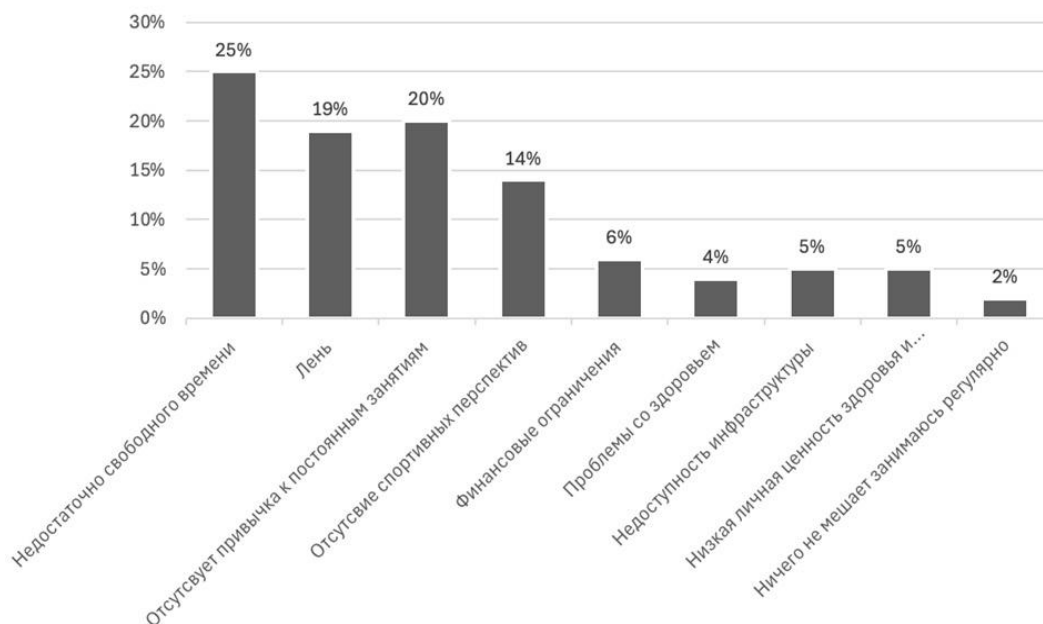


Рис. 3. Причины отсутствия спорта в жизни студентов

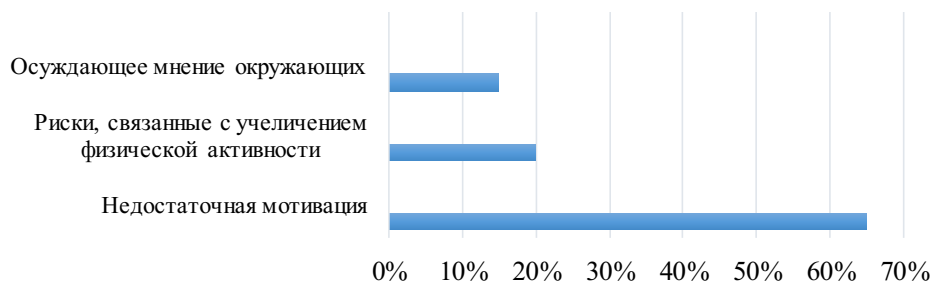


Рис. 4. В чем страх увеличения физической активности?

на анонимность обработки результатов анкетирования.

Результаты анкетирования, проведенного среди первокурсников МГТУ им. Н.Э. Баумана, выявили значительный дефицит сформированности здоровьесберегающих практик: лишь 15 % респондентов демонстрируют высокую степень готовности к ведению здорового образа жизни, тогда как у 29 % этот показатель находится на среднем уровне, а большинство опрошенных (56 %) характеризуются низким уровнем мотивации к поддержанию собственного здоровья.

Исходя из результатов исследования, мы предлагаем создать для каждого уровня мотивации студента свою программу для поддержания здорового образа жизни.

При работе с высокомотивированными

студентами основной акцент делается на углубление их теоретической подготовки в вопросах здоровья и ЗОЖ, изучение эффективных средств физической активности и методов повышения устойчивости организма к интенсивным нагрузкам, а также на дальнейшее усиление личной заинтересованности в сохранении и укреплении здоровья. Но на уделение времени спорту в свободное время нужна еще большая мотивация. Что же может замотивировать человека посвятить свободное время спорту?

Как видно из представленных данных, большая часть опрошенных стремится поддерживать свое здоровье – 44 %. Чуть меньше – 37 % беспокоятся о своей внешности, поэтому и уделяют время спорту. Но в чем же причина отсутствия мотивации к занятию спортом у студентов?

Исходя из опроса, мы видим, что основными причинами являются лень, недостаток свободного времени и отсутствие привычки к регулярным тренировкам. Но стоит понимать, что причина в отсутствии привычки вытекает из другой проблемы: из-за страха менять что-то в своей жизни.

При построении учебного процесса для учащихся со средней степенью развития культуры здоровья акцент был сделан на мероприятия, направленные на трансформацию их восприятия здоровья в сторону осознания его как важнейшей личной ценности.

Основной проблемой для студентов с низким уровнем мотивации стал страх того, что их хватит лишь на небольшое количество занятий – 65 %. Около 20 % студентов ответили, что думают о рисках, связанных с увеличением физической активности. Чаще в результате физической активности можно получить скелетно-мышечные травмы, особенно при занятиях средней интенсивности, также 15 % опрошенных боятся осуждающего мнения окружающих.

Студентам предложили ответить на вопрос «Как мотивировать себя на занятия физической активностью?». Можно выделить два самых популярных ответа – необходимо придумать себе вознаграждение за труд, например, побаловать сладким либо заниматься в компании со своим знакомым, так будет меньше возможностей отказать от тренировки.

Открытым остается вопрос рисков, связанных с физической активностью. Граждане II и III групп здоровья требуют обязательного про-

ведения теста с физическими нагрузками для определения функционального состояния кардиореспираторной системы. Часть больных сердечно-сосудистыми заболеваниями обязательно включаются в программы физической реабилитации [4].

Как показал опрос, 15 % студентов боятся, что их желание увеличить физическую активность будет отрицательно воспринято в обществе. Однако все люди думают только о себе, поэтому не надо идти на поводу у других.

Вопрос мотивации к занятиям дисциплиной «Физическая культура и спорт» среди студентов является одним из важных, так как именно он гарантирует здоровое будущее молодого поколения.

По итогам проведенного анкетирования можно сделать вывод, что большинство студентов имеют низкий уровень готовности к поддержанию здорового образа жизни. Однако, как показал опрос, такой результат не является беспричинным. Во-первых, повышение уровня мотивации к занятию физической активностью позволит уменьшить количество студентов с низким уровнем готовности к ведению здорового образа жизни. Во-вторых, уменьшение рисков, связанных с увеличением физической активности, можно достичь путем использования средств защиты.

Подводя итоги, можно сказать, что уровень физической подготовленности студента напрямую зависит от его уровня мотивации. Следить за своим здоровьем – вот, что необходимо делать каждому.

Литература

1. Усачев, В.А. Формирование готовности студентов учреждений среднего профессионального образования к сохранению и укреплению здоровья : дис. ... канд. пед. наук / В.А. Усачев. – Кемерово, 2012. – С. 85–154.
2. Хагай, В.С. Формирование физической культуры личности на основе мотивационно-ценностных отношений студентов к занятиям физическими упражнениями / В.С. Хагай, В.Е. Кульчицкий, Р.В. Стрельников, Г.А. Литвина // Мир науки, культуры, образования. – 2015. – № 6(55). – С. 128–129.
3. Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://stroimsk.ru>.
4. Бубнова, М.Г. Обеспечение физической активности у граждан, имеющих ограничения в состоянии здоровья : метод. рекомендации / М.Г. Бубнова, Д.М. Аронов, С.А. Бойцов. – М., 2015. – С. 9.

References

1. Usachev, V.A. Formirovanie gotovnosti studentov uchrezhdenij srednego professionalnogo

obrazovaniya k sokhraneniyu i ukrepleniyu zdorovya : dis. ... kand. ped. nauk / V.A. Usachev. – Kemerovo, 2012. – S. 85–154.

2. KHagaj, V.S. Formirovanie fizicheskoy kultury lichnosti na osnove motivatsionno-tsennostnykh otnoshenij studentov k zanyatiyam fizicheskimi uprazhneniyami / V.S. KHagaj, V.E. Kulchitskij, R.V. Strel'nikov, G.A. Litvina // Mir nauki, kultury, obrazovaniya. – 2015. – № 6(55). – S. 128–129.

3. Kompleks gradostroitel'noj politiki i stroitel'stva goroda Moskvy: ofitsialnyj sajt [Electronic resource]. – Access mode : <https://stroj.mos.ru>.

4. Bubnova, M.G. Obespechenie fizicheskoy aktivnosti u grazhdan, imeyushchikh ogranicheniya v sostoyanii zdorovya : metod. rekomendatsii / M.G. Bubnova, D.M. Aronov, S.A. Bojtsov. – M., 2015. – S. 9.

© А.Г. Смирнов, М.Г. Казакова, Т.И. Величко, О.А. Маркова, 2026

ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТАРШИХ ДОШКОЛЬНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА

Т.В. ТАРАСЕНКО, Е.С. АРЦИБАСОВА, Д.Б. КОМАНОВА

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

Ключевые слова и фразы: патриотическое воспитание; дети старшего дошкольного возраста; знакомство с родным краем; цифровой образовательный ресурс; конструктор сайтов *Tilda*.

Аннотация: Целью статьи является поиск средств патриотического воспитания, способствующих расширению представлений о своем регионе у детей старшего дошкольного возраста. Для достижения данной цели были решены следующие задачи: дано краткое описание структуры разработанного авторами цифрового образовательного ресурса «Познай Липецк вместе с детьми» на конструкторе сайтов *Tilda*; учтены возрастные особенности детей старшего дошкольного возраста и методологические подходы дошкольной педагогики, отражающие различные аспекты развития личности ребенка, социальной адаптации и приобщения к культуре; раскрыто содержание и методические возможности использования каждого раздела веб-ресурса в образовательной деятельности дошкольной образовательной организации (ДОО). Гипотеза исследования построена на предположении о том, что использование цифрового образовательного ресурса позволит осуществлять патриотическое воспитание через интеграцию речевого, познавательного, художественно-творческого, игрового взаимодействия ребенка и взрослого в разных формах образовательного процесса. Методами данной работы являются систематизация и обобщение теоретических и методических аспектов в области патриотического воспитания дошкольников. Достигнутые результаты: разработан образовательный веб-ресурс с целью формирования представлений о родном крае, в котором эмоционально-образное восприятие информации обеспечивается за счет медиаэффектов, интерактивности и вариативности.

Воспитание патриотизма и гражданственности – это один из принципов государственной политики и правового регулирования отношений образовательной сферы.

«Патриотизм складывается из любви к семье, малой родине и стране», – считает президент России В.В. Путин.

Патриотическое воспитание, по мнению Е.А. Выглядышевой, «специально организованная педагогическая деятельность, направленная на формирование у дошкольников знаний о Родине, о родном крае, на развитие чувства любви к Отечеству, чувства сопричастности с народом, уважения к его историко-культурным ценностям» [1, с. 36].

Задача расширения представлений о своем регионе у детей дошкольного возраста обозначена в целевых ориентирах современного дошкольного образования. Согласно планируемым результатам реализации Федеральной образовательной программы дошкольного образования (ФОП ДО), к шести годам «ребенок проявляет познавательный интерес к населенному пункту, в котором живет, знает некоторые сведения о его достопримечательностях» [3]. Содержание образовательной деятельности с целью формирования основ гражданственности и патриотизма в области социально-коммуникативного развития предполагает, что у детей 5–6 лет «педагог обогащает представления де-

тей о малой родине: поддерживает любознательность по отношению к родному краю; интерес, почему именно так устроен населенный пункт (расположение улиц, площадей, различных объектов инфраструктуры); знакомит со смыслом некоторых символов и памятников населенного пункта, развивает умения откликаться на проявления красоты в различных архитектурных объектах» [3].

Методические аспекты использования краеведческого компонента в содержании дошкольного образования как интегративного средства обучения и воспитания подрастающего поколения представлены в исследованиях В.В. Абрамовой, М.В. Лазаревой, Е.Н. Мартыновой, С.Н. Николаевой и др., в контексте приобщения детей к культурному наследию – в исследованиях О.Л. Князевой, Т.С. Комаровой, М.Д. Маханевой и др.

Развитие представлений дошкольников об историко-культурных, национальных, географических, природных особенностях родного региона происходит по мере их взросления и предполагает повышение качества патриотического воспитания детей старшего дошкольного возраста. Включаясь в различные виды деятельности и используя разнообразные источники информации, дети при непосредственном участии всех участников образовательных отношений приобретают и расширяют знания о родном крае только при условии целенаправленного, последовательного и непрерывного педагогического воздействия.

Считаем, что патриотическое воспитание посредством знакомства детей старшего дошкольного возраста с родным регионом будет более эффективным, если осуществлять его через интеграцию речевого, познавательного, художественно-творческого, игрового взаимодействия ребенка и взрослого в разных формах образовательного процесса, в том числе с использованием цифровых образовательных ресурсов (ЦОР).

Теоретико-методологические подходы создания цифровых образовательных ресурсов, проблемы их использования в современных дошкольных образовательных организациях раскрыты в исследованиях Н.В. Феединой, Л.М. Звезда, М.В. Лазаревой и др. Вопросы цифровизации краеведческой работы уделяется внимание в работах Н.Л. Беляевой, А.Г. Гогоберидзе, О.Г. Зайцевой и др.; изучению вопроса готовности педагогов к использованию и разра-

ботке цифрового образовательного контента посвящены исследования О.Н. Сомковой.

Согласно планируемым результатам реализации ФОП ДО, к шести годам «ребенок знает о цифровых средствах познания окружающей действительности, использует некоторые из них, придерживаясь правил безопасного обращения с ними» [3]. Н.В. Феединой обращает особое внимание на то, что «цифровая образовательная среда должна создавать благоприятные условия, способствующие раскрытию индивидуальных способностей личности ребенка, а значит, и формироваться она должна с максимальным учетом его индивидуальных, возрастных особенностей, учетом его потребностей и интересов», создавая условия «для становления ребенка дошкольного возраста как активного субъекта, реализующего в познавательной деятельности свою личностную сущность» [4, с. 52].

И.Д. Емельянова считает, что «ключевыми факторами, подтверждающими наибольшую эффективность образовательного процесса в ДОО с помощью ЦОР, становятся: целеустремленность, информативность и результативность образовательной деятельности; ускоренное усвоение ребенком в полном объеме подаваемого материала; выявление средствами используемой в игровой форме информации резервных возможностей ребенка; повышенный уровень мотивации и подъем интереса к предмету в силу роста динамики, разнообразия и яркости подаваемого материала» [2, с. 47].

В контексте реализации задач патриотического воспитания и формирования краеведческих представлений у детей старшего дошкольного возраста был разработан цифровой образовательный ресурс (ЦОР) «Познай Липецк вместе с детьми», способный в адаптированной форме познакомить детей с природой и достопримечательностями их малой родины. Конструктор *Tilda* избран для реализации проекта в силу его понятного управления, обширной коллекции готовых элементов, автоматической адаптации под разные экраны и наглядного редактора. Работа над ресурсом велась поэтапно: от проектирования архитектуры сайта и адаптации текстов до визуального дизайна, подбора иллюстраций и финальной публикации.

Рассмотрим подробнее разделы, включенные в ЦОР. Раздел «Знакомство с Липецком» представляет собой адаптированную энцикло-

педическую справку о городе с крупным шрифтом, яркими фотографиями и интерактивным оглавлением, выполняя роль вводного иллюстрированного альбома. Раздел «Виртуальная прогулка» является интерактивной картой с тематическими маршрутами: «Исторические здания», «Парки и фонтаны», «Музеи», «Театры», «Памятники», «Зоопарк», «Мероприятия». Он содержит игры, видео и ссылки для родителей, обладает большим дидактическим потенциалом, формирует пространственные представления и познавательный интерес. Раздел «Липецк между строк» знакомит с творчеством липецких писателей, способствуя культурному просвещению и формированию чувства гордости. Задача раздела «Природа Липецкого края» – вызвать интерес к разнообразию окружающего мира через интерактивный каталог животных и растений. Раздел включает дидактические игры («Красная книга», «Птицы Липецка», «Пазлы»). После работы с ресурсом предусмотрены творческие задания для закрепления материала. Методическая ценность обусловлена учетом возрастных особенностей: научная терминология заменена простыми словами, акцент сделан на визуальную информацию. Раздел «Производство» знакомит детей с промышленным потенциалом области (НЛМК, «Лимак», «Липецкая Росинка») в адаптированной форме, используя метафоры и элементы сказкотерапии; также добавлены исторические справки, информация об экологических аспектах различных производств и интерактивные игры. Раздел «Города Липецкой области» представлен в виде интерактивной карты-путешествия с информацией о городах и усадьбах региона. Гербы городов подаются как «рисунки-загадки», тексты написаны простым языком с элементами сказочности. Раздел включает игровые задания на закрепление материала.

Ключевыми преимуществами использования разработанного на платформе *Tilda* веб-ресурса «Познай Липецк вместе с детьми» являются: доступность (с любого устройства как на занятии с воспитателем, так и дома для совместного просмотра с родителями); наглядность и интерактивность (информация подает-

ся через изображения, интерактивные карты и краткие тексты); методическая гибкость (разделы сайта могут использоваться фрагментарно на разных этапах работы над темой «Мой город» или как целостный виртуальный тур). Новые знания и яркие впечатления, полученные с помощью созданного веб-ресурса, становятся основой для дальнейшей творческой работы – дети проявляют повышенный интерес к конструированию макетов, изображению достопримечательностей или лепке животных, поскольку цифровой контент снабжает их четкими визуальными образами. Данная платформа эффективно выстраивает взаимосвязь между педагогической работой в ДОО и семейным воспитанием, выполняя функцию связующего звена и полностью ориентирована на «понимание ведущего человеческого фактора в цифровой образовательной среде ДОО: взрослый (педагог, родители) выступает как посредник между цифровым и реальным миром» [4, с. 54].

Воспитатель вправе предложить родителям определенный раздел сайта для домашнего познавательного краеведческого путешествия, вызывая у ребенка положительные эмоции и чувство сопричастности.

Цифровой инструмент не подменяет реальный опыт, а углубляет его, помогая организовать восприятие, сочетая традиционные и современные цифровые методы. Педагог может направлять родителей к конкретным разделам, обеспечивая преемственность обучения, усиливая детскую мотивацию благодаря игровому и исследовательскому характеру контента, а также получая в свое распоряжение готовый, многофункциональный и вариативный инструмент для изучения родного города с помощью современных цифровых технологий, что соответствует познавательным запросам современных детей.

Использование традиционных и инновационных образовательных методов и форм работы по приобщению дошкольников к родному краю, их умелое сочетание позволят достичь хороших образовательных результатов и будут способствовать патриотическому воспитанию старших дошкольников.

Литература

1. Выглядышева, Е.А. Патриотическое воспитание детей старшего дошкольного возраста в процессе игровой деятельности / Е.А. Выглядышева // Гуманитарный научный вестник. – 2020. – № 9. – С. 35–39. – DOI: 10.5281/zenodo.4081144. – EDN UELJLL.

2. Емельянова, И.Д. Развитие речи детей дошкольного возраста в условиях цифровой трансформации / И.Д. Емельянова // Гуманитарные исследования Центральной России. – 2023. – № 4(29). – С. 44–52. – DOI: 10.24412/2541-9056-2023-429-44-52. – EDN OBFSYL.

3. Об утверждении федеральной образовательной программы дошкольного образования: Приказ Министерства просвещения РФ № 1028 от 25.11.2022 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405942493>.

4. Федина, Н.В. Личностно ориентированный подход к формированию цифровой образовательной среды дошкольных образовательных организаций / Н.В. Федина, М.В. Лазарева, Л.М. Звезда // Гуманитарные исследования Центральной России. – 2022. – № 4(25). – С. 50–55. – DOI: 10.24412/2541-9056-2022-425-50-55. – EDN IQHUVA.

References

1. Vyglyadysheva, E.A. Patrioticheskoe vospitanie detej starshego doshkolnogo vozrasta v protsesse igrovoj deyatel'nosti / E.A. Vyglyadysheva // Gumanitarnyj nauchnyj vestnik. – 2020. – № 9. – S. 35–39. – DOI: 10.5281/zenodo.4081144. – EDN UELJLL.

2. Emelyanova, I.D. Razvitie rechi detej doshkolnogo vozrasta v usloviyakh tsifrovoj transformatsii / I.D. Emelyanova // Gumanitarnye issledovaniya TSentralnoj Rossii. – 2023. – № 4(29). – S. 44–52. – DOI: 10.24412/2541-9056-2023-429-44-52. – EDN OBFSYL.

3. Ob utverzhdenii federalnoj obrazovatelnoj programmy doshkolnogo obrazovaniya: Prikaz Ministerstva prosveshcheniya RF № 1028 ot 25.11.2022 g. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405942493>.

4. Fedina, N.V. Lichnostno orientirovannyj podkhod k formirovaniyu tsifrovoj obrazovatelnoj sredy doshkolnykh obrazovatelnykh organizatsij / N.V. Fedina, M.V. Lazareva, L.M. Zvezda // Gumanitarnye issledovaniya TSentralnoj Rossii. – 2022. – № 4(25). – S. 50–55. – DOI: 10.24412/2541-9056-2022-425-50-55. – EDN IQHUVA.

© Т.В. Тарасенко, Е.С. Арцибасова, Д.Б. Команова, 2026

КОГНИТИВНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ КОМПОНЕНТ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА

Э.Н. АБИЛЬТАРОВА, О.Е. МАРКОВСКАЯ

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

Ключевые слова и фразы: культура безопасности профессиональной деятельности; компоненты; профессиональная подготовка; специалист в области охраны труда.

Аннотация: Цель статьи – раскрыть сущность когнитивно-деятельностного компонента культуры безопасности профессиональной деятельности у будущих специалистов в области охраны труда. Гипотеза – выделенные элементы когнитивно-деятельностного компонента будут способствовать эффективному формированию культуры безопасности профессиональной деятельности у будущих специалистов в области охраны труда. Методы исследования: анализ научно-педагогической, психологической литературы, классификация и систематизация научных работ, практический опыт, анкетирование экспертов с целью выявления комплекса знаний, умений и навыков, характеризующих культуру безопасности. Результаты исследования – обоснован когнитивно-деятельностный компонент культуры безопасности профессиональной деятельности у будущих специалистов в области охраны труда.

В процессе изучения проблемы формирования культуры безопасности профессиональной деятельности (КБПД) у будущих специалистов в области охраны труда (ОТ) фундаментальной основой научного поиска является определение и разработка структуры и компонентов КБПД.

Результаты анализа научной литературы показывают, что вопросы, связанные с обоснованием компонентов различных видов культур (культуры безопасности, культуры безопасности жизнедеятельности), являются предметом исследования многих авторов [1–6].

В процессе реализации опытно-экспериментальной работы нами было установлено, что КБПД будущих специалистов в области ОТ – это интегративное образование личности специалиста, выражающееся в ценностном отношении к сохранению жизни, работоспособности и здоровья человека в процессе трудовой деятельности; отражающее систему сформированных профессиональных знаний, умений, профессионально важных качеств по пред-

упреждению и профилактике производственного травматизма; характеризующееся высокой степенью ответственности, самоорганизации и саморазвития, основанных на глубоком осознании приоритета безопасности при решении профессиональных задач. КБПД включает такие компоненты, как мотивационно-ценностный, когнитивный, деятельностей, личностный. Целью данной статьи является рассмотрение и обоснование когнитивно-деятельностного компонента КБПД у будущих специалистов в области ОТ. Когнитивный компонент включает систему знаний, умений и навыков, необходимых для формирования требуемого уровня культуры безопасности у будущих специалистов в области ОТ. В процессе исследования нами выделен ряд знаний, необходимых будущему специалисту по ОТ для осуществления задач профессиональной деятельности на основах и принципах КБПД: инженерно-технические, трудовоохранные, правовые, эргономические, медико-биологические, санитарно-гигиенические,

организационно-управленческие, информационно-аналитические, коммуникативные, мониторинговые, педагогические, психологические.

Инженерно-технические знания содержат знания современных достижений науки и техники в области обеспечения ОТ, прогрессивных и безопасных технологий, современных средств коллективной и индивидуальной защиты, измерительной и вычислительной техники, организационно-технических методов и способов обеспечения безопасности эксплуатируемого оборудования, инструментов, приспособлений, а также осуществления технологического процесса.

Трудоохранные знания охватывают знания о вредных и опасных производственных факторах; функциях, способах построения системы управления охраной труда на производстве, в организациях; методах и способах профилактики производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Правовые знания включают систему знаний трудового законодательства, национальных и межгосударственных стандартов в области обеспечения безопасности труда, видов государственных и локальных нормативных актов по охране труда и порядок их разработки.

Эргономические знания дают представление о характеристиках человека в условиях эргономической системы «человек – машина – производственная среда», эргономических методах проектирования рабочего места, правилах учета антропометрических данных при расчетах эргономических параметров рабочих мест, методах субъективной оценки функциональных состояний человека в процессе труда.

Медико-биологические и санитарно-гигиенические знания охватывают знания об основных показателях и факторах, влияющих на здоровье человека, физиологических параметрах, определяющих комфортное состояние человека, механизмах воздействия вредных и опасных факторов производственной среды на организм человека, анатомо-физиологических последствиях воздействия различных факторов окружающей среды на организм человека, методах и способах оказания первой медицинской помощи в различных травмоопасных ситуациях.

Организационно-управленческие знания охватывают знания принципов построения системы управления охраной труда на предприятии, знания способов мотивации персонала для организации безопасной деятельности и попу-

ляризации вопросов ОТ.

Информационно-аналитические знания содержат систему знаний о методах, способах и средствах поиска, анализа, систематизации, обработки информации по вопросам состояний условий и ОТ, а также о логистических каналах в области ОТ.

Коммуникативные знания дают представление о видах и стилях делового общения, вербальных и невербальных средствах общения, способах и методах решения конфликтных ситуаций, механизмах внутригруппового взаимодействия.

Мониторинговые знания характеризуют виды и методы контроля за соблюдением требований ОТ, состоянием условий труда, систему государственного контроля и надзора за охраной труда, виды ответственности за нарушение законодательства об охране труда.

Педагогические знания – это знания методов, форм, средств и технологий обучения по охране труда, проведения инструктажей по охране труда и проверки знаний.

Безопасность труда определяется не только состоянием техносферы, но и психофизиологическими факторами, к которым относятся психологический климат в коллективе, психологическое состояние работника, утомление, стресс, склонность к риску. Ввиду этого специалист по охране труда должен обладать психологическими знаниями, раскрывающими психологию взаимодействия человека и техники в системе «человек – машина – окружающая среда», виды функциональных состояний человека в процессе профессиональной деятельности и их влияние на безопасность труда.

Следующий компонент КБПД будущих специалистов по ОТ – это деятельностный компонент. Он обеспечивает формирование профессиональных умений и навыков осуществления безопасной профессиональной деятельности на началах и принципах КБПД.

На наш взгляд, к умениям, необходимым для формирования КБПД у будущих специалистов в области ОТ, относятся инженерно-технические, трудоохранные, правовые, эргономические, медико-биологические, санитарно-гигиенические, организационно-управленческие, информационно-аналитические, коммуникативные, мониторинговые, педагогические, психологические и андрагогические умения.

В результате формирования инженерно-

технических умений студенты должны уметь разрабатывать и использовать графическую документацию; оценивать и анализировать состояние опасных производственных объектов, технологических процессов и оборудования на соответствие уровню безопасности; определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска; определять и разрабатывать организационно-технические мероприятия и средства безопасной эксплуатации технологического оборудования, инструментов; обоснованно выбирать системы и методы защиты человека в процессе труда, мероприятия, направленные на предотвращение несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; применять методы измерения вредных и опасных факторов производственной среды, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы развития травмоопасных ситуаций.

В процессе формирования трудоохранных умений обучающиеся должны уметь выявлять вредные и опасные факторы производственной среды и трудового процесса, анализировать условия труда, разрабатывать, планировать и обеспечивать функционирование системы управления охраной труда на производстве, разрабатывать и внедрять методы профилактики производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Правовые умения должны обеспечивать умения применять требования законодательства об охране труда, нормативных актов и нормативно-технической документации на оборудование; умения разрабатывать проекты локальных нормативных актов предприятия, организации, обеспечивающих функционирование системы управления ОТ; умения анализировать изменения законодательства об охране труда и вносить предложения к проектам локальных нормативных актов по охране труда.

Эргономические умения представляют собой способности применения эргономических методов и принципов при организации рабочего пространства для обеспечения удобства и комфортности рабочей позы; навыки использования методов оценки антропометрических и психофизиологических характеристик человека; умения применения нормативных эргономических требований к рабочему месту и проведения мероприятий, направленных на оздоровление труда.

Медико-биологические и санитарно-гиги-

енические умения предусматривают умения идентифицировать основные опасности производственной среды и определять риски их влияния; умения определять нормативные значения вредных и опасных производственных факторов, оказывающих негативное влияние на организм человека; умения оценивать собственный уровень культуры здоровья и использовать здоровьесберегающие технологии для его повышения; навыки выбора соответствующих методов и способов защиты от опасностей для создания безопасных и безвредных условий труда; навыки оказания первой медицинской помощи.

Организационно-управленческие умения – это умения организовывать работу коллектива, исполнителей с обязательным учетом требований ОТ; распределять в трудовом коллективе функции, обязанности и полномочия по охране труда; принимать и реализовывать управленческие решения по улучшению условий труда, профилактике производственного травматизма; владеть методами мотивации и стимулирования работников к безопасному труду; осуществлять документационное обеспечение управленческой деятельности.

Информационно-аналитические умения дают возможность обрабатывать и составлять необходимую информацию по производственному травматизму, расследованию несчастных случаев и профессиональных заболеваний, состоянию условий и ОТ, контролю за охраной труда.

Коммуникативные умения объединяют умения установления взаимодействия с работниками, руководителями структурных подразделений предприятий, работодателем, представителями профсоюзных организаций, органами государственного управления охраной труда, государственного надзора и контроля; навыки аргументированного выражения своей позиции, доказательности и убежденности соблюдения требований ОТ; умения находить оптимальные решения в конфликтных ситуациях; навыки дипломатического ведения дискуссии с представителями контролирующих органов по охране труда, фонда социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, медицинских организаций; умения командного взаимодействия и активного слушания собеседников.

Мониторинговые умения обеспечивают навыки применения методов контроля за охраной труда; навыки документального сопровождения

мониторинговой деятельности; навыки идентификации опасных и вредных производственных факторов, влияющих на работников в процессе труда.

Педагогические умения объединяют умения в отборе и структурировании учебного материала по охране труда; умения разрабатывать программы проведения инструктажей и обучения по охране труда; умения применять разнообразные методы, формы, средства и технологии по организации обучения по охране труда; умения по организации проверки знаний по охране труда; умения в оказании методической помощи руководителям работ в разработке инструкций по охране труда; умения оценивать эффективность обучения персонала в области охраны труда.

Психологические умения дают возможность определять мероприятия по устранению психологических конфликтов, устанавливать меры по снятию психологических напряжений в коллективе, уменьшению и предупреждению утомляемости работников; владеть психологи-

ческими механизмами взаимодействия членов группы, психологическими основами обучения безопасности.

Андрагогические умения заключаются в способности овладения специалистом по охране труда теорией обучения взрослых; навыках организации командного обучения по развитию у работников культуры безопасности; умениях формирования у работников необходимых знаний безопасного осуществления профессиональной деятельности.

Таким образом, резюмируя вышесказанное, необходимо отметить, что когнитивно-деятельностный компонент представляет собой целостную систему знаний, умений и навыков, являющейся основой для формирования личности студента, обладающей высоким уровнем культуры безопасности и рискориентированным мышлением.

Предложенный комплекс знаний и умений должен быть заложен в основу проектирования содержания формирования культуры безопасности профессиональной деятельности.

Литература

1. Воробьев, П.С. Определение показателей и компонентов системы культуры производственной безопасности на основе экспертного опроса в нефтегазовой отрасли / П.С. Воробьев, А.Т. Волохина, Е.В. Глебова, М.В. Иванова // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2025. – № 1(322). – С. 66–72.
2. Есипова, А.А. Основные структурные компоненты культуры безопасности жизнедеятельности / А.А. Есипова, Э.М. Ребко // Молодой ученый. – 2014. – № 18-1. – С. 36–38.
3. Михайлов, А.А. Содержание компонентов культуры безопасности жизнедеятельности в социуме / А.А. Михайлов // Научный поиск. – 2013. – № 2.4. – С. 12–14.
4. Михайлов, А.А. Формирование компонентов культуры безопасности жизнедеятельности в социуме у студентов педагогического вуза / А.А. Михайлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 68. – С. 372–382.
5. Сивцева, Т.В. Результаты исследования уровня сформированности эколого-экономической компетенции обучающихся с учетом региональной специфики Якутии / Т.В. Сивцева // Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 2(173). – С. 234–238.
6. Сурова, Л.В. Структурные компоненты и функции культуры безопасности жизнедеятельности / Л.В. Сурова // Безопасность жизнедеятельности. – 2011. – № 3(123). – С. 53–56.

References

1. Vorobev, P.S. Opredelenie pokazatelej i komponentov sistemy kultury proizvodstvennoj bezopasnosti na osnove ekspertnogo oprosa v neftegazovoj otrasli / P.S. Vorobev, A.T. Volokhina, E.V. Glebova, M.V. Ivanova // Zashchita okruzhayushchej sredy v neftegazovom komplekse. – 2025. – № 1(322). – S. 66–72.
2. Esipova, A.A. Osnovnye strukturnye komponenty kultury bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti / A.A. Esipova, E.M. Rebko // Molodoj uchenyj. – 2014. – № 18-1. – S. 36–38.
3. Mikhajlov, A.A. Soderzhanie komponentov kultury bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti v sotsiume /

A.A. Mikhajlov // Nauchnyj poisk. – 2013. – № 2.4. – S. 12–14.

4. Mikhajlov, A.A. Formirovanie komponentov kultury bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti v sotsiume u studentov pedagogicheskogo vuza / A.A. Mikhajlov // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – № 68. – S. 372–382.

5. Sivtseva, T.V. Rezultaty issledovaniya urovnya sformirovannosti ekologo-ekonomicheskoy kompetentsii obuchayushchikhsya s uchetom regionalnoj spetsifiki YAkutii / T.V. Sivtseva // Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 2(173). – S. 234–238.

6. Surova, L.V. Strukturnye komponenty i funktsii kultury bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti / L.V. Surova // Bezopasnost zhiznedeyatel'nosti. – 2011. – № 3(123). – S. 53–56.

© Э.Н. Абильтарова, О.Е. Марковская, 2026

BLENDDED LEARNING – ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К СОЧЕТАНИЮ ТРАДИЦИОННОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ С ЦИФРОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

М.С. АЛЕКСЕЕВА, И.Н. ПОЛУМЕЕВА

*ЧОУ ВО «Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики»,
г. Санкт-Петербург*

Ключевые слова и фразы: образовательный процесс; образовательная среда; онлайн-обучение; самостоятельная работа студента; смешанное обучение; традиционное обучение; цифровые технологии.

Аннотация: Статья посвящена актуальной проблеме применения смешанного обучения в рамках быстрой цифровизации образовательной среды вузов. Уточняется содержательная сторона данного явления, приводятся основные принципы реализации смешанного обучения. Рассмотрены особенности и преимущества данного формата обучения для преподавателей и студентов как главных участников образовательного процесса. Цель данной работы – выявить, насколько студенты удовлетворены данной моделью обучения, а также существующие преимущества и недостатки. Для реализации данной цели авторами был проведен опрос среди студентов первого курса, который показал высокий процент удовлетворенности смешанным обучением, а также анкетирование, где им предлагалось указать преимущества и недостатки данного формата обучения. Полученные результаты могут быть полезны преподавателям вузов для успешной реализации смешанного обучения в образовательном процессе.

В системе современного высшего образования наряду с традиционной формой обучения активно используются электронные и цифровые технологии. Такой гибридный формат, получивший название смешанного обучения (*Blended Learning*), реализуется в большинстве отечественных и зарубежных вузов. Примером модели смешанного обучения может являться чтение лекции посредством вебинара, а проведение практического или семинарского занятия по данной теме в очном формате. Однако только сочетание очного и электронного формата обучения не является единственным толкованием данного явления. Феномен смешанного обучения выходит за рамки простого механического сочетания онлайн- и офлайн-форматов, представляя собой сложную педагогическую систему, требующую глубокого методологического осмысления [4, с. 71]. Подобного мнения придерживаются К. Бонк и Ч. Грэхем, выделяя следующие аспекты смешанного обучения:

- 1) совмещение различных способов обучения;
- 2) совмещение различных методов обучения;
- 3) совмещение обучения в ходе личного общения с обучением в режиме онлайн [5, с. 103].

Первые два аспекта подходят и для традиционной образовательной практики с применением разных методов и способов обучения. Третий аспект относится к использованию компьютерных технологий совместно с аудиторной работой. Именно такое определение является современным в педагогической науке, что напрямую связано с быстро меняющейся технологической средой и адаптацией образовательных практик к новым реалиям. По мнению М. Дрисколла, смешанное обучение может принимать форму сочетания методов веб-технологий, педагогических подходов, технологий обучения и реальных рабочих задач [7, с. 52]. Существует и

такая трактовка смешанного обучения: «модель предоставления учебных материалов, которая дает студентам некоторый элемент контроля над своим обучением» [1, с. 33]. Другими словами, студент, используя информационные технологии, может заниматься вне аудитории, самостоятельно определяя учебное время и темп освоения различных дисциплин, что в конечном итоге способствует большей вовлеченности в учебный процесс и внутренней самоорганизации. Анализируя различные толкования смешанного обучения, можно сделать вывод о том, что многие ученые интерпретируют данную модель обучения как передачу знаний, навыков, умений посредством сочетания традиционных методов обучения с современной цифровой средой под руководством преподавателя.

Обладая преимуществами традиционного и дистанционного образовательного процесса, смешанное обучение включает следующие компоненты:

- 1) обучение в аудитории;
- 2) электронное обучение (использование онлайн-платформ для размещения видеолекций, методических указаний, электронных учебников, тренажеров и т.д.);
- 3) самостоятельная работа (контроль студента над процессом обучения, мониторинг приобретенных знаний и умений, повышение мотивации и самодисциплины);
- 4) контроль (сопровождение и поддержка образовательного процесса со стороны преподавателя, контроль за выполнением работ и их оценивание).

Таким образом, технология смешанного обучения основывается на принципах наглядности, последовательности (самостоятельное изучение материала с последующей отработкой его на практике), непрерывном доступе к онлайн-ресурсам, поддержке со стороны преподавателя. Обучение в режиме онлайн призвано ускорить и упростить образовательный процесс с помощью современных технологий, а традиционные занятия в очном формате способствуют более глубокому и детальному пониманию изученного материала, успешному применению его на практике. Исходя из вышесказанного, основная цель смешанного обучения может быть определена как использование преимуществ электронного обучения в контексте традиционного аудиторного формата обучения [3, с. 251], дополняя его, но не заменяя.

Применение онлайн-методов начали ак-

тивно внедрять в образовательный процесс в период пандемии, когда традиционное обучение в аудитории стало практически невозможным по ряду причин. Тем не менее практику использования смешанного обучения нельзя назвать новой. Во второй половине XX в. в академической среде появилась система управления обучением (*Learning Management System, LMS*), а дистанционные программы позволили смешанному обучению интегрироваться в образовательную среду. Также благодаря быстрому развитию цифровых технологий с конца 1990-х и особенно начала 2000-х гг. данная модель обучения наряду с традиционной стала неотъемлемой частью образовательного процесса. Такое интегрирование в систему современного образования вызывает много вопросов у специалистов в области образования, преподавателей и студентов. Цифровые технологии затронули не только образовательную среду, но и роль преподавателя в учебном процессе, требуя от него приобретения новых компетенций. Помимо планирования, организации и контроля учебного процесса, а также мотивации обучающихся, профессиональная компетентность преподавателя проявляется в умении «обеспечивать вариативность способов изложения, освоения и закрепления изучаемого учебного материала с учетом индивидуального подхода» [2, с. 82]. Современный преподаватель в условиях цифровизации становится не просто носителем знаний, а скорее наставником, координатором и фасилитатором образовательного процесса [8, с. 77]. Дистанционный аспект смешанного обучения позволяет преподавателю более репрезентативно подавать учебный материал, дает больше возможностей для контроля и оценивания знаний студента. Тем не менее возрастает рабочая нагрузка на преподавателя при смешанном формате обучения, что обусловлено дополнительным временем на создание электронных курсов, размещение их на цифровой платформе вуза, проверку заданий, обратную связь со студентами. В то же время роль студента в образовательном процессе как главного реципиента знаний также меняется. Он уже является не только объектом обучения, пассивным получателем информации, как в традиционном образовательном процессе, а его субъектом, т.е. непосредственным и активным участником. Данный подход подразумевает большую самостоятельную работу обучающегося, который во многом лично организует свою учебную дея-

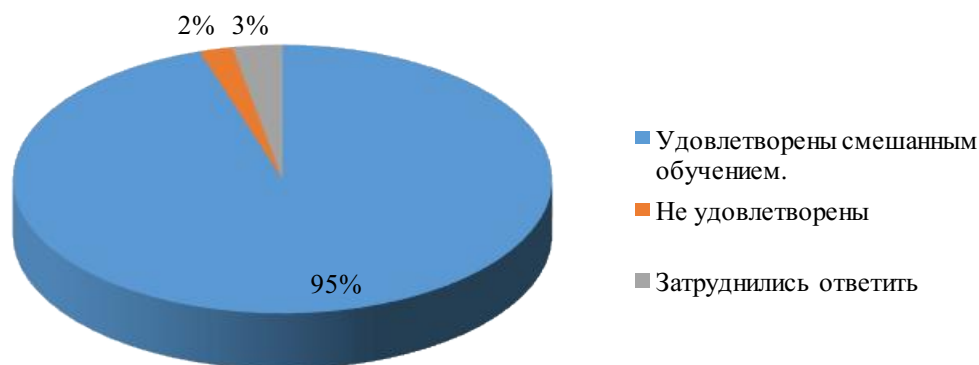


Рис. 1. Удовлетворенность студентами первого курса смешанным обучением

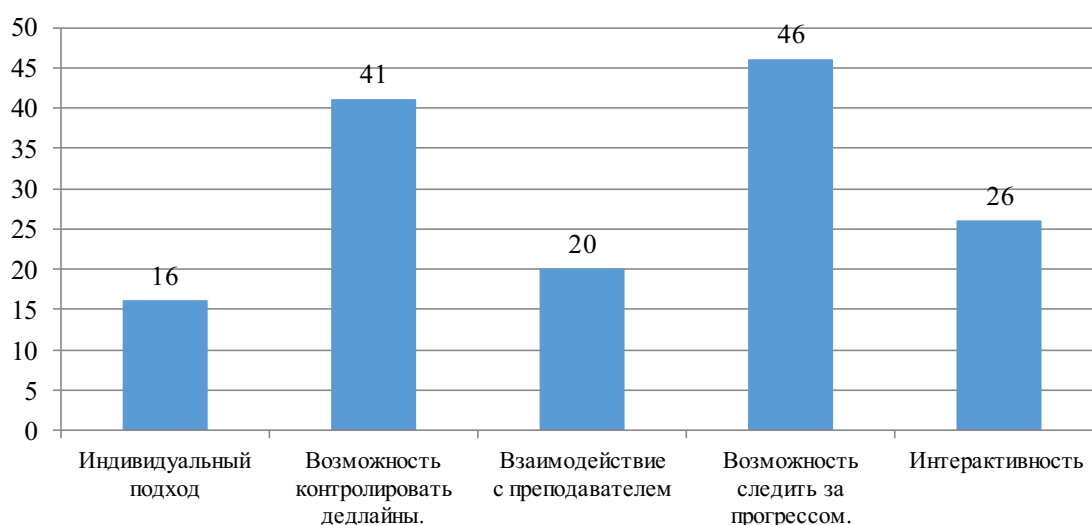


Рис. 2. Плюсы смешанного обучения, по мнению студентов

тельность, а познавательная активность направлена на решение конкретных задач профессионального характера. Также смешанный формат обучения носит гибкий характер, что подходит студентам вечерней и заочной форм обучения, у которых не всегда есть возможность присутствовать на занятиях лично. Но особенно важным это становится в организациях профессионального обучения, которое предполагает большую самоорганизованность студентов, необходимость привития им навыка самостоятельной работы [6, с. 74].

Повышение требований к результатам освоения учебных программ влечет за собой оптимизацию учебного процесса. Как было сказано ранее, сочетание традиционных методов обучения с цифровыми технологиями позволяет повысить вовлеченность обучающихся.

Среди студентов первого курса авторами был проведен опрос об удовлетворенности смешанным обучением (в опросе участвовало 60 человек), 95 % ответили положительно, 2 % – отрицательно и 3 % – затруднились дать ответ.

Также обучающимся была предложена анкета, где из данных вариантов плюсов и минусов можно было выбрать несколько ответов. Целью проведения анкетирования было определения, почему студенты показали высокий процент удовлетворенности смешанным обучением, какие преимущества они видят в смешанном формате и какие недостатки могут указать. Среди плюсов, как видно на рис. 2, чаще других были названы – возможность следить за прогрессом – 46 обращений и возможность следить за сроком сдачи заданий – 41 обращение, далее указывалась интерактивность – 26 раз, а

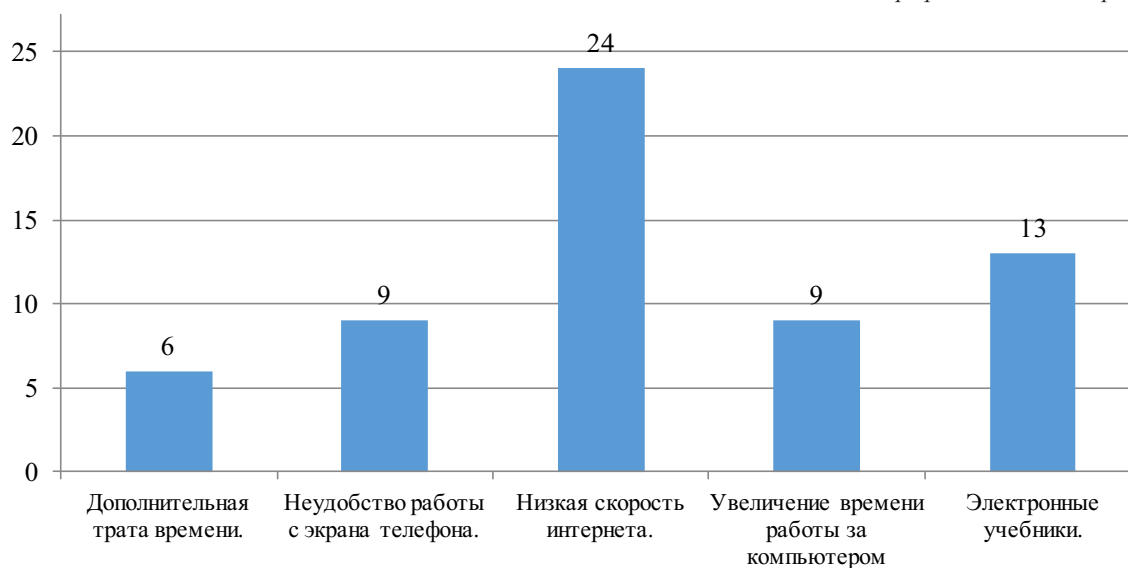


Рис. 3. Минусы смешанного обучения, по мнению студентов

взаимодействие с преподавателем и индивидуальный подход указывались 20 и 16 раз соответственно.

Из минусов, как мы видим на рис. 3, чаще остальных отмечались: низкая скорость интернета – 24 раза и электронные учебники – 13 раз. На третьем месте по количеству обращений (9 раз) указывалось увеличение времени работы за компьютером и неудобство работы с экрана телефона, реже всего (6 раз) – дополнительная трата времени на выполнение заданий.

Участниками опроса были также отмечены плюсы и минусы смешанного обучения. По мнению студентов, к плюсам смешанного обучения также относятся: развитие цифровой грамотности; доступность информации; более комфортное обучение; разнообразие; повышение ответственности; доступность курса вне университета; индивидуальный подход; возможность выполнять задания в электронном виде;

возможность зарабатывать баллы вне аудитории. Минусы – требуется время для усвоения курса, проблемы с самодисциплиной, нестабильность интернета. Часть студентов (а именно 20 %) отметили, что не видят недостатков в смешанном обучении.

В заключение можно подчеркнуть, что результаты проведенного опроса и анкетирования показали, что студенты положительно относятся к смешанному формату обучения. По их мнению, смешанное обучение позволяет контролировать процесс обучения, выполняя задания и изучая материал в удобное время и в своем темпе, не забывая о сроках сдачи, что, в свою очередь, требует самодисциплины и ответственности. Аудиторные занятия и онлайн-обучение дополняют друг друга и способствуют развитию навыков самостоятельного обучения студентов, их вовлеченности в учебный процесс, не теряя обратную связь с преподавателем.

Литература

1. Афзалова, А.Н. Смешанное обучение в вузе / А.Н. Афзалова // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – № 73-1. – С. 32–34.
2. Драндров, Д.А. Принципы, условия и трудности реализации смешанного обучения в общеобразовательной школе / Д.А. Драндров, Г.Л. Драндров // Вестник ЧПГУ им. И.Я. Яковлева. – 2023. – № 3(120). – С. 78–86.
3. Лапина, И.В. Смешанное и гибридное обучение: отличительные признаки реализации в вузе / И.В. Лапина, О.В. Воронушкина // Мир науки, культуры, образования. – 2024. – № 4(107). – С. 250–253.
4. Омарова, К.А. Смешанное обучение интеграция онлайн и офлайн форматов – исследова-

ние эффективных моделей сочетания традиционных и цифровых методов обучения / К.А. Омарова, Л.М. Исаева, М.С. Абубакаров // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2025. – № 4. – С. 70–75.

5. Рубцов, Г.И. Смешанное обучение: анализ трактовок понятия / Г.И. Рубцов, Н.В. Панич // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2016. – № 5(32). – С. 102–107.

6. Скрыпникова, Н.Н. Технология смешанного обучения: актуальность и проблематика / Н.Н. Скрыпникова // Профессиональное образование и рынок труда. – 2018. – № 3. – С. 74–78.

7. Христидис, Т.В. Технология «смешанного обучения» (Blended Learning) в профессиональной подготовке студентов в вузе / Т.В. Христидис // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. – 2022. – № 6(110). – С. 50–56. – DOI: 10.24412/1997-0803-2022-6110-50-5.

8. Швецов, Г.Г. Цифровая дидактика: адаптация преподавателя и студента к новым форматам обучения в высшей школе / Г.Г. Швецов, М.И. Гордеев, Н.В. Васильев // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2025. – № 4. – С. 75–81.

References

1. Afzalova, A.N. Smeshannoe obuchenie v vuze / A.N. Afzalova // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2021. – № 73-1. – S. 32–34.

2. Drandrov, D.A. Printsipy, usloviya i trudnosti realizatsii smeshannogo obucheniya v obshcheobrazovatelnoj shkole / D.A. Drandrov, G.L. Drandrov // Vestnik CHPGU im. I.YA. YAKovleva. – 2023. – № 3(120). – S. 78–86.

3. Lapina, I.V. Smeshannoe i gibridnoe obuchenie: otlichitelnye priznaki realizatsii v vuze / I.V. Lapina, O.V. Voronushkina // Mir nauki, kultury, obrazovaniya. – 2024. – № 4(107). – S. 250–253.

4. Omarova, K.A. Smeshannoe obuchenie integratsiya onlajn i oflajn formatov – issledovanie effektivnykh modelej sochetaniya traditsionnykh i tsifrovyykh metodov obucheniya / K.A. Omarova, L.M. Isaeva, M.S. Abubakarov // Ekonomicheskie i gumanitarnye issledovaniya regionov. – 2025. – № 4. – S. 70–75.

5. Rubtsov, G.I. Smeshannoe obuchenie: analiz traktovok ponyatiya / G.I. Rubtsov, N.V. Panich // Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika. – 2016. – № 5(32). – S. 102–107.

6. Skrypnikova, N.N. Tekhnologiya smeshannogo obucheniya: aktualnost i problematika / N.N. Skrypnikova // Professionalnoe obrazovanie i rynek truda. – 2018. – № 3. – S. 74–78.

7. KHristidis, T.V. Tekhnologiya «smeshannogo obucheniya» (Blended Learning) v professionalnoj podgotovke studentov v vuze / T.V. KHristidis // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta kultury i iskusstv. – 2022. – № 6(110). – S. 50–56. – doi: 10.24412/1997-0803-2022-6110-50-5.

8. SHvetsov, G.G. TSifrovaya didaktika: adaptatsiya prepodavatelya i studenta k novym formatam obucheniya v vysshej shkole / G.G. SHvetsov, M.I. Gordeev, N.V. Vasilev // Ekonomicheskie i gumanitarnye issledovaniya regionov. – 2025. – № 4. – S. 75–81.

© М.С. Алексеева, И.Н. Полумеева, 2026

МЕТОД КЕЙС-СТАДИ В ОБУЧЕНИИ ПИСЬМЕННОЙ ДЕЛОВОЙ КОММУНИКАЦИИ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ СТУДЕНТОВ ЮРИДИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

О.С. ЖЕРЕБКИНА, Н.В. БЕЛИНА, А.В. САЗОНОВА, Е.А. КРЫЛОВА

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Петра Великого»,
г. Санкт-Петербург*

Ключевые слова и фразы: метод кейс-стади; письменная деловая коммуникация; иностранный язык; студенты-юристы; профессиональная компетенция; интерактивное обучение.

Аннотация: В статье рассматривается метод кейс-стади как эффективная технология формирования навыков письменной деловой коммуникации на иностранном языке у студентов юридических направлений подготовки. Цель данной работы – проверить гипотезу о том, что обучение иноязычной деловой письменной речи студентов-юристов будет более эффективным, если оно будет включать интеграцию метода кейс-стади в образовательный процесс для подготовки конкурентоспособных специалистов, способных к эффективной межкультурной коммуникации в правовой сфере. Методы исследования: теоретический анализ научной литературы и педагогического опыта по теме исследования, педагогический эксперимент, статистическая обработка результатов и анализ полученных данных. Результаты педагогического эксперимента доказывают перспективность использования метода кейс-стади для развития навыков письменной деловой коммуникации на иностранном языке у студентов юридических направлений подготовки.

Современные требования к выпускникам юридических специальностей предполагают не только глубокие профессиональные знания, но и высокий уровень сформированности коммуникативной компетенции, в том числе в области делового общения на иностранном языке. Глобализация и интеграция России в международное правовое и экономическое пространство обуславливают необходимость подготовки юристов, способных участвовать в межкультурном диалоге, вести переписку с иностранными партнерами и клиентами, работать с международными документами.

Традиционные методы обучения зачастую оказываются недостаточно эффективными для формирования навыков иноязычной письменной речи в профессиональном контексте. Обучение нередко сводится к пассивному усвоению лексико-грамматических шаблонов, что не способствует развитию умения самостоятельно анализировать ситуацию, принимать решения и аргументированно излагать свою позицию в

письменной форме. Существует противоречие между потребностью практико-ориентированной подготовки и преобладанием репродуктивных образовательных технологий.

Целью данной статьи является теоретическое обоснование и методический анализ потенциала метода кейс-стади в обучении письменной деловой коммуникации на иностранном языке студентов юридического направления подготовки.

Кейс-стади (*case-study*) представляет собой педагогическую технологию, основанную на анализе студентами реальных или смоделированных ситуаций (кейсов), которые содержат практическую проблему, не имеющую однозначного решения [2]. Метод кейс-стади прочно вошел в арсенал современных педагогических технологий, что подтверждается многочисленными исследованиями в области методики преподавания. Он выступает не только как метод обучения, но и как научный метод исследовательской деятельности, способствующий

щий развитию критического, аналитического и интегративного мышления студентов [8]. Это особенно значимо для юристов, чья профессиональная деятельность по своей сути является аналитической. Кроме того, использование кейсов ставит студентов в реальные ситуации, обучая их таким организаторским навыкам, как подготовка и проведение презентаций, ведение переговоров [9]. Кейс-технология благодаря своему междисциплинарному характеру позволяет интегрировать знания из разных областей, активизирует коммуникативные способности в процессе изучения иностранного языка и способствует формированию умений решения типовых профессиональных задач [3].

Сущность технологии заключается в том, что обучающимся необходимо осмыслить проблему, описанную в кейсе, используя для этого комплекс знаний, и предложить пути ее решения. В российском образовании эта технология известна также как метод анализа конкретных ситуаций, ситуационный анализ или кейс-метод.

Образовательный потенциал технологии *case-study* заключается в ее способности формировать у студентов ключевые компетенции, что особенно актуально для юридического образования, ориентированного на практику. Как отмечает О.Г. Смолянинова, использование кейс-стади способствует развитию аналитических, практических, творческих и коммуникативных навыков [6]. Для будущих юристов это означает умение анализировать судебную практику, вычленять юридически значимые обстоятельства, строить правовую позицию и аргументировать ее в ходе дискуссии. Технология обеспечивает переход от пассивного усвоения информации к активной совместной деятельности, где студенты взаимодействуют друг с другом, преподавателем и предметным содержанием, порождая личностные смыслы и беря на себя ответственность за результат [5]. Эмпирические признаки эффективности кейс-стади включают изменение качества коммуникации, повышение вовлеченности и проявление субъектной позиции участников [7], что напрямую соотносится с формированием профессиональных качеств юриста.

Эксперимент проводился в ходе обучения 42 студентов юридического направления второго курса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. На этапе констатирующего эксперимента учащимся была

представлена анкета, состоящая из 10 вопросов открытого и закрытого типа. Анализ результатов анкетирования показал следующее:

1) большинство студентов (82 %) испытывают трудности в деловом письменном общении на иностранном языке;

2) обучению письменной деловой коммуникации уделяется недостаточно внимания (76 %) на занятиях по иностранному языку;

3) наиболее востребованным видом деловой коммуникации учащиеся считают резюме (78 %).

Результаты анкетирования были учтены при разработке комплекса упражнений и заданий.

В ходе формирующего эксперимента было проведено тестирование исходного уровня сформированности иноязычной коммуникативной компетенции студентов в области письменной деловой коммуникации на иностранном языке. В качестве диагностического теста учащимся было предложено написать деловое письмо на объявление о приеме на работу. Письма проверялись по следующим критериям:

1) логичность и связность текста: КГ – 28 %, ЭГ – 26 %;

2) лексика: КГ – 40 %, ЭГ – 42 %;

3) грамматика: КГ – 46 %, ЭГ – 38 %;

4) содержательное наполнение: КГ – 28 %, ЭГ – 26 %.

Таким образом, по результатам проверки был выявлен общий низкий уровень навыков делового письма на иностранном языке. По результатам анкетирования и тестирования студентов были разработаны кейсы для обучения деловой письменной коммуникации на иностранном языке.

В контрольной группе занятия проходили по учебному пособию “*Life. Business Writing*” уровень *Upper-intermediate*, в экспериментальной группе наряду с данным пособием использовался метод кейс-стади.

Приведем пример одного кейса “*The Confidentiality Breach*” (табл. 1). Данный кейс дополняет “*Life. Upper intermediate Business Writing. Worksheet 6: A letter of apology and compensation*”, в процессе изучения которого студенты рассмотрели структуру данного вида письма, прочитали и перевели письмо-образец, выполнили лексические и грамматические упражнения и написали свое письмо-извинение по образцу. По сложности данный кейс относится к типу «учебные кейсы без формулиро-

Таблица 1. Кейс “The Confidentiality Breach”

Characters	<i>Alexei Petrov, a junior data analyst at “Stellar Analytics”, a reputable international consulting firm. Maria Gonzalez, the Head of the Legal Department at “Stellar Analytics”. John Carter, CEO of “Global Innovations Inc.”, a major client</i>
Story	<i>“Stellar Analytics” was hired by “Global Innovations Inc.” to conduct a market analysis for a top-secret new product launch, codenamed “Project Phoenix.” All employees, including Alexei, signed strict Non-Disclosure Agreements (NDAs). While working from a café, Alexei sent an email to his colleague. By mistake, he attached a file containing a preliminary summary of “Project Phoenix” instead of the intended weekly report. He sent it to the wrong “John Carter” – a personal contact who happens to be a journalist for a major tech blog, not the client. Alexei realized his error one hour later and immediately reported it to his manager, who escalated it to the Legal Department. The journalist, John Carter, has not yet opened or responded to the e-mail</i>
Time of Action	<i>The situation is unfolding now. Maria Gonzalez has called an urgent meeting with her team</i>
Situation 1	<i>Maria has provided your team with the following facts: A severe, albeit potential, confidentiality breach has occurred. The client, “Global Innovations Inc.”, must be informed immediately. The legal and reputational risks are high. The firm’s standard procedure mandates full disclosure to the client and a proactive offer of remediation. The journalist has been contacted by the PR department and has agreed to delete the e-mail without reading it, signing a confirmation in exchange for an exclusive on a future, non-confidential story. While a disaster was averted, the breach of protocol is serious. The client is likely to be furious</i>
Your task 1	<i>Maria has tasked your team with drafting the crucial first communication to John Carter, the CEO of “Global Innovations Inc.”. This must be a formal letter of apology and compensation. Key considerations for your letter: Acknowledge the mistake and apologize sincerely. Explain what happened concisely without making excuses. Detail the immediate actions taken to contain the situation (e.g., retrieving the e-mail). Explain the internal disciplinary and procedural steps being taken to prevent a recurrence. Offer a gesture of goodwill/compensation to maintain the business relationship. What would be appropriate? A financial discount? Free services? The tone must be professional, regretful, and confident in the firm’s ability to learn from the error</i>
Situation 2	<i>The team has drafted the letter. However, Maria Gonzalez has just received a new e-mail. The CEO of “Global Innovations Inc.” has gotten wind of the issue through informal channels and has sent a short, angry message: “I’ve heard about a serious data breach concerning Project Phoenix. I expect a full explanation and a call within the hour.” The situation is now more critical. The client’s trust is eroding rapidly</i>
Your task 2	Discuss: 1. Problem Identification: What is the core problem, and what are the potential legal and business consequences for “Stellar Analytics”? 2. Action Analysis: What immediate and long-term actions should the company take, both internally and with the client? 3. Communication Strategy: How does the client’s angry email change your communication strategy? Should you still send the letter, or is a different form of communication now required first? 4. Compensation Proposal: What form of compensation is both meaningful to the client and sustainable for the company? Justify your choice
Your task 3	<i>Present your choice in Your task 2 to other groups</i>

вания проблемы». Ситуация описана комплексно, проблема представлена неявно в контексте событий и действий персонажей. Студентам необходимо самостоятельно диагностировать ключевые проблемы (конфиденциальность, ре-

путационный риск, клиентские отношения) и выявить альтернативные пути их решения. По целям и задачам кейс является «обучающим решением проблем и принятию решений». Его прямая цель – сформировать у будущих специ-

алистов профессиональные умения и развить оперативное мышление в условиях недостатка времени и информации. По структуре кейс соответствует модели «больших неструктурированных кейсов». Он содержит подробную информацию, включая как релевантные детали (ошибка сотрудника, подписанное *NDA*), так и потенциально избыточные (работа из кафе, имя журналиста). Студенты должны распознать «подвохи» и отделить ключевые факты от второстепенных [1].

Процесс работы с кейсом состоит из четырех этапов [4, с. 34–35].

Этап 1. Индивидуальная работа с текстом конкретной ситуации. На этом этапе у каждого студента происходит формирование собственного мнения и первичного варианта действий. Это обеспечивает личностную включенность и предотвращает пассивность в последующей групповой работе.

Этап 2. Обсуждение в малых группах. Работа в группах по 5–7 человек моделирует реальную рабочую среду, где решения часто принимаются совместно. Здесь формируются коммуникативные навыки, умение аргументировать свою позицию, слушать оппонентов и приходиться к совместному решению.

Этап 3. Публичное выступление и групповая дискуссия. Презентация решений перед аудиторией и их защита, ответы на вопросы от других групп направлены на отработку навыков публичного выступления и убеждения.

Этап 4. Преподаватель обобщает результаты работы. На данном этапе преподаватель, выступая в роли модератора и эксперта, систематизирует полученный опыт, акцентирует внимание на успешных стратегиях и затруднениях, вводит и уточняет профессиональные понятия (например, «*remediation*», «*goodwill gesture*», «*reputational risk*»), тем самым завершая процесс рефлексии.

В ходе выполнения заданий студенты ана-

лизируют ситуации, выделяют юридические и бизнес-риски; разрабатывают нестандартные решения и находят варианты компенсации; ведут профессиональную дискуссию, пишут формальное письмо; используют лексику деловой переписки и юридического английского в аутентичном контексте. Таким образом, в результате использования представленного кейса «*The Confidentiality Breach*» у студентов формируется комплекс профессиональных компетенций: аналитических, творческих, коммуникативных и практических.

Далее был проведен контрольный этап с целью проверки эффективности разработанного комплекса заданий. Проверка проводилась по тем же параметрам, что и в исходном тестировании.

1. Логичность и связность текста: КГ – 58 %, ЭГ – 74 %;
2. Лексика: КГ – 66 %, ЭГ – 78 %;
3. Грамматика: КГ – 62 %, ЭГ – 68 %;
4. Содержательное наполнение: КГ – 64 %, ЭГ – 82 %.

По результатам повторного тестирования у контрольной и экспериментальной групп было выявлено существенное улучшение показателей, но у экспериментальной группы результат лучше.

Таким образом, использование метода кейс-стади позволяет перевести обучение деловой коммуникации на иностранном языке из плоскости пассивного усвоения шаблонов в плоскость активного, осмысленного и творческого применения знаний в условиях, максимально приближенных к реальной профессиональной деятельности. Работа с таким кейсом способствует не только развитию языковых навыков, но и формированию критического мышления, профессиональной идентичности и готовности будущих юристов и экономистов к решению сложных неструктурированных задач в международной среде.

Литература

1. Долгоруков, А.М. Метод case-study как современная технология профессионально ориентированного обучения / А.М. Долгоруков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://evolkov.net/learn/methods/case.study.html#gsc.tab=0>.
2. Долгоруков, А.М. Практикум по общей социологии : учеб. пособие для вузов / А.М. Долгоруков; под ред. Н.И. Лапина. – М. : Высшая школа, 2006. – 296 с.
3. Мотайло, Л.А. Метод конкретных ситуаций (case-study) как способ развития коммуникативных навыков при обучении иностранному языку / Л.А. Мотайло // Филология. – 2016. – № 1(1). – С. 25–27.

4. Попова, С.Ю. Кейс-Стади: принципы создания и использования / С.Ю. Попова, Е.В. Пронина. – Тверь : СКФ-офис, 2015. – 114 с. Сер. Технологии работы с молодежью.
5. Прокументова, Г.Н. Педагогика совместной деятельности: смысловые контексты и образовательная реальность / Г.Н. Прокументова // Школа совместной деятельности: разработки образовательных программ в развивающейся школе / под ред. Г.Н. Прокументовой. – Томск : Дельтаплан, 2002. – С. 4–17.
6. Смолянинова, О.Г. Дидактические возможности метода case study в обучении студентов / О.Г. Смолянинова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://conf.ipps.institute.sfu-kras.ru/sites/ipps.institute.sfu-kras.ru/files/publications/53.pdf>.
7. Федоринова, З.В. Создание и использование образовательного потенциала технологии case-study на учебном занятии (на примере организации учебных занятий по иностранному языку) : автореф. дис. ... канд. пед. наук / З.В. Федоринова. – Томск, 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000490725>.
8. Черняева, И.В. Метод case-study как научный метод исследовательской деятельности студентов / И.В. Черняева // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – 2016. – № 27-1. – С. 88–103.
9. Чудайкина, Г.М. Особенности применения метода case study в преподавании иностранного языка в высшей школе / Г.М. Чудайкина, Н.Ю. Логинова, В.В. Костоварова // Вестник Ассоциации вузов туризма и сервиса. – 2016. – Т. 10. – № 1. – С. 66–73.

References

1. Dolgorukov, A.M. Metod case-study kak sovremennaya tekhnologiya professionalno orientirovannogo obucheniya / A.M. Dolgorukov [Electronic resource]. – Access mode : <https://evolkov.net/learn/methods/case.study.html#gsc.tab=0>.
2. Dolgorukov, A.M. Praktikum po obshchej sotsiologii : ucheb. posobie dlya vuzov / A.M. Dolgorukov; pod red. N.I. Lapina. – M. : Vysshaya shkola, 2006. – 296 s.
3. Motajlo, L.A. Metod konkretnykh situatsij (case-study) kak sposob razvitiya kommunikativnykh navykov pri obuchenii inostrannomu yazyku / L.A. Motajlo // Filologiya. – 2016. – № 1(1). – S. 25–27.
4. Popova, S.YU. Kejs-Stadi: printsipy sozdaniya i ispolzovaniya / S.YU. Popova, E.V. Pronina. – Tver : SKF-ofis, 2015. – 114 s. Ser. Tekhnologii raboty s molodezhyu.
5. Prokumentova, G.N. Pedagogika sovmestnoj deyatel'nosti: smyslovye konteksty i obrazovatel'naya realnost' / G.N. Prokumentova // SHkola sovmestnoj deyatel'nosti: razrabotki obrazovatel'nykh programm v razvivayushchejsya shkole / pod red. G.N. Prokumentovoj. – Tomsk : Deltaplan, 2002. – S. 4–17.
6. Smolyaninova, O.G. Didakticheskie vozmozhnosti metoda case study v obuchenii studentov / O.G. Smolyaninova [Electronic resource]. – Access mode : <http://conf.ipps.institute.sfu-kras.ru/sites/ipps.institute.sfu-kras.ru/files/publications/53.pdf>.
7. Fedorinova, Z.V. Sozdanie i ispolzovanie obrazovatel'nogo potentsiala tekhnologii case-study na uchebnom zanyatii (na primere organizatsii uchebnykh zanyatij po inostrannomu yazyku) : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / Z.V. Fedorinova. – Tomsk, 2014 [Electronic resource]. – Access mode : <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000490725>.
8. Chernyaeva, I.V. Metod case-study kak nauchnyj metod issledovatel'skoj deyatel'nosti studentov / I.V. Chernyaeva // Prioritetnye nauchnye napravleniya: ot teorii k praktike. – 2016. – № 27-1. – S. 88–103.
9. Chudajkina, G.M. Osobennosti primeneniya metoda case study v prepodavanii inostrannogo yazyka v vysshej shkole / G.M. Chudajkina, N.YU. Loginova, V.V. Kostovarova // Vestnik Assotsiatsii vuzov turizma i servisa. – 2016. – Т. 10. – № 1. – S. 66–73.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

Э.А. ИСЛЯМОВА, С.З. ХАЯЛИЕВА, Ф.И. АДЖИАМЕТОВА

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

*МБОУ «Средняя школа № 18 имени генерала Исмаила Булатова»,
г. Евпатория*

Ключевые слова и фразы: инженерно-педагогический вуз; профессиональная культура; обучающиеся; компоненты профессиональной культуры.

Аннотация: Целью исследования являются анализ специфических черт процесса формирования профессиональной культуры в условиях инженерно-педагогического образования и выявление факторов, влияющих на его эффективность. Для достижения цели использованы теоретические методы исследования при анализе научно-методической литературы по исследованию проблемы и личный педагогический опыт в решении поставленных задач. Гипотеза исследования основывается на предположении, что повышение совокупности знаний, умений, ценностей и норм поведения, которые определяют качество деятельности специалиста в избранной сфере, станет эффективным, если у обучающихся инженерно-педагогического вуза будет сформирована профессиональная культура. Результатом статьи являются рекомендации, направленные на формирование профессиональной культуры обучающихся инженерно-педагогического вуза.

В настоящее время система образования стремится подготовить специалистов, которые будут уверенно овладевать своей профессией и быть готовыми к трудовой деятельности на рынке труда.

Основной тезис работы заключается в том, что профессиональная культура обучающихся инженерно-педагогических вузов формируется под влиянием интеграции технологического и гуманитарного компонентов образовательного процесса, требует целенаправленного педагогического воздействия и создания специальных условий для развития профессиональной идентичности.

Инженерно-педагогическое образование занимает особое место в системе профессиональной подготовки, поскольку его выпускники должны владеть как техническими знаниями, так и педагогическими навыками. Согласно исследованиям А.П. Беляевой, профессиональная культура инженера-педагога включает не только специальные знания в области технологии и производства, но и умение передавать эти зна-

ния другим людям, организовывать образовательный процесс и создавать условия для развития обучающихся [1]. Формирование такой культуры начинается с первых дней обучения в вузе и продолжается на протяжении всего периода подготовки. Процесс этот не сводится к простому накоплению информации, а предполагает глубокое осознание обучающимися своей профессиональной роли, развитие критического мышления и способности к рефлексии собственной деятельности [4].

Особенность инженерно-педагогического образования состоит в необходимости интеграции двух различных профессиональных культур. С одной стороны, обучающиеся должны овладеть культурой инженерной деятельности, которая характеризуется ориентацией на практический результат, точностью расчетов, ответственностью за безопасность и качество.

С другой стороны, они должны развить педагогическую культуру, основанную на понимании закономерностей обучения и развития человека, умении создавать благоприят-

ную образовательную среду и осуществлять индивидуальный подход к обучающимся. Исследования В.А. Сластенина показывают, что успешное формирование профессиональной культуры возможно только при условии, что оба компонента развиваются не изолированно, а во взаимодействии, дополняя и обогащая друг друга. Обучающийся должен понимать, как технические знания могут быть адаптированы для целей обучения, как сложные инженерные концепции могут быть объяснены доступным языком, как практические навыки могут быть развиты у других людей [6].

Содержание профессиональной культуры инженера-педагога включает несколько взаимосвязанных компонентов.

Когнитивный компонент охватывает систему знаний о технологических процессах, оборудовании, методах производства, а также знания в области педагогики, психологии и методики обучения.

Деятельностный компонент предполагает овладение практическими умениями как в технической сфере, так и в организации образовательного процесса.

Ценностно-ориентационный компонент связан с формированием у обучающихся понимания значимости своей профессии, осознанием ответственности перед обществом и перед обучающимися.

Эмоционально-волевой компонент, согласно работам Э.Ф. Зеера, включает развитие способности к саморегуляции, стрессоустойчивости и мотивации к постоянному профессиональному развитию [3].

Все эти компоненты должны развиваться параллельно и взаимодействовать в единой системе образовательного процесса.

Формирование профессиональной культуры в инженерно-педагогическом вузе осуществляется через различные каналы и механизмы. Например, аудиторные занятия, включающие лекции, практические работы и лабораторные упражнения, обеспечивают передачу знаний и развитие практических навыков. Однако исследования показывают, что только аудиторная работа недостаточна для полноценного формирования профессиональной культуры. Важную роль играет самостоятельная работа обучающихся, которая развивает их способность к самообразованию и критическому анализу информации.

Производственная практика, организуемая

на предприятиях и в учреждениях профессионального образования, позволяет обучающимся применить полученные знания в реальных условиях и осознать практическую значимость своей будущей профессии.

Согласно исследованиям Я.И. Кузьминова, внеаудиторная деятельность, включая участие в научных кружках, конференциях и проектных работах, способствует развитию творческого мышления и формированию профессиональной идентичности [5].

Роль педагога при формировании профессиональной культуры не вызывает сомнений и является определяющей. Общеизвестно, что преподаватель высшей школы является не только источником передачи информации, но и образцом профессиональной культуры, поскольку он демонстрирует собой определенные культурно-поведенческие нормы, ценности, деятельность перед обучающимися. Е.П. Щербакова [7] отмечает важность обладания преподавателем высшей школы интегрированной профессиональной культурой, возможностью передачи знаний обучающимся о том, как обучать других с учетом специфики инженерно-педагогического вуза. При этом он должен уметь создать в аудитории атмосферу научности, которая будет нацелена на развитие критического мышления у обучающихся посредством дискуссий, обсуждений и возможности подкреплять полученные знания в различных практических ситуациях, смоделированных на занятиях.

Образовательная среда инженерно-педагогического вуза также оказывает значительное влияние на формирование профессиональной культуры и моделирует условия будущей профессиональной деятельности. Наличие современного оборудования, лабораторий и мастерских позволяет обучающимся получить практический опыт работы с реальными техническими системами. Библиотечные ресурсы, доступ к научным базам данных и электронным журналам обеспечивают возможность углубленного изучения профессиональных вопросов. Взаимодействие с опытными специалистами, участие в научно-исследовательской работе, включение в профессиональные сообщества позволяют обучающимся усвоить неписанные правила профессии, развить критическое мышление и сформировать собственную позицию в отношении профессиональных вызовов.

Согласно работам Б.С. Гершунского [2], важную роль играет также культурная среда

вуза, включающая традиции, ценности и нормы, которые разделяются членами академического сообщества. Обучающиеся, находясь в такой среде, постепенно усваивают профессиональные нормы и ценности, развивают чувство принадлежности к профессиональному сообществу.

Особое значение в формировании профессиональной культуры имеет развитие у обучающихся рефлексивных способностей. Рефлексия позволяет обучающимся осознавать собственный процесс обучения, анализировать свои ошибки и успехи, понимать, какие знания и умения им необходимо развивать дальше. Соответственно, обучающиеся, обладающие развитыми рефлексивными способностями, более успешно адаптируются к профессиональной деятельности и демонстрируют более высокий уровень профессиональной культуры. Для развития рефлексии преподаватели могут использовать различные методы, включая портфолио, дневники самонаблюдения, групповые обсуждения и анализ конкретных ситуаций. Такие методы помогают обучающимся не только накапливать знания, но и развивать способность к самоанализу и саморазвитию.

Выявленные особенности формирования профессиональной культуры обучающихся

связаны с двойственной природой инженерно-педагогической подготовки. Будущие специалисты должны одновременно овладевать инженерной компетентностью и педагогическими умениями, что предъявляет повышенные требования к содержанию и организации учебного процесса. Интеграция технических и гуманитарных дисциплин, практико-ориентированное обучение и включение обучающихся в реальные производственные и образовательные проекты способствуют формированию целостного представления о профессиональной деятельности и развитию ответственного отношения к ее осуществлению.

Проведенный анализ показывает, что формирование профессиональной культуры обучающихся инженерно-педагогического вуза представляет собой многоуровневый процесс, требующий согласованного взаимодействия различных компонентов образовательной системы. Профессиональная культура в контексте инженерно-педагогической подготовки не ограничивается овладением техническими знаниями и навыками, а охватывает развитие системы ценностей, норм поведения и профессионального мышления, необходимых для успешной деятельности в условиях современного производства и образования.

Литература

1. Беляева, Е.В. Формирование культуры профессионального мышления студентов в процессе проблемного обучения / Е.В.Беляева // Актуальные проблемы образования и педагогики: диалог истории и современности : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Самара, 2005. – С. 57–59.
2. Гершунский, Б.С. Философия образования : учеб. пособие для студентов высших и средних педагогических учебных заведений / Б.С. Гершунский. – М. : Моск. психолого-социальный ин-т, 1998. – 432 с.
3. Зеер, Э.Ф. Психология профессий : учеб. пособие для студентов вузов; 2-е изд., перераб. и доп. / Э.Ф. Зеер. – М. : Академический проект; Екатеринбург : Деловая книга, 2003. – 336 с.
4. Ислямова, Э.А. Подготовка будущего педагога профессионального обучения к творческой педагогической деятельности / Э.А. Ислямова, С.З. Хаялиева – Перспективы науки. – Тамбов : НТФ РИМ. – 2024. – № 3(174). – С. 269–272.
5. Кузьминов, Я.И. Как сделать образование двигателем социально-экономического развития? / Я.И. Кузьминов, И.Д. Фрумин, П.С. Сорокин, И.В. Абанкина и др.; под ред. Я.И. Кузьминова, И.Д. Фрумина, П.С. Сорокина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования. – М., 2019. – 284 с.
6. Сластенин, В.А. Педагогика : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; под ред. В.А. Сластенина. – М. : Академия, 2002. – 576 с.
7. Щербаков, Е.П. Методы психолого-педагогических исследований : учеб. пособие / Е.П. Щербакова. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 1997. – 40 с.

References

1. Belyaeva, E.V. Formirovanie kultury professionalnogo myshleniya studentov v protsesse problemnogo obucheniya / E.V.Belyaeva // Aktualnye problemy obrazovaniya i pedagogiki: dialog istorii i sovremennosti : materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Saransk, 2005. – S. 57–59.
2. Gershunskij, B.S. Filosofiya obrazovaniya : ucheb. posobie dlya studentov vysshikh i srednikh pedagogicheskikh uchebnykh zavedenij / B.S. Gershunskij. – M. : Mosk. psikhologo-sotsialnyj in-t, 1998. – 432 s.
3. Zeer, E.F. Psikhologiya professij : ucheb. posobie dlya studentov vuzov; 2-e izd., pererab. i dop. / E.F. Zeer. – M. : Akademicheskij proekt; Ekaterinburg : Delovaya kniga, 2003. – 336 s.
4. Islyamova, E.A. Podgotovka budushchego pedagoga professionalnogo obucheniya k tvorcheskoj pedagogicheskoy deyatel'nosti / E.A. Islyamova, S.Z. KHayalieva – Perspektivy nauki. – Tambov : NTF RIM. – 2024. – № 3(174). – S. 269–272.
5. Kuzminov, YA.I. Kak sdelat obrazovanie dvigatelem sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya? / YA.I. Kuzminov, I.D. Frumin, P.S. Sorokin, I.V. Abankina i dr.; pod red. YA.I. Kuzminova, I.D. Frumina, P.S. Sorokina; Nats. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki», In-t obrazovaniya. – M., 2019. – 284 s.
6. Slastenin, V.A. Pedagogika : ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ped. ucheb. zavedenij / V.A. Slastenin, I.F. Isaev, E.N. SHiyarov; pod red. V.A. Slastenina. – M. : Akademiya, 2002. – 576 s.
7. SHCHerbakov, E.P. Metody psikhologo-pedagogicheskikh issledovanij : ucheb. posobie / E.P. SHCHerbakova. – Omsk : Izd-vo OmGPU, 1997. – 40 s.

© Э.А. Ислямова, С.З. Хаялиева, Ф.И. Аджиаметова, 2026

ПОДГОТОВКА ПЕДАГОГА К ФОРМИРОВАНИЮ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ К МУЗЫКАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

И.А. МЕДВЕДЕВА, М.Т. ВИНОГРАДОВА

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

Ключевые слова и фразы: ценностное отношение; музыкальная деятельность; проектный подход; дополнительное образование; педагогическая практика.

Аннотация: Цель статьи – раскрыть важность формирования ценностного отношения к музыкальной деятельности, начиная с младшего школьного возраста. Гипотеза: педагог в системе дополнительного музыкального образования может осуществлять формирование у школьников ценностного отношения к различным видам музыкальной деятельности, используя проектный подход как один из наиболее эффективных в условиях занятий и внеурочных мероприятий в детской музыкальной школе. Методы: анализ нормативной и учебно-методической документации, моделирование, обобщение. Результаты исследования: выявлена значимость подготовки педагогов системы дополнительного образования к формированию ценностного отношения младших школьников к музыкальной деятельности на основе проектного подхода.

Проблема формирования у младших школьников ценностного отношения к музыкальному творчеству средствами проектной деятельности рассматривается нами в контексте Приказа Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», нацеленного на удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном, художественно-эстетическом развитии, на формирование у них осознания ценности образования, науки и искусства для человека и общества в целом [3]. Особая роль в этом процессе отводится учреждениям дополнительного образования детей – детским музыкальным школам (ДМШ), где обучающиеся приобретают знания о музыкальном искусстве, а также опыт музыкального творчества. Необходимость расширения рамок творческой свободы учащихся в музыкальном исполнительстве предъявляет определенные требования к выстраиванию музыкально-образовательного процесса

в ДМШ на основе субъект-субъектных отношений между участниками данного процесса, подразумевающими наличие ценностного отношения к музыке, творчеству и последующий выбор адекватных средств его реализации.

В настоящее время обучение младших школьников в различных учреждениях системы дополнительного образования напрямую связано с реализацией Проекта «Одаренные дети», нацеливающим процесс образования на создание гарантированных условий для развития детей, а значит делает разработку соответствующих технологий освоения искусства остро необходимой. Кроме того, как известно, любой педагогический процесс может успешно функционировать при соблюдении определенных условий, поэтому считаем важным определить условия формирования ценностного отношения младших школьников к музыкальной деятельности [5].

В контексте нашего исследования одним из таких условий является внедрение проектного подхода в процесс обучения и воспитания в детской музыкальной школе или детской школе

искусств. В соответствии с этим была разработана и внедрена программа «Проектная деятельность как средство формирования ценностного отношения к музыкальному творчеству», направленная на совершенствование методического мастерства педагогов системы дополнительного образования. Следует отметить в качестве особенности проектного подхода (В.С. Лазарев, Е.С. Полат, О.В. Уваровская и др.) тесную связь освоенных знаний с их практическим воплощением в конкретном виде деятельности [1; 2; 4]. Проектный подход предполагает организацию учебно-воспитательного процесса (включаящего учебные занятия и внеурочную деятельность) на основе разработки и реализации творческих проектов при участии обучающихся совместно с педагогами. Он акцентирует внимание на активном применении музыкальных знаний и исполнительских умений на практике, стимулирует обучающихся проявлять самостоятельность, инициативу и ответственность. Мы трактуем его как педагогический инструмент, позволяющий формировать ценностное отношение к самому процессу творчества, связанному с музыкой, с разными видами музыкальной деятельности, умелое выстраивание которых можно представить в виде проекта.

Подчеркнем, что ценностное отношение к музыкальному творчеству мы рассматриваем, во-первых, как один из целевых ориентиров музыкально-образовательного процесса в системе дополнительного образования детей, во-вторых, как личностное качество, обеспечивающее наполнение музыкального творчества младших школьников личностно-ценностным смыслом, что проявляется в их способности к переживанию, осознанию музыкальных произведений, стремлении к познанию музыкального искусства и адекватному представлению своего духовного и художественного опыта в разных видах музыкальной деятельности. Структуру ценностного отношения можно представить во взаимодействии эмоционально-оценочного, познавательного и поведенческого компонентов.

В таком случае целью обучающей программы для педагогов выступает необходимость оснащения их эффективным инструментом для формирования у школьников ценностного отношения к собственной музыкальной деятельности, адекватной оценки окружающего музыкального пространства. Объем Программы составляет 72 часа, рассчитанный на 6 недель обучения в очной или заочной формах работы

с применением дистанционных и мультимедийных средств передачи информации. Данная программа была реализована на базе Чебоксарской детской музыкальной школы № 2 им. В.П. Воробьева и Чебоксарской детской музыкальной школы № 5 им. Ф.М. Лукина с участием 28 педагогов этих школ в течение двух месяцев.

Приведем несколько примеров проектов, разработанных педагогами в ходе обучения, все они были связаны с музыкой, что позволило бы школьникам проявить творческую фантазию, а также реализовать разные виды деятельности. «Музыкальные иллюстрации к сказке «Репка» – творческий, групповой проект для учащихся 3–4 класса. Цель проекта – развитие творческих способностей и интереса к музыкальному искусству через создание музыкальных иллюстраций к русской народной сказке «Репка». В процессе работы над проектом предполагалось создание музыкальных тем для каждого персонажа (дед, бабушка, внучка и т.д.), выбор музыкальных инструментов для каждого персонажа (например, дед – баян, бабушка – домра, внучка – флейта), создание декораций и костюмов, оформление сцены. Каждый участник получал определенное задание, выполнение которых координирует педагог-руководитель. Участие обучающихся в данном проекте позволит им проявить свои творческие способности, исполнительские навыки, получить удовольствие от работы в команде, оценить возможности музыкального искусства в создании сказочных образов.

Следующий информационный групповой проект «История музыкальных инструментов» рассчитан на участие учащихся 3 класса. Целью разработки данного проекта явилось расширение знаний о музыкальных инструментах, истории их создания и особенностях звучания, развитие интереса к познанию возможностей использования различных инструментов в мире музыки. На этапе создания проекта участники анализируют информацию о выбранных инструментах в различных источниках (книги, энциклопедии, интернет, видео), отбирают наиболее интересные и важные факты, готовят материал для презентации (иллюстрации, слайды, видеотреклеты и др.). На заключительном этапе каждый участник представляет свой инструмент, рассказывает о его истории, особенностях и роли в музыке. Можно оформить стенд о музыкальных инструментах с интересными фактами и иллюстрациями.

Еще один вид проекта (наиболее традиционный для музыкальной деятельности) «Весенний концерт для родителей» предложен педагогами с целью укрепления связей между школой и родителями обучающихся. Логика очевидна: заинтересованность родителей в деятельности своих детей рождает интерес и формирует положительную оценку к музыкальному творчеству со стороны обучающихся. Одновременно в коллективе складывается благоприятная эмоциональная атмосфера, мотивирующая школьников на дальнейшее развитие и новые достижения в музыкальном исполнительстве.

В результате обучения по программе педагоги освоили алгоритм разработки проектов, овладели интерактивными методами стимулирования творческой активности обучающихся; получили навыки сопровождения и организа-

ции работы над творческими проектами.

Каждый представленный педагогами проект обсуждался и оценивался экспертами. Педагоги задавали вопросы, высказывали свои мнения и предложения, что позволило сформулировать определенные рекомендации, касающиеся выделения методов и приемов, направленных на осознание обучающимися ценности музыкального искусства и музыкального творчества.

Таким образом, обучение по программе позволило педагогам в дальнейшем проявлять большую увлеченность в разработке и реализации музыкальных проектов и транслировать эти качества обучающимся, способствуя формированию у них отношения к музыке и музыкальному творчеству как к особо ценной деятельности для них самих и общества в целом.

Литература

1. Лазарев, В.С. Проектная деятельность в школе : учеб. пособие для учащихся 7–11 кл. / В.С. Лазарев. – Сургут : РИО СурГПУ, 2014. – 135 с.
2. Полат, Е.С. Метод проектов / Е.С. Полат // Современные технологии университетского образования. Центр проблем развития образования. Республиканский институт высшей школы БГУ. – Минск : РИВШ БГУ. – 2003. – № 2. – С. 240.
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Уваровская, О.В. Организация проектной деятельности школьников / О.В. Уваровская. – Сыктывкар : Директмедиа Паблишинг, 2020. – 64 с.
5. Шубина, О.Н. Характеристика методов и способов обучения по Ю.К. Бабанскому / О.Н. Шубина // Обучение и воспитание: методика и практика : материалы международной научно-практической конференции, 2016. – С. 146–151.

References

1. Lazarev, V.S. Proektnaya deyatel'nost' v shkole : ucheb. posobie dlya uchashchikhsya 7–11 kl. / V.S. Lazarev. – Surgut : RIO SurGPU, 2014. – 135 s.
2. Polat, E.S. Metod proektov / E.S. Polat // Sovremennyye tekhnologii universitetskogo obrazovaniya. TSentr problem razvitiya obrazovaniya. Respublikanskiy institut vysshej shkoly BGU. – Minsk : RIVSH BGU. – 2003. – № 2. – S. 240.
3. Prikaz Ministerstva prosveshcheniya RF ot 27 iyulya 2022 g. № 629 «Ob utverzhdenii Poryadka organizatsii i osushchestvleniya obrazovatel'noj deyatel'nosti po dopolnitel'nyim obshcheobrazovatel'nyim programmam».
4. Uvarovskaya, O.V. Organizatsiya proektnoj deyatel'nosti shkolnikov / O.V. Uvarovskaya. – Syktyvkar : Direktmedia Publishing, 2020. – 64 s.
5. SHubina, O.N. KHarakteristika metodov i sposobov obucheniya po YU.K. Babanskomu / O.N. SHubina // Obuchenie i vospitanie: metodiki i praktika : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2016. – S. 146–151.

РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ

О.Н. ПРОКОФЬЕВА

*ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского»,
г. Калуга*

Ключевые слова и фразы: информационная подготовка; информационные технологии; критическое мышление; цифровая среда; цифровизация; цифровые сервисы.

Аннотация: Целью статьи является освещение вопроса развития критического мышления будущих учителей в процессе информационной подготовки. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: раскрыть актуальность проблемы развития критического мышления студентов; уточнить понятие «критическое мышление»; обозначить основные направления деятельности, обладающей потенциалом в развитии критического мышления будущих учителей. Гипотезой исследования является предположение о том, что информационная подготовка способствует эффективному развитию критического мышления студентов. Методы исследования: анализ, синтез, обобщение и систематизация научной литературы. Полученные результаты демонстрируют значение целенаправленной и систематической информационной подготовки будущих учителей в развитии их критического мышления.

Интенсивное развитие информационных технологий, нейронных сетей, активное использование социальных сетей делает цифровую среду естественной средой для учебы, работы, коммуникации, отдыха современного студента. Работа с информацией в цифровой среде играет важную роль в развитии мышления личности, в том числе и критического.

Информация, выступая ресурсом существования и результатом деятельности человека, обеспечивает его развитие и детерминирует поведение и выбор личности. Критическое мышление выступает интеллектуальным средством, позволяющим личности не только изучать окружающую действительность, но и осуществлять анализ и оценку этой информации [8].

Цифровая среда обладает как возможностями, так и рисками для развития критического мышления студента. В цифровой среде когнитивное искажение восприятия информации студентами, вызванное использованием технологий манипулирования, наличием фейковой информации и дезинформации, приводит к ошибкам восприятия и оценки процессов [2].

Информационная перегрузка у современ-

ной молодежи, которая является активным участником и пользователем в цифровой среде, возникает из-за постоянного доступа к неограниченному количеству информации, снижает способность критического восприятия информации [4].

Особенности представления контента в цифровой среде, короткие информационные тексты, яркие, запоминающиеся видео приучают современную молодежь к восприятию информации, не требующей глубокого анализа текста, приучают к фрагментарному восприятию информации, приводят к клиповому мышлению [2].

Нейросети могут как развивать навыки анализа, так и способствовать некритичному восприятию информации. Нейросети, склонные в ответ на запросы генерировать недостоверную информацию, создают далекую от действительности реальность, приводящую к ограниченному или ложным суждениям и выводам [2]. Обозначенные проблемы, связанные с особенностями функционирования цифровой среды и восприятия современной молодежи, определяют необходимость целенаправленного развития

критического мышления у студентов.

В стандарт подготовки бакалавров по направлению «Педагогическое образование» системное и критическое мышление входит в список универсальных компетенций, задавая целевой ориентир для подготовки будущих учителей. Профессиональную деятельность учителя в современной школе нельзя представить без его способности анализировать, оценивать, выявлять ошибки.

Развитое критическое мышление позволяет человеку при работе с информацией проверять ее на соответствие критериям: достоверности, полноты и точности, объективности, релевантности, репрезентативности, через проверку соответствия запросу, оценку надежности источников и аргументированности суждений.

Проблема развития критического мышления студентов рассматривается как актуальная в психолого-педагогических исследованиях А.Х. Бугазова [2], Т.А. Ждановой [5], А.Р. Жидовой [6], А.И. Шепелева [8]. В ряде исследований экспериментально доказана взаимосвязь между цифровыми навыками, цифровой грамотностью и критическим мышлением студентов [1; 5].

Получение неограниченного доступа к совершенно разного рода информации в цифровой среде дает возможность студентам при правильном подходе быстро и качественно выполнять текущие учебные задачи.

Критическое мышление учителя – это вид мыслительной деятельности [6], составляющая профессиональной деятельности [8], целью которой является осмысление информации, необходимой для осуществления планирования и организации педагогического процесса, посредством анализа, синтеза, оценки и рефлексии. Также критическое мышление способствует продуцированию нового знания и педагогического опыта [3].

Изучение дисциплин в рамках информационной подготовки студентов позволяет активизировать мышление студентов, развить критическое мышление через организацию познавательной деятельности и с опорой на такие мыслительные операции, как анализ, синтез, оценка, сравнение, обобщение, систематизация.

Постановка целей, связанных с развитием критического мышления будущих учителей, вносит коррективы в содержание, методы, формы, средства обучения.

Использование метода проектов, кейс-

метода, метода проблемных ситуаций и организация исследовательской деятельности в рамках информационной подготовки студентов позволяют преподавателю создавать ситуации, в которых студент оценивает условие задания, проблему с различных точек зрения, аргументированно использовать необходимые информационные технологии и цифровые сервисы, учитывая этические аспекты использования результатов интеллектуального труда и отбора данных. Решение познавательных задач в рамках информационной подготовки студентов требует от них мыслить не только по алгоритму, а осуществлять выбор правильных решений исходя из собственной оценки и анализа.

Среди видов деятельности, которые развивают критическое мышление в рамках информационной подготовки, можно выделить следующие: оценка достоверности и качества информации; анализ и логика аргументации текстов и данных; синтез информации; рефлексия проделанной работы; работа с неполными данными; критическое чтение и интерпретация текстов; этическая оценка информационных практик; визуализация и представление данных; исследование и проектирование.

Работа с данными на учебных занятиях в рамках курса «Технологии цифрового образования» формирует у будущих учителей привычку проверять данные и источники информации, которые используются.

Цифровая среда, в которой работают будущие учителя, позволяет научить отличать надежные источники от недостоверных, выявлять предвзятость и манипуляции, проверять авторитетность издания; распознавать логические ошибки и фейки; анализировать приведенные данные. В этом могут помочь такие задания, как разбор кейсов с заведомо ложными данными; сравнение данных из источников; тренинги по проверке фактов.

В зависимости от целей, формы, методов и средств, используемых на занятии, преподаватель осуществляет отбор заданий, направленных на развитие критического мышления. Интегрированное межпредметное содержание, используемое для разработки заданий, способствует формированию единой системы знаний, моделирует ситуации из будущей профессиональной деятельности, приучает к критической оценке информации и данных. Решение межпредметных заданий требует высокой мыслительной активности [7].

С целью систематизации различных типов заданий приведем их классификацию по различным основаниям. С учетом уровней усвоения знаний (на основе таксономии Б. Блума) для развития критического мышления особое значение имеют задания на понимание, применение, анализ, синтез и оценку. Например, для применения знаний и умений, связанных с критическим восприятием и оценкой информации в цифровой среде, студентам предлагается разработать чек-лист критически мыслящего пользователя, содержащий рекомендации о поведении в цифровой среде.

По форме проведения задания можно разделить на индивидуальные и групповые. Например, для группового выполнения используются задания по подготовке видеоматериала с использованием технологии скринкастинга по теме «Цифровая гигиена для учителя», включающего рекомендации о том, как распознать фейковую информацию, как хранить данные учеников, как оценивать цифровые ресурсы. По типу цифрового контента задания можно разделить на задания с использованием искусственного интеллекта, социальных сетей и мессенджеров, образовательных платформ и открытых данных. Задания по использованию нейросетей для достижения педагогических задач обладают большим потенциалом в формировании умений анализа и оценки студентов. Так, например, из-

учение возможностей нейросетей в конструировании образовательных программ и создании дидактических материалов, приучает студентов к постоянному анализу и оценке полученных результатов на соответствие образовательным стандартам и соблюдению научной достоверности. Студенты в ходе выполнения заданий анализируют, какие признаки сгенерированного искусственным интеллектом текста можно заметить, как учитель может распознать такой текст у ученика, этично ли использовать искусственный интеллект в учебном процессе.

Таким образом, в век цифровой трансформации и взрывного информационного роста работа с информацией, ее критическая оценка, принятие решений и осуществление выбора – это важные виды деятельности, которые должен осуществлять любой современный человек.

Информационная подготовка будущих учителей играет не только важную роль в адаптации к быстро изменяющимся образовательным условиям, но и способствует развитию критического мышления. Разнообразные методы, технологии, задания, используемые преподавателем, позволяют будущим учителям не просто осваивать информационные технологии и цифровые сервисы, работать с данными и информацией, а критически подходить к их применению.

Литература

1. Агамирова, Е.В. Взаимосвязь уровня цифровой грамотности и развития критического мышления в условиях цифровой трансформации высшего образования / Е.В. Агамирова // *Сервис plus*. – 2025. – Т. 19. – № 2. – С. 105–113.
2. Бугазов, А.Х. Тенденции и риски критического мышления в эпоху цифровых технологий / А.Х. Бугазов // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. – 2025. – № 7-1. – С. 13–17.
3. Гнатышина, Е.В. Формирование критического мышления студентов педагогического вуза / Е.В. Гнатышина, Н.С. Касаткина, Е.Ю. Немудрая, Н.С. Шкитина // *Вестник ЮУрГГПУ*. – 2021. – № 2(162). – С. 73–92.
4. Гринева, О.А. Информационная перегрузка человека в информационном обществе / О.А. Гринева // *Миссия конфессий*. – 2022. – № 65. – С. 193–199.
5. Жданова, Т.А. Развитие критического мышления студентов в условиях цифровизации высшего образования / Т.А. Жданова // *Управление образованием: теория и практика*. – 2024. – № 10-1(88). – С. 73–81.
6. Жидова, Л.А. Умения критического мышления как средство повышения качества профессиональной подготовки будущих учителей математики / Л.А. Жидова // *Вестник ТГПУ*. – 2009. – № 4. – С. 42–45.
7. Прокофьева, О.Н. Междисциплинарные связи педагогики как средство совершенствования подготовки бакалавров педагогического образования / О.Н. Прокофьева, М.А. Заборина // *Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал)*. – 2018. – Т. 9. – № 4-2. –

С. 106–113.

8. Шепелев, А.И. Развитие критического мышления будущих учителей иностранного языка в условиях информационного общества : автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.И. Шепелев. – Грозный, 2024. – 25 с.

References

1. Agamirova, E.V. Vzaimosvyaz urovnya tsifrovoy gramotnosti i razvitiya kriticheskogo myshleniya v usloviyakh tsifrovoy transformatsii vysshego obrazovaniya / E.V. Agamirova // *Servis plus*. – 2025. – Т. 19. – № 2. – С. 105–113.

2. Bugazov, A.KH. Tendentsii i riski kriticheskogo myshleniya v epokhu tsifrovyykh tekhnologiy / A.KH. Bugazov // *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnyykh i estestvennykh nauk*. – 2025. – № 7-1. – С. 13–17.

3. Gnatyshina, E.V. Formirovanie kriticheskogo myshleniya studentov pedagogicheskogo vuza / E.V. Gnatyshina, N.S. Kasatkina, E.YU. Nemudraya, N.S. SHkitina // *Vestnik YUUrGGPU*. – 2021. – № 2(162). – С. 73–92.

4. Grineva, O.A. Informatsionnaya peregruzka cheloveka v informatsionnom obshchestve / O.A. Grineva // *Missiya konfessij*. – 2022. – № 65. – С. 193–199.

5. ZHdanova, T.A. Razvitie kriticheskogo myshleniya studentov v usloviyakh tsifrovizatsii vysshego obrazovaniya / T.A. ZHdanova // *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika*. – 2024. – № 10-1(88). – С. 73–81.

6. ZHidova, L.A. Umeniya kriticheskogo myshleniya kak sredstvo povysheniya kachestva professionalnoj podgotovki budushchikh uchitelej matematiki / L.A. ZHidova // *Vestnik TGPU*. – 2009. – № 4. – С. 42–45.

7. Prokofeva, O.N. Mezhpredmetnye svyazi pedagogiki kak sredstvo sovershenstvovaniya podgotovki bakalavrov pedagogicheskogo obrazovaniya / O.N. Prokofeva, M.A. Zaborina // *Sovremennye issledovaniya sotsialnykh problem (elektronnyy nauchnyy zhurnal)*. – 2018. – Т. 9. – № 4-2. – С. 106–113.

8. SHepelev, A.I. Razvitie kriticheskogo myshleniya budushchikh uchitelej inostrannogo yazyka v usloviyakh informatsionnogo obshchestva : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / A.I. SHepelev. – Groznyj, 2024. – 25 с.

© О.Н. Прокофьева, 2026

ПОДГОТОВКА БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ К ПЕДАГОГИЧЕСКОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ: МЕТОДОЛОГИЯ И ПРАКТИКА

Г.М. ШАВАЛЕЕВА, О.В. ГУКАЛЕНКО

*БПОУ Удмуртской Республики «Можгинский педагогический колледж имени Т.К. Борисова»,
г. Можга;*

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,
г. Москва*

Ключевые слова и фразы: профессиональное образование; педагог; образовательный стандарт; компетенция; педагогическое проектирование; систематизация; определение понятия; система среднего профессионального образования (СПО).

Аннотация: Статья посвящена проблеме подготовки будущих педагогов к проектировочной деятельности. Цель статьи – систематизация имеющихся представлений о принципах, условиях и методах, направленных на повышение эффективности профессиональной подготовки будущего учителя в области педагогического проектирования для работы в системе СПО. Гипотеза – целенаправленная и последовательная работа по обучению студентов проектированию требует глубокой научно-методической проработки проблемы на основе систематизации воззрений ученых, касающихся анализа принципов, условий и методов формирования профессиональных компетенций. Методы исследования: анализ, сравнение, генерализация, интерпретация, обобщение. Результаты исследования: обосновано авторское определение категории педагогического проектирования применительно к подготовке будущего учителя для работы в системе СПО.

Вопросы, связанные с проблемами проектирования, были «подняты еще в начале XIX в. известным государственным деятелем, графом С.С. Уваровым» [13]. В 1810 г. им был разработан «Проект Азиатской академии», который нацеливал на исследование культурных традиций стран Востока [15]. В настоящее время проблемы проектирования приобрели новые грани актуальности, связанные с подготовкой специалистов различных типологических групп к планированию и осуществлению изменений в техническом, экономическом, общественном аспекте [14].

Для обеспечения эффективности преподавания и воспитания обучающихся современный педагог должен обладать набором профессиональных компетенций в зависимости от специальности. В настоящее время для будущих учителей определены и обозначены в обновленных версиях федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования (ФГОС СПО) проек-

тировочные компетенции, соответствующие педагогической деятельности по проектированию. Такие профессионально-специализированные компетенции, как проектирование процесса обучения, программы воспитания на основе федеральной рабочей программы воспитания, образовательных ситуаций, процесса изучения родного языка из числа языков народов Российской Федерации – в совокупности подразумевают развивающее понятие «педагогическое проектирование» [9–12]. Следовательно, обозначилась мысль: умение проектировать становится одним из критериев профессионализма педагога.

В этой связи усиливается внимание к проблеме развития методологии проектирования. Цель статьи – систематизация имеющихся представлений о принципах, условиях и методах, направленных на повышение эффективности профессиональной подготовки будущего учителя в области педагогического проектирования для работы в системе СПО. Гипотеза –

целенаправленная и последовательная работа по обучению студентов проектированию требует глубокой научно-методической проработки проблемы на основе систематизации воззрений ученых, касающихся анализа принципов, условий и методов формирования профессиональных компетенций. В исследовании используются теоретические методы – анализ, сравнение, генерализация, интерпретация, обобщение.

Методологические аспекты позволяют органично использовать возможности сформированного за последние годы научного потенциала отечественных ученых, которые наполняют в своих научных работах вариативное содержание дефиниции «педагогическое проектирование», перенося их на эксплицитный уровень, в учебные издания. Например, В.П. Беспалько считает, что у педагогики есть возможность проектировать, а затем осуществлять образовательный процесс с гарантированным эффектом [3]. Е.С. Заир-Бек констатирует наличие научно-прикладного направления педагогики, направленного на реализацию поставленных задач в современных образовательных системах [6]. И.А. Колесникова называет педагогическое проектирование одним из способов будущетворения [7]. В.И. Загвязинский связывает данный термин с разработкой траектории реализации идей посредством конкретных шагов для достижения результатов [5]. Г.Е. Муравьева отмечает, что педагогическое проектирование – это действие подготовительного характера, при котором создается представление об объекте, пока еще не существующем [8]. В.С. Безрукова полагает, что это предварительная разработка основополагающих деталей будущей деятельности [1]. Для повышения эффективности профессиональной подготовки будущих учителей при обучении их педагогическому проектированию нужно создать необходимые условия.

1. Прежде всего, организация целенаправленного управляемого процесса обучения студентов при содействии качественного состава педагогических кадров. Образование преподавателей, их квалификация, стаж, опыт работы, научная степень оказывают влияние на обучающихся. Образовательное профессиональное учреждение не может быть лучше его педагогов. Преподаватели и методисты сначала сами должны быть компетентны в том, чему обучают. Им нужно иметь четкое представление о модели специалиста по педагогическому проектированию и ожидаемых результатах.

2. Наличие стойких внутренних побуждений у студентов научиться проектировать. Переживания ответственности за результаты своей проектной деятельности. Мотивационная готовность выражается в развитии потребности у будущих педагогов сконструировать ожидаемый результат и восполнить личностный ресурс.

3. Обеспечение понимания будущими педагогами функций и компонентного состава процесса педагогического проектирования. Студенты должны иметь представления о системе действий педагога, направленных на реализацию ФГОС и включающих изучение обучающихся и ситуации их развития; целеполагание; отбор элементов содержания образования и трансформация их в форму совместной деятельности учителя и учащихся; выбор средств достижения поставленных целей посредством организации познавательной, ценностно-ориентационной, коммуникативной и др. видов деятельности школьников; мониторинг и оценка достижений детей.

4. Обретение опыта отбора и композиции приемов педагогического сопровождения, системы средств, обеспечивающих достижение цели. Согласно опросу студентов колледжей, обучение педагогическому проектированию порой носит формальный, отчасти стихийный характер. Преподаватели предлагают студентам спроектировать технологическую карту по шаблону или образцу из сети интернета, избегая тщательной теоретико-методической проработанности. Обостряет проблему факт о том, что в готовых конспектах отсутствует ряд важных особенностей: нет учета региональных традиций, направления школы, памятных дат, возможностей класса и отдельных обучающихся.

5. Построение процесса формирования умения проектировать как последовательности этапов восхождения студентов от осознания смысла и функций педагогического проектирования к овладению умением воспроизводить эффективные образцы образовательных проектов и далее к обретению опыта разработки творческих инновационных проектов. Предлагается обучать проектировать не целый процесс сразу, а наоборот – по частям, поэтапно. Например, на учебных занятиях по теме «Проектирование процесса обучения» необходимо сначала научить студентов ставить понятные, достижимые цели и задачи урока в соответствии с темой предстоящего урока. Затем отбирать планируе-

мые результаты. На следующем этапе проекторочной деятельности студенты пробуют создавать организационно-мотивационный этап и затруднительную ситуацию в начале урока для детей, чтобы обучающиеся почувствовали нехватку знаний и предложили план последовательного выхода из затруднения. Далее будущие учителя учатся наполнять содержание учебного занятия, включая рациональные методы, приемы, средства, формы взаимодействия с учениками.

6. Моделирование на занятиях с будущими педагогами ситуаций разработки сценариев педагогического взаимодействия в учебном и воспитательном процессах и демонстрация, защита собственного педагогического проекта с последующим анализом методиста.

7. Реализация комплекса мер во время производственной практики в школе: организационных (получение студентом темы будущего пробного урока с разъяснением, организация взаимодействия с учителем школы, методистом по практике), психолого-педагогических (психологическая и педагогическая поддержка студентов-практикантов), диагностических (использование профессиональной диагностики уровня проектирования пробного урока), консультационных (рекомендации учителя и методиста после проверки технологической карты пробного урока); персонифицированное сопровождение студента в процессе производственной практики в школе; выявление трудностей при проектировании, их коррекция; самостоятельность студента при проектировании урока; непрерывность самообразования студентов.

Обучение студентов педагогическому проектированию необходимо осуществлять с опорой на принципы, регулирующие проекторочную деятельность: пошаговости, нормирования, принцип культурной аналогии, продуктивности, обратной связи, прогностичности, саморазвития, результативности проектирования.

С учетом требований вышеназванных принципов студенты на практических занятиях, а затем во время производственной практики разрабатывают целевые, содержательные и процессуальные компоненты образовательного процесса, а после проведения спроектированного занятия обосновывают эффективность выбранных педагогических средств и созданных условий, ведущих к достижению педагогических целей.

Результатами процесса педагогического проектирования могут быть сценарии различных педагогических событий, начиная от конспектов традиционных уроков, внеурочных занятий, родительских собраний, программы воспитания с учетом региональных особенностей и направления школы, плана дня в оздоровительном лагере до масштабных инновационных образовательных проектов с целенаправленно отобранным содержанием, методическим инструментарием. Результатом может стать педагогический план с последовательностью действий организованного процесса обучения и воспитания; педагогический проект с оригинальными, инновационными особенностями; педагогическая технология с отбором средств, методов, форм деятельности [2]. При всей разноликости продуктов педагогического проектирования генеральным направлением их содержания является актуализация традиционных ценностей российского государства с целью сохранения национальной безопасности.

На обучающих учебных занятиях со студентами решаются ситуации проекторочной деятельности педагога, актуализируемые посредством использования метода моделирования элементов педагогического процесса. Предметом моделирования на этапах процесса являются: проектирование уроков разных типов и их систем, внеурочных занятий, родительских собраний, воспитательных программ и мероприятий, системы образовательной деятельности в классе и др.

Для моделирования ситуаций проекторочной деятельности педагога в колледже целесообразно использовать различные типы лекций (бинарные междисциплинарные лекции для формирования умений рационального отбора средств и форм обучения); экспертизу качества спроектированных технологических карт (для овладения опытом анализа продукта педагогического проектирования); «Методические рекомендации по практике» при проведении учебных занятий междисциплинарных курсов (для устранения методических ошибок, неудач при проектировании конспектов пробных уроков); диагностику уровня проектирования пробного урока (нацеленность студентов на самоанализ, рефлексии о динамике овладения рассматриваемой компетенции и коррекцию под руководством методиста); практические занятия по проектированию процесса обучения с учетом требований демонстрационного экзамена.

на (для выстраивания логики действий проектировать не весь урок, а этап открытия новых знаний для последующей демонстрации продуктов проектного творчества студентов перед независимыми экспертами); разбор проективных затруднений, с которыми сталкиваются будущие учителя во время производственной практики.

Процесс формирования компетенции в сфере педагогического проектирования представляет собой поэтапный процесс с соблюдением организационно-педагогических условий. Апробация вышеизложенных методов, форм, условий осуществлялась авторами данной статьи в педагогическом колледже. Результат сформированности компетенции педагогического проектирования у будущих учителей получен при проведении демонстрационного экзамена.

Согласно предмету контроля овладением проективной деятельностью студентов в виде критериально-диагностического аппарата независимые эксперты положительно оценили деятельность выпускников, ставших носителями и создателями педагогического проектирования [4]. Применительно к системе СПО считаем, что педагогическое проектирование должно пониматься как владение педагогом системой действий, связанных с прогнозированием целей, выбором средств включения обучающихся в виды деятельности и ситуации ценностно-смысловых переживаний, разработкой широкого спектра педагогических событий (процессов, систем) – образовательных ситуаций, уроков, мероприятий, учебных программ и т.п., обеспечивающих новообразования в личности школьников, соответствующие намеченным целям.

Литература

1. Безрукова, В.С. Педагогика: Проективная педагогика / В.С. Безрукова. – Екатеринбург : Деловая книга, 1996. – 164 с.
2. Бермус, А.Г. Практическая педагогика : учеб. пособие для среднего профессионального образования / А.Г. Бермус. – М. : Юрайт, 2024. – 118 с.
3. Беспалько, В.П. Слабеваемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 190 с.
4. Гукаленко, О.В. Современные аспекты формирования компетенции педагогического проектирования при профессиональной подготовке студентов в системе СПО / О.В. Гукаленко, Г.М. Шавалеева // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2024. – Т. 1. – № 3(99). – С. 30–46.
5. Загвязинский, В.И. Педагогика / В.И. Загвязинский. – М. : Академия, 2012. – 352 с.
6. Заир-Бек, Е.С. Основы педагогического проектирования / Е.С. Заир-Бек. – СПб. : Образование, 1995. – 234 с.
7. Колесникова, И.А. Педагогическое проектирование / И.А. Колесникова. – М. : Академия, 2005. – 288 с.
8. Муравьева, Г.Е. Вопросы теории проектирования образовательных процессов / Г.Е. Муравьева // Педагогическое образование и наука. – 2002. – № 4. – С. 14–21.
9. Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования : приказ Министерства просвещения РФ № 762 от 24.08.2022.
10. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 44.02.02 Преподавание в начальных классах : приказ Министерства просвещения России от 17.08.2022 № 742.
11. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 44.02.05 Коррекционная педагогика в начальном образовании : приказ Министерства просвещения России от 14.09.2023 № 686.
12. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 44.02.07 Преподавание в основном общем образовании (по профилям) : приказ Министерства просвещения России от 10.01.2025 № 5.
13. Федотова, О.Д. Образование в Китае: психолого-педагогическая проблематика диссертационных исследований / О.Д. Федотова, В.В. Латун // Науковедение. – 2013. – № 6(19). – С. 204.
14. Федотова, О.Д. Опыт разработки и реализации образовательного проекта для решения образовательной и воспитательной задач подготовки спортсменов-пловцов / О.Д. Федотова, А.В. Пе-

тров // Глобальный научный потенциал. – СПб. : НТФ РИМ. – 2025. – № 12(177). – С. 62–66.

15. Ouwaroff, S. Project d'une Academie Asiatique / S. Ouwaroff. – St.-Peterbourg : De L'imprimerie D'alexandre Pluchart et Comp., 1810. – 50 p.

References

1. Bezrukova, V.S. Pedagogika: Proektivnaya pedagogika / V.S. Bezrukova. – Ekaterinburg : Delovaya kniga, 1996. – 164 s.

2. Bermus, A.G. Prakticheskaya pedagogika : ucheb. posobie dlya srednego professionalnogo obrazovaniya / A.G. Bermus. – M. : YUrajt, 2024. – 118 s.

3. Bepalko, V.P. Slagaemye pedagogicheskoy tekhnologii / V.P. Bepalko. – M. : Pedagogika, 1989. – 190 s.

4. Gukalenko, O.V. Sovremennye aspekty formirovaniya kompetentsii pedagogicheskogo proektirovaniya pri professionalnoj podgotovke studentov v sisteme SPO / O.V. Gukalenko, G.M. SHavaleeva // Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika. – 2024. – T. 1. – № 3(99). – S. 30–46.

5. Zagvyazinskij, V.I. Pedagogika / V.I. Zagvyazinskij. – M. : Akademiya, 2012. – 352 s.

6. Zair-Bek, E.S. Osnovy pedagogicheskogo proektirovaniya / E.S. Zair-Bek. – SPb. : Obrazovanie, 1995. – 234 s.

7. Kolesnikova, I.A. Pedagogicheskoe proektirovanie / I.A. Kolesnikova. – M. : Akademiya, 2005. – 288 s.

8. Muraveva, G.E. Voprosy teorii proektirovaniya obrazovatelnykh protsessov / G.E. Muraveva // Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka. – 2002. – № 4. – S. 14–21.

9. Ob utverzhdenii poryadka organizatsii osushchestvleniya obrazovatelnoj deyatel'nosti po obrazovatel'nykh programmam srednego professionalnogo obrazovaniya : prikaz Ministerstva prosveshcheniya RF № 762 ot 24.08.2022.

10. Federalnyj gosudarstvennyj obrazovatelnyj standart srednego professionalnogo obrazovaniya po spetsialnosti 44.02.02 Prepodavanie v nachalnykh klassakh : prikaz Ministerstva prosveshcheniya Rossii ot 17.08.2022 № 742.

11. Federalnyj gosudarstvennyj obrazovatelnyj standart srednego professionalnogo obrazovaniya po spetsialnosti 44.02.05 Korrektsionnaya pedagogika v nachalnom obrazovanii : prikaz Ministerstva prosveshcheniya Rossii ot 14.09.2023 № 686.

12. Federalnyj gosudarstvennyj obrazovatelnyj standart srednego professionalnogo obrazovaniya po spetsialnosti 44.02.07 Prepodavanie v osnovnom obshchem obrazovanii (po profilyam) : prikaz Ministerstva prosveshcheniya Rossii ot 10.01.2025 № 5.

13. Fedotova, O.D. Obrazovanie v Kitae: psikhologo-pedagogicheskaya problematika dissertatsionnykh issledovanij / O.D. Fedotova, V.V. Latun // Naukovedenie. – 2013. – № 6(19). – S. 204.

14. Fedotova, O.D. Opyt razrabotki i realizatsii obrazovatel'nogo proekta dlya resheniya obrazovatel'noj i vospitatel'noj zadach podgotovki sportsmenov-plovtsov / O.D. Fedotova, A.V. Petrov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : NTF RIM. – 2025. – № 12(177). – S. 62–66.

© Г.М. Шавалеева, О.В. Гукаленко, 2026

АННОТАЦИИ

Abstracts

Simulation Models of Systemic Inventory Management and Optimal Planning of Warehouse Resource Capacities

S.N. Goncharenko, V.I. Artyukhov
National University of Science and Technology "MISIS", Moscow

Key words and phrases: inventory management systems; warehouse capacity optimization; warehouse overstocking risks; product portfolio structure; sales statistics; resource efficiency; simulation modeling; warehouse structure; equipment utilization; metaheuristic algorithms.

Abstract: The aim of this study is to identify optimal performance indicators for warehouse capacity based on an integrated inventory management system. The objectives of the study include accounting for projected sales growth and changes in the product portfolio structure; analyzing a range of factors influencing the size of production inventories and their storage space; developing a simulation model for calculating the required warehouse space; and developing a system of constraints for managing production inventories. The results of the study provide options for warehouse capacity operation, considering risk factors.

Hierarchical Conceptual Bottleneck Models and their Application to Explainable Accurate Image Classification

E.V. Gusak, A.F. Rogachev
Volgograd State Agrarian University, Volgograd

Key words and phrases: image; recognition; network; data; attention.

Abstract: Advanced bottleneck models are an effective tool that increases confidence, addresses the problem of accuracy loss, and makes explanations more human-like (from the general to the specific). The purpose of the article is to consider the possibilities of applying hierarchical conceptual bottleneck models to explain accurate image classification. The objectives are to formulate a formal statement of the hierarchical image classification problem; to clarify the metrics for assessing the accuracy and consistency of image classification; to describe the features of constructing a hierarchical bottleneck model. Methods: modeling, comparative analysis, synthesis, grouping. Results: the study presents a specification of the roles of high-level and low-level modules in the bottleneck model. The functional separation of modeling levels and the hierarchy of concept sets are detailed. It is concluded that the use of the bottleneck model allows for the construction of logically consistent and verifiable image classification models.

Standardizing and Centralizing Datasets for Efficient Training of Deep Learning Models in Agriculture

*E.V. Gusak, A.F. Rogachev
Volgograd State Agrarian University, Volgograd*

Key words and phrases: data; machine learning; training; AIC.

Abstract: Optimizing agricultural data analysis methods requires the complex task of forecasting and classifying data, requiring the effective use of advanced machine learning techniques. This article aims to examine the specifics of standardizing and centralizing datasets for the efficient training of deep learning models in agriculture. The objectives are to describe common standardization methods and their limitations for the agro-industrial complex; to detail approaches to data standardization that take into account the specifics of agricultural operations. Methods included systematization, generalization, comparison, and analysis. The results are as follows: specific requirements for data preparation, processing, and standardization in agricultural applications are highlighted. It is concluded that a comparative analysis of data processing methods allows us to identify the most effective and efficient methods for achieving specific goals by farmers.

A Study of Coal Mine Production Efficiency Based on the DEA-Malmquist Index

*D.A. Pervukhin¹, Tang Lisha¹, O.V. Afanasyeva²
¹ St. Petersburg Mining University of Empress Catherine II;
² St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg*

Key words and phrases: efficiency; DEA; Malmquist index; TFP; resource redundancy.

Abstract: In the context of the implementation of the “dual carbon” strategy in China, the need for an objective assessment of the efficiency of coal mining enterprises is increasing. The objective of this study is to analyze the level and dynamics of the production efficiency of two mines of the Zhunneng Group for 2016–2023 and to identify resource redundancies. The working hypothesis is that differences in efficiency growth rates are due to resource management characteristics and technical efficiency dynamics. The methodological basis of the study is the DEA BCC model and the Malmquist index, applied to panel data on six input and one output indicator, as well as an analysis of slack variables. The results obtained indicate an increase in total factor productivity at both mines, with Mine B demonstrating a significantly higher average annual TFP rate compared to Mine A. It was found that at Mine A the greatest redundancy is characteristic of capital and administrative expenses, while at Mine B it is characteristic of energy consumption and environmental costs, confirming the presence of significant reserves for optimization and improvement of management efficiency.

Using Artificial Intelligence and Digital Twin Technology for Modelling High-Tech Products

*E.R. Zhdanov¹, D.V. Ermakov¹, T.V. Tararushin², A.F. Yazykin¹
¹ MIREA – Russian Technological University;
² Institute of Mechanical Engineering named after A.A. Blagonravov of the Russian Academy of Sciences, Moscow*

Key words and phrases: artificial intelligence; machine learning; neural networks; digital twin; polymer composite materials; high-tech products; CAD/CAE; verification.

Abstract: This article examines approaches to creating digital twins of materials and products using a combination of engineering modeling and machine learning methods. A practical approach is proposed for generating a dataset on the formulation and process conditions for producing polymer composite materials, training a regression model for predicting tensile strength, and integrating the resulting

computational module into the design and production planning process. It is demonstrated that the use of digital twins reduces the volume of full-scale testing through virtual screening of variants and formalizes the process of updating the model when the composition and process parameters change. The practical section includes recommendations for data collection, measurement quality control, model validation, and implementing the results in a CAD/CAE environment and onboard computing systems as an object of digital verification.

Synthesis of the Architecture of a Distributed Control System for a Flow Line of Cheese Production Based on the Principles of Industry 4.0

S.V. Kurovsky¹, D.A. Mishin¹, E.O. Yatsenko², M.M. Blagoveshchenskaya²

¹ *Higher School of Education;*

² *Russian Biotechnology University (ROSBIOOTEKH), Moscow*

Key words and phrases: automated control system; technological processes; flow line; cheese production; principles of Industry 4.0.

Abstract: The purpose of this article is to present the results of developing an architectural solution for an automated process control system (APCS) for a cheese production line, consistent with the Industry 4.0 concept. The objectives of the study are to justify the choice of a distributed SCADA system as the central element of the automated process control system and to describe the system levels: field level, control level, MES level, ERP integration level; and to outline the algorithmic and software components of the system. The research hypothesis is that after implementing the developed architectural solution, moisture fluctuations in a cheese batch will be reduced to 1 %, the yield of finished products will increase, specific energy consumption will decrease by 12 %, and the labor intensity of cheese production monitoring will become low. The results achieved during the study include: the architecture of a distributed automated process control system for cheese production is presented, the specifics of implementing a predictive analytics module and using a digital twin of process equipment are outlined.

Региональные инновационные центры как источники корпоративных стандартов: теоретическая модель

Е.О. Жиделев, Е.А. Петрова

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,

г. Санкт-Петербург

Ключевые слова и фразы: региональные инновационные центры; корпоративные стандарты; цифровая экономика; децентрализованная стандартизация; диффузия инноваций.

Аннотация: Исследование направлено на разработку теоретической модели децентрализованного формирования корпоративных стандартов в цифровой экономике, где региональные инновационные центры выступают их генераторами. Цель – выявить взаимосвязь между параметрами инновационных хабов и скоростью/эффективностью создания стандартов *de facto*. Задачи: анализ влияния плотности информационных потоков, инвестиций в R&D и институционального доверия на унификацию процессов. Гипотеза: рост стандартизации в кластерах экспоненциально снижает дефектность и ускоряет вывод продуктов. Методы: мониторинг 45 хабов, анализ 12 000 документов, экспертный опрос 150 СТО. Результаты: подтверждена гипотеза, выявлены пределы отдачи от инвестиций, показано преимущество открытых стандартов в адаптивности и скорости обновления.

A Study of the Reynolds Number and Mesh Quality on the Stability of the Lattice Boltzmann Method

*A.A. Snazin, V.I. Shevchenko
A.F. Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg*

Key words and phrases: lattice Boltzmann method; dynamic adaptation of a two-dimensional model.

Abstract: The lattice Boltzmann method is widely used for numerical simulation of flows in various media; however, its stability at high Reynolds numbers remains limited. The aim of this study is to perform a system analysis and develop a modified relaxation scheme stable in regimes with strong velocity gradients. Comparative numerical simulations, velocity profile analysis, and logarithmic convergence criteria are used. The main result of the study is an adaptive relaxation operator $\tau(\nabla u)$, which ensures stable exponential convergence and the correct flow structure at high Re. An expansion of the method's applicability is demonstrated, and directions for further development of the approach in high-gradient hydrodynamics problems are identified.

Climatological Support of Traditional and Modern Buildings in the Climatic Conditions of Northeast China

*Bi Ruipu, A.K. Soloviev
National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

Key words and phrases: climate control; traditional and modern buildings; climate conditions; residential buildings; Northeast China.

Abstract: This article addresses the issue of climatological support for the construction and operation of buildings in the specific climatic conditions of Northeast China. The aim of the study is to comparatively analyze approaches to creating a comfortable and energy-efficient living environment in traditional (historical) and modern buildings, taking into account climatic factors. The objectives of the study include a comparative analysis of architectural planning solutions, identification and systematization of design principles for traditional buildings historically adapted to the climate of Northeast China (cold winters, hot summers, large temperature fluctuations, and winds), and an analysis of typical solutions for modern buildings, widely constructed in the region, in terms of their climate adaptation.

The hypothesis suggests that despite the technological superiority of modern energy-efficient materials and systems, traditional architectural solutions in Northeast China, formed empirically, contain climate-adaptive principles that, when critically rethought and integrated into modern construction, can lead to the creation of more sustainable, resource-efficient and comfortable buildings in the harsh climatic conditions of the region (cold winters, hot summers, large annual temperature differences).

To solve the set problems, the article uses the following methods: climate analysis, historical and architectural analysis: analysis of literary sources for the reconstruction of construction principles, comparative-analytical method.

The findings are as follows. The author substantiates the need to synthesize time-tested passive methods of traditional architecture and modern energy-efficient technologies. It is proven that considering local climatic conditions at the early design stages is key to creating comfortable, resource-efficient, and environmentally adapted buildings in Northeast China. The work has practical value for architects, engineers, and urban planners working in this and similar climatic regions.

Artistic Images of Small Architectural Forms in the Improvement of Public Spaces Using the Example of the Cities of Tomsk and Barnaul

E.S. Shafray

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Key words and phrases: artistic image; composition techniques; small architectural forms; public spaces of the city; squares and parks; embankments; pedestrian streets; pedestrian tourism and development of pedestrian routes; perception of the city.

Abstract: One of the important components of a city's distinctive and inimitable image is its landscaping, the architecture of its buildings, and public spaces. This article examines small architectural forms (SAF) in the urban environment and city center. It explores the scientific hypothesis that SAFs possess various artistic images, the nature of human perception of which, in combination with the architecture of the surrounding buildings, shapes the atmosphere and sense of space. The article presents several examples of SAFs used in Barnaul and Tomsk, on a pedestrian street in Barnaul, as well as in squares, parks, and embankments in the historical parts of these cities. The research methods include general scientific methods, such as study, analysis, and literature review, as well as an analysis of specific SAF examples (e.g., sculpture, art objects, etc.) from the perspective of studying their human perception in urban space. Photographic evidence of some SAF is presented. The article demonstrates that the artistic images of the SAF examples considered contribute to the formation of different atmospheres and sense of space. For example, small architectural forms located in the historical part of the city, having artistic value, emphasize the connection with history and reflect the memory of the place. Small architectural forms can also demonstrate the socio-economic and administrative significance of the city, using unique, memorable, and striking sculptures and art objects. In other cases, decorative elements promote a sense of pleasant pastime, tranquility, and comfort – using small, human-scale forms, paying attention to pleasant textures and materials, etc. Several compositional possibilities and techniques are discussed. The article concludes by emphasizing the importance of the harmonious placement of small architectural forms in the city, the relationship between their artistic image and the surrounding elements of the urban environment. The article notes the growing interest in enhancing the quality of urban spaces and urban tourism, and the importance of the artistic qualities of small architectural forms and other landscaping elements in this context.

Attitude of Young People to the Socio-Cultural Environment in the Region

A.V. Bogomolova, Yu.A. Kuznetsova

Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov Tyan-Shansky, Lipetsk

Key words and phrases: socio-cultural environment; leisure preferences; youth.

Abstract: The aim of the study is to analyze the attitude of young people in Lipetsk to the regional socio-cultural environment in order to determine ways to optimize it in order to educate an active, adaptive personality. To achieve this goal, the following objectives were set: to identify the main leisure practices and cultural preferences of Lipetsk youth; to determine the level of youth satisfaction with the quality of cultural events and the work of cultural institutions; to study the level of involvement of young Lipetsk residents in community initiatives and social projects with a cultural focus; and to develop recommendations for improving youth policy and developing the city's sociocultural environment.

Hypotheses have been put forward that young residents of Lipetsk have a positive attitude toward their cultural identity and strive for active participation in the development of the urban environment, as well as that the assessment of the quality of the environment by young people is carried out primarily through the prism of the availability of cultural and entertainment resources.

The primary method used was a randomly sampled sociological survey (questionnaire) among students of the Institute of History, Law, and Social Sciences of the Leningrad State Pedagogical

University (n = 216). The statistical error does not exceed 5 % at a confidence level of 95 %.

The study achieved the following key results: high involvement of young people in city events was established (92.1 %), with priority given to cultural events (76.3 %) and dominance of informal communication in everyday leisure time (36.8 %); an “average” assessment of the development of cultural institutions was revealed (76.3 %) against the background of a stated shortage of leisure areas (89.5 %) and a demand for more events (84.7 %); an ambivalent civic position was determined, combining pride in the city and a vision of its development potential (50 %) with the admission of the possibility of relocation (50 %); the influence of the history of the region on the identity of the majority of respondents was confirmed (63.2 %). The data obtained confirmed the hypotheses put forward and formed the basis for recommendations for creating multifunctional public spaces, institutionalizing youth participation in cultural policy, and expanding opportunities for creative self-realization.

Dictation as an Effective Tool for Developing Foreign Language Skills

S.A. Ermolaeva, E.G. Chernovets

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering;
Mikhailovskaya Military Artillery Academy, St. Petersburg*

Key words and phrases: foreign language learning; dictation; listening skills development; writing skills development; online dictation.

Abstract: This article explores the didactic potential of dictation as a tool for developing oral and written communication skills. The relevance of this work stems from the need to find new ways to teach foreign languages using digital technologies to enhance learner motivation and individualize the learning process. This study aims to substantiate the methodology for conducting various types of dictations to improve the effectiveness of teaching foreign languages to students. By using different types of dictations in a foreign language, adapting the dictated texts to the age and level of foreign language proficiency, and correctly analyzing students' errors, it is possible to improve their foreign language vocabulary, grammar, and listening skills. The article also raises the importance of rethinking dictation as a teaching method in the context of modern educational standards and trends. To achieve the objectives of the study, a comparative analysis of various types of dictations was conducted, principles for adapting dictations depending on the level of foreign language proficiency and the age of the students were determined, and an analysis of typical errors in dictations and approaches to their correction were also conducted. The article also provides an overview of online tools and resources designed for working with dictations. The study confirmed the validity of the hypothesis.

Computer-Based Testing in English Classes in Secondary Schools

M.S. Ilyina, B.R. Saparova, Kh.V. Rakhimova, Kh.A. Yakshieva

Yelabuga Institute (branch) of Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga

Key words and phrases: test; computer version; English language; lexical unit.

Abstract: This article analyzes the potential of computer-based testing for organizing training to consolidate foreign-language vocabulary. The purpose of this study is to examine computer-based testing as a form of English language teaching. Testing has become firmly established in the practice of teaching foreign languages as a means of assessing learners' knowledge. However, the potential for computer-based testing is significantly broader and offers greater opportunities for consolidating language material outside of verbal communication. The paper demonstrates the potential of computer-based testing in preparatory exercises aimed at developing foreign-language vocabulary competence. With this approach, the preparatory exercise subsystem may include exercises in differentiation and identification; imitation with transformation; development of word-formation and conceptual guesswork; prediction; substitution;

and equivalent replacement. While recognizing the potential for consolidating lexical units through computer-based testing, it should be noted that such testing can also be successfully used to teach other types of speech activity. The obtained results enrich knowledge about teaching technologies for consolidating foreign language vocabulary and can be used in the practice of teaching English.

Mental Health of University Students During the Test and Examination Period

L.M. Kalyanova¹, N.A. Muchler², L.K. Ilyashenko¹

¹ *Tyumen Industrial University, Tyumen;*

² *Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow*

Key words and phrases: test and examination period; psycho-emotional state of students; stress.

Abstract: This article examines the psycho-emotional state of students during the stressful period of exams and tests. It is clear that the vast majority of students experience severe psycho-emotional stress during exam periods. Stress has a profound negative impact not only on mental health but also on the body, which can lead to increased anxiety and uncontrollable states of anxiety, which negatively impact the entire body. Such excessive stress has a significant negative impact on both motivation to study and on passing exams and tests, which can lead to a reluctance to continue studying and even to the decision to drop out of university due to academic failure. The objective of this study is to investigate the causes of stress in students during exam periods and its impact on their mental and psychological well-being. Numerous factors can contribute to the increasing psycho-emotional stress during exam periods. The following factors are hypothesized for this study: a higher and more complex level of material presented compared to the school curriculum, an increased pace of learning, the use of new educational and technical teaching aids, and innovative teaching technologies, all of which lead to changes in the psycho-emotional state of students. Undoubtedly, all the above hypotheses require detailed study to establish connections between phenomena and develop necessary explanations for the process under study. Various research methods were used in studying this issue – both theoretical and empirical, based on experience, observation, and practice. The practical significance of this study allows for the development of innovative methods for preventing and managing stress in students during exam periods, which will help reduce the negative effects of stress on their mental state.

Interdisciplinary Tasks as a Means of Developing Students' Cognitive Independence in the Process of Learning Mathematics

L.S. Kapkaeva, T.A. Ivanova, Yu.A. Pivkina

Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseviev, Saransk

Key words and phrases: integrative approach; interdisciplinary tasks; meta-subject results; cognitive independence; solving interdisciplinary problems; educational motivation.

Abstract: The purpose of this study is to theoretically substantiate and experimentally test the use of interdisciplinary mathematics problems as a means of developing students' cognitive independence. This article explores the essence and structure of cognitive independence, develops a classification of interdisciplinary problems, and identifies the stages of their solution and student actions at each stage. The results of a pedagogical experiment are presented, confirming that the systematic use of interdisciplinary problems in mathematics lessons in grades 10 and 11 contributes to an increase in the level of cognitive independence of high school students.

Analysis of Factors of Interest of Students Majoring in Economics in Systematic Physical Education Classes

O.A. Ruban¹, N.L. Volkova², N.V. Ugryumova¹, N.V. Gushchina^{1, 3}

¹ *National Research University Higher School of Economics, St. Petersburg;*

² *Herzen State Pedagogical University of Russia, Moscow;*

³ *North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg*

Key words and phrases: academic workload; healthy lifestyle; motivation; personalization; professional context; consistency; economics students; factors; physical education.

Abstract: This article examines the issues of motivating economics students to engage in regular physical activity. The objective of the study was to promote a positive attitude toward physical education and sports. To achieve this objective, the following tasks were set: to identify the main factors hindering regular physical activity among economics students; to develop an action algorithm for transforming physical education from a formal academic requirement into a conscious need and habit. Research hypothesis assumes that the implementation of the developed algorithm in the educational process will improve the attitude of economics students toward discipline and physical activity in general. To achieve these objectives, we used the following research methods: analysis of scientific, methodological and documentary literature, questionnaires, testing, a pedagogical experiment, and methods of mathematical statistics. The survey results revealed the main motives and attitudes of students toward regular physical education, and also proposed practical solutions based on the integration of healthy lifestyle values in the professional activities of future economists.

Motivating Students to Take Classes in the Discipline “Physical Education and Sports”

A.G. Smirnov, M.G. Kazakova, T.I. Velichko, O.A. Markova

Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow

Key words and phrases: students; motivation in sports; physical activity; physical exercise; healthy lifestyle; physical education; activities.

Abstract: The aim of the study was to assess students' motivation to lead a healthy lifestyle and participate in physical education and sports. The main objectives of the study were to identify the level and causes of students' motivation to maintain a healthy lifestyle; analyze factors that hinder regular physical activity; and develop differentiated approaches to increasing motivation depending on students' initial levels. The study hypothesis, derived from the objectives, assumed that students' low readiness to lead a healthy lifestyle is not unfounded and is associated with a combination of factors, while increasing their motivation for physical activity will reduce the number of students with low readiness for a healthy lifestyle. The study's methods included a comprehensive approach: theoretical analysis of literature, mathematical statistics, pedagogical observation, and questionnaires. Empirical data was collected among first-year students aged 17–19 with a guarantee of anonymity. The results showed that the majority of students surveyed (56 %) had low levels of motivation and readiness to maintain a healthy lifestyle, while only 15 % demonstrated a high level, and 29 % had a moderate level. The main motives for participating in sports were identified: the desire to maintain health (44 %) and concern for appearance (37 %). Key reasons for low motivation were identified as laziness, lack of free time, and a lack of a habit of regular exercise. Fears associated with increasing physical activity were also identified: a fear of lack of motivation for regular exercise (65 %), health risks (20 %), and judgment from others (15 %). Based on the data obtained, differentiated programs were proposed for working with students of varying motivation levels, aimed at instilling a healthy lifestyle, increasing intrinsic interest and engagement in physical education, and minimizing risks.

Patriotic Education of Senior Preschoolers through the Use of a Digital Educational Resource

*T.V. Tarasenko, E.S. Artsybasova, D.B. Komanova
Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, Lipetsk*

Key words and phrases: patriotic education; senior preschool children; familiarization with the native land; digital educational resource; Tilda website builder.

Abstract: The purpose of the article is to find means of patriotic education that contribute to expanding the understanding of their region in senior preschool children. To achieve this goal, the following objectives were solved: a brief description of the structure of the digital educational resource “Discover Lipetsk with Children” developed by the authors on the Tilda website builder was given; age characteristics of senior preschool children and methodological approaches of preschool pedagogy reflecting various aspects of the child’s personality development, social adaptation and familiarization with culture were taken into account; the content and methodological possibilities of using each section of the web resource in the educational activities of preschool educational institutions were disclosed. The research hypothesis is based on the assumption that the use of a digital educational resource will allow for patriotic education through the integration of verbal, cognitive, artistic, creative, and playful interactions between a child and an adult in various forms of the educational process. The methods of this work are the systematization and generalization of theoretical and methodological aspects in the field of patriotic education of preschoolers. Results achieved are as follows: an educational web resource was developed with the aim of forming ideas about the native land, in which the emotional and figurative perception of information is ensured through media effects, interactivity and variability.

Cognitive-Activity Component of the Safety Culture of Professional Activities of Future Specialists in the Field of Occupational Safety

*E.N. Abiltarova, O.E. Markovskaya
Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol*

Key words and phrases: occupational safety culture; components; professional training; occupational safety specialist.

Abstract: The purpose of this article is to explore the cognitive-activity component of occupational safety culture in future occupational safety specialists. The hypothesis is that the identified elements of the cognitive-activity component will contribute to the effective development of a safety culture in future occupational safety specialists. The research methods include an analysis of scientific, pedagogical, and psychological literature, classification and systematization of scientific papers, practical experience, and a survey of experts to identify the knowledge, skills, and abilities that characterize a safety culture. The findings of the study substantiate the cognitive-activity component of occupational safety culture in future occupational safety specialists.

Blended Learning as an Innovative Approach to Combining Traditional Teaching Methods with Digital Technologies

*M.S. Alekseeva, I.N. Polumeeva
St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, St. Petersburg*

Key words and phrases: educational process; educational environment; online learning; students’ independent work; blended learning; traditional learning; digital technologies.

Abstract: This article addresses the pressing issue of blended learning in the context of the rapid digitalization of the university educational environment. It clarifies the substantive aspects of this phenomenon and outlines the key principles of blended learning implementation. It examines the

features and advantages of this learning format for faculty and students, as the main participants in the educational process. The purpose of this study is to determine student satisfaction with this learning model, as well as its advantages and disadvantages. To achieve this goal, the authors conducted a survey among first-year students, which revealed a high percentage of satisfaction with blended learning, as well as a questionnaire asking them to identify the advantages and disadvantages of this learning format. The obtained results may be useful for university faculty in successfully implementing blended learning in the educational process.

A Case-Study Method of Teaching Written Business Communication in a Foreign Language to Law Students

*O.S. Zhrebkina, N.V. Belina, A.V. Sazonova, E.A. Krylova
Peter the Great St. Petersburg University, St. Petersburg*

Key words and phrases: case study method; written business communication; foreign language; law students; professional competence; interactive learning.

Abstract: This article examines the case study method as an effective technology for developing written business communication skills in a foreign language among law students. The purpose of this study is to test the hypothesis that teaching foreign-language business writing to law students will be more effective if it integrates the case study method into the educational process to prepare competitive professionals capable of effective intercultural communication in the legal field. The research methods included a theoretical analysis of scientific literature and teaching experience on the topic of the study, a pedagogical experiment, statistical processing of the results, and analysis of the obtained data. The results of the pedagogical experiment demonstrate the potential of using the case study method for developing written business communication skills in a foreign language among law students.

Features of the Formation of Professional Culture of Students of an Engineering and Pedagogical University

E.A. Islyamova¹, S.Z. Khayaliev¹, F.I. Adzhiametova²

¹ *Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol;*

² *Secondary School No. 18 named after General Ismail Bulatov, Yevpatoriya*

Key words and phrases: engineering and pedagogical university; professional culture; students; components of professional culture.

Abstract: The aim of this study is to analyze the specific features of the process of developing a professional culture in the context of engineering and pedagogical education and to identify the factors influencing its effectiveness. To achieve this goal, theoretical research methods were used to analyze scientific and methodological literature on the problem and personal teaching experience in solving the assigned tasks. The study hypothesis is based on the assumption that improving the knowledge, skills, values, and behavioral norms that determine the quality of a specialist's work in their chosen field will be effective if students at an engineering and pedagogical university develop a professional culture. The article provides recommendations aimed at developing a professional culture among students at an engineering and pedagogical university.

Preparing Teachers to Develop Value-Based Attitude Towards Musical Activity for Students

I.A. Medvedeva, M.T. Vinogradova

Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev, Cheboksary

Key words and phrases: value attitude; musical activity; project approach; additional education;

teaching practice.

Abstract: The purpose of this article is to explore the importance of developing a value-based attitude toward musical activity, beginning in primary school. The hypothesis suggests that a teacher in the supplementary music education system can foster students' value-based attitudes toward various types of musical activity using a project-based approach, which is one of the most effective approaches in the context of lessons and extracurricular activities at a children's music school. Methods included analysis of regulatory and educational documentation, modeling, and generalization. The results are as follows: the importance of training supplementary education teachers to develop primary school students' value-based attitudes toward musical activity using a project-based approach was revealed.

Developing Critical Thinking of Future Teachers in the Process of Information Training

O.N. Prokofieva

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky, Kaluga

Key words and phrases: information training; information technology; critical thinking; digital environment; digitalization; digital services.

Abstract: The purpose of this article is to highlight the development of critical thinking in future teachers through information training. To achieve this goal, the following objectives were set: to identify the relevance of the problem of developing students' critical thinking; to clarify the concept of "critical thinking"; and to identify the main areas of activity that have the potential to develop future teachers' critical thinking. The study hypothesis is that information training contributes to the effective development of students' critical thinking. Research methods included analysis, synthesis, generalization, and systematization of scientific literature. The results demonstrate the importance of targeted and systematic information training in future teachers in developing their critical thinking.

Preparing Future Teachers for Pedagogical Design: Methodology and Practice

G.M. Shavaleeva, O.V. Gukalenko

*Mozhga Pedagogical College named after T.K. Borisov, Mozhga;
Lomonosov Moscow State University, Moscow*

Key words and phrases: professional education; teacher; educational standard; competence; pedagogical design; systematization; definition of the concept; secondary vocational education system.

Abstract: This article examines the preparation of future teachers for design work. The article aims to systematize existing understanding of the principles, conditions, and methods aimed at improving the effectiveness of professional training of future teachers in pedagogical design for work in the secondary vocational education system. The hypothesis suggests that targeted and consistent work on teaching students design requires an in-depth scientific and methodological study of the problem based on a systematization of scholarly views on the principles, conditions, and methods for developing professional competencies. Research methods included analysis, comparison, generalization, interpretation, and summary. The study resulted in the author's definition of the category of pedagogical design as it applies to the preparation of future teachers for work in the secondary vocational education system is substantiated.

НАШИ АВТОРЫ List of Authors

Гончаренко С.Н. – доктор технических наук, профессор кафедры автоматизированных систем управления Национального исследовательского технологического университета «МИСИС», г. Москва, e-mail: gsn@misis.ru

Goncharenko S.N. – Doctor of Engineering, Professor, Department of Automated Control Systems, National University of Science and Technology MISIS, Moscow, e-mail: gsn@misis.ru

Артюхов В.И. – магистр Национального исследовательского технологического университета «МИСИС», г. Москва, e-mail: ciop@misis.ru

Artyukhov V.I. – Master's Student, National University of Science and Technology MISIS, Moscow, e-mail: ciop@misis.ru

Гусак Е.В. – аспирант Волгоградского государственного аграрного университета, г. Волгоград, e-mail: ierence.common@gmail.com

Gusak E.V. – Postgraduate Student, Volgograd State Agrarian University, Volgograd, e-mail: ierence.common@gmail.com

Рогачев А.Ф. – доктор технических наук, член-корр. РАН, академик МАНОИИ, профессор кафедры прикладной математики и основ научных исследований Волгоградского государственного аграрного университета, г. Волгоград, e-mail: rafr@mail.ru

Rogachev A.F. – Doctor of Engineering, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Academician of the International Academy of Agricultural Sciences and Institute of Sciences, Professor, Department of Applied Mathematics and Foundations of Scientific Research, Volgograd State Agrarian University, Volgograd, e-mail: rafr@mail.ru

Первухин Д.А. – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой системного анализа и управления Санкт-Петербургского горного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: pervuchin@rambler.ru

Pervukhin D.A. – Doctor of Engineering, Professor, Head of Department of Systems Analysis and Control, Saint Petersburg Mining University, Saint Petersburg, e-mail: pervuchin@rambler.ru

Тан Лиша – аспирант Санкт-Петербургского горного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: tang.lisha@mail.ru

Tang Lisha – Postgraduate Student, Saint Petersburg Mining University, Saint Petersburg, e-mail: tang.lisha@mail.ru

Афанасьева О.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры высшей математики и механики Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург, e-mail: ovaf72@guap.ru

Afanasyeva O.V. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Higher Mathematics and Mechanics, Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Saint Petersburg, e-mail: ovaf72@guap.ru

Жданов Э.Р. – кандидат физико-математических наук, заведующий лабораторией «Цифровые двойники в производстве наукоемких материалов. Инжиниринговый центр мобильных решений», МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, e-mail: zhdanov@ufanet.ru

Zhdanov E.R. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Head of Laboratory “Digital Twins in the Production of High-Tech Materials. Engineering Center for Mobile Solutions”, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: zhdanov@ufanet.ru

Ермаков Д.В. – советник директора Института машиноведения имени А.А. Благонравова РАН, г. Москва, e-mail: zhdanov@ufanet.ru

Ermakov D.V. – Advisor to the Director, A.A. Blagonravov Institute of Mechanical Engineering of the Russian Academy of Sciences, Moscow, e-mail: zhdanov@ufanet.ru

Тарарушин Т.В. – заместитель директора по кадрам и организационно-правовой работе Института машиноведения имени А.А. Благонравова РАН, г. Москва, e-mail: zhdanov@ufanet.ru

Tararushin T.V. – Deputy Director for Human Resources and Organizational and Legal Work, Institute of Mechanical Engineering named after A.A. Blagonravov of the Russian Academy of Sciences, Moscow, e-mail: zhdanov@ufanet.ru

Языккин А.Ф. – лаборант лаборатории «Цифровые двойники в производстве наукоемких материалов. Инжиниринговый центр мобильных решений», МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, e-mail: zhdanov@ufanet.ru

Yazykin A.F. – Laboratory Assistant, “Digital Twins in the Production of High-Tech Materials. Engineering Center for Mobile Solutions”, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: zhdanov@ufanet.ru

Куровский С.В. – руководитель научно-исследовательского подразделения ООО «Высшая Школа Образования», г. Москва, e-mail: 8917564@gmail.com

Kurovsky S.V. – Head of Research and Development, Higher School of Education, Moscow, e-mail: 8917564@gmail.com

Мишин Д.А. – руководитель редакционно-издательского отдела ООО «Высшая Школа Образования», г. Москва, e-mail: 9651530@gmail.com

Mishin D.A. – Head of Editorial and Publishing Department, Higher School of Education, Moscow, e-mail: 9651530@gmail.com

Яценко Е.О. – аспирант Российского биотехнологического университета (РОСБИОТЕХ), г. Москва, e-mail: YatsenkoEO@yandex.ru

Yatsenko E.O. – Postgraduate Student, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, e-mail: YatsenkoEO@yandex.ru

Благовещенская М.М. – доктор технических наук, заведующий кафедрой автоматизированных систем управления биотехнологическими процессами Российского биотехнологического университета (РОСБИОТЕХ), г. Москва, e-mail: mmb@mgupp.ru

Blagoveshchenskaya M.M. – Doctor of Engineering, Head of Department of Automated Control Systems for Biotechnological Processes, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, e-mail: mmb@mgupp.ru

Жиделев Е.О. – независимый исследователь, г. Санкт-Петербург, e-mail: evgeniy.zhidelev@gmail.com

Zhidelev E.O. – Independent Researcher, St. Petersburg, e-mail: evgeniy.zhidelev@gmail.com

Петрова Е.А. – кандидат технических наук, научный работник Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: petrova@spbpu.ru

Petrova E.A. – Candidate of Science (Engineering), Researcher, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: petrova@spbpu.ru

Сназин А.А. – кандидат технических наук, старший научный сотрудник Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, e-mail: alexandersnzn@mail.ru

Snazin A.A. – Candidate of Science (Engineering), Senior Researcher, A.F. Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg, e-mail: alexandersnzn@mail.ru

Шевченко В.И. – младший научный сотрудник Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, e-mail: alexandersnzn@mail.ru

Shevchenko V.I. – Junior Researcher, A.F. Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg, e-mail: alexandersnzn@mail.ru

Би Жуйпу – аспирант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: Biguofu16@gmail.com

Bi Ruipu – Postgraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: Biguofu16@gmail.com

Соловьев А.К. – доктор технических наук, профессор кафедры архитектурно-строительного проектирования и физики среды Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: kafedraarxitektury@yandex.ru

Soloviev A.K. – Doctor of Engineering, Professor, Department of Architectural and Civil Engineering Design and Environmental Physics, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: kafedraarxitektury@yandex.ru

Шафрай Е.С. – Ph.D, доцент кафедры архитектуры Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: ShafrayES@mgsu.ru

Shafray E.S. – PhD, Associate Professor, Department of Architecture, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: ShafrayES@mgsu.ru

Богомолова А.В. – кандидат социологических наук, доцент кафедры экономики и управления Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: bogomolova-av@yandex.ru

Bogomolova A.V. – Candidate of Science (Sociology), Associate Professor, Department of Economics and Management, Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, Lipetsk, e-mail: bogomolova-av@yandex.ru

Кузнецова Ю.А. – магистрант Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: kuzovleva_julia@mail.ru

Kuznetsova Yu.A. – Master's Student, Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, Lipetsk, e-mail: kuzovleva_julia@mail.ru

Ермолаева С.А. – старший преподаватель кафедры межкультурной коммуникации Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: sver2607@mail.ru

Ermolaeva S.A. – Senior Lecturer, Department of Intercultural Communication, Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint Petersburg, e-mail: sver2607@mail.ru

Черновец Е.Г. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Михайловской военной артиллерийской академии, г. Санкт-Петербург, e-mail: elena.chernovets@yandex.ru

Chernovets E.G. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Mikhailovskaya Military Artillery Academy, Saint Petersburg, e-mail: elena.chernovets@yandex.ru

Ильина М.С. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Елабужского института Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Елабуга, e-mail: steelmar@yandex.ru

Ильина М.С. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Yelabuga Institute, Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga, e-mail: steelmar@yandex.ru

Сапарова Б.Р. – студент Елабужского института Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Елабуга, e-mail: steelmar@yandex.ru

Saparova B.R. – Student, Yelabuga Institute, Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga, e-mail: steelmar@yandex.ru

Рахимова Х.В. – студент Елабужского института Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Елабуга, e-mail: steelmar@yandex.ru

Rakhimova Kh.V. – Student, Yelabuga Institute, Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga, e-mail: steelmar@yandex.ru

Якшиева Х.А. – студент Елабужского института Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Елабуга, e-mail: steelmar@yandex.ru

Yakshieva Kh.A. – Student, Yelabuga Institute, Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga, e-mail: steelmar@yandex.ru

Калянова Л.М. – ассистент кафедры естественно-научных и гуманитарных дисциплин Тюменского индустриального университета, г. Тюмень, e-mail: aklm2009@rambler.ru

Kalyanova L.M. – Assistant Professor, Department of Natural Sciences and Humanities, Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: aklm2009@rambler.ru

Мучлер Н.А. – магистрант Московского института психоанализа, г. Москва, e-mail: muchlernina@yandex.ru

Muchler N.A. – Master's Student, Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, e-mail: muchlernina@yandex.ru

Иляшенко Л.К. – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой естественно-научных и гуманитарных дисциплин Тюменского индустриального университета, г. Тюмень, e-mail: mar-gussa@yandex.ru

Иляшенко Л.К. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Head of Department of Natural Sciences and Humanities, Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: mar-gussa@yandex.ru

Капкаева Л.С. – доктор педагогических наук, профессор кафедры математики, экономики и методик обучения Мордовского государственного педагогического университета имени М.Е. Евсевьева, г. Саранск, e-mail: lskapkaeva@mail.ru

Kapkaeva L.S. – Doctor of Education, Professor, Department of Mathematics, Economics, and Teaching Methods, Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseviev, Saransk, e-mail: lskapkaeva@mail.ru

Иванова Т.А. – доктор педагогических наук, главный научный сотрудник Мордовского государственного педагогического университета имени М.Е. Евсевьева, г. Саранск, e-mail: ivanova41ta@yandex.ru

Ivanova T.A. – Doctor of Education, Chief Researcher, Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseviev, Saransk, e-mail: ivanova41ta@yandex.ru

Пивкина Ю.А. – аспирант, преподаватель кафедры математики, экономики и методик обучения, Мордовского государственного педагогического университета имени М.Е. Евсевьева, г. Саранск, e-mail: pivkinay@list.ru

Pivkina Yu.A. – Postgraduate Student, Lecturer, Department of Mathematics, Economics, and Teaching Methods, Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseviev, Saransk, e-mail: pivkinay@list.ru

Рубан О.А. – тьютор Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Санкт-Петербург, e-mail: nadegushina@rambler.ru

Ruban O.A. – Tutor, National Research University Higher School of Economics, St. Petersburg, e-mail: nadegushina@rambler.ru

Волкова Н.Л. – кандидат психологических наук, доцент кафедры теории и организации физической культуры Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, e-mail: nadegushina@rambler.ru

Volkova N.L. – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Department of Theory and Organization of Physical Education, A.I. Herzen, St. Petersburg, e-mail: nadegushina@rambler.ru

Угрюмова Н.В. – тьютор Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Санкт-Петербург, e-mail: nadegushina@rambler.ru

Ugryumova N.V. – Tutor, National Research University Higher School of Economics, St. Petersburg, e-mail: nadegushina@rambler.ru

Гущина Н.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физической культуры Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова; тьютор Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Санкт-Петербург, e-mail: nadegushina@rambler.ru

Gushchina N.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Physical Education, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; Tutor, National Research University Higher School of Economics, St. Petersburg, e-mail: nadegushina@rambler.ru

Смирнов А.Г. – доцент кафедры физического воспитания Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: eismont2@mail.ru

Smirnov A.G. – Associate Professor, Department of Physical Education, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow, e-mail: eismont2@mail.ru

Казакова М.Г. – преподаватель кафедры физического воспитания Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: kazakovamarya@mail.ru

Kazakova M.G. – Lecturer, Department of Physical Education, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow, e-mail: kazakovamarya@mail.ru

Величко Т.И. – кандидат биологических наук, доцент кафедры физического воспитания Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследо-

вательского университета), г. Москва, e-mail: tivelichko@mail.ru

Velichko T.I. – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Department of Physical Education, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow, e-mail: tivelichko@mail.ru

Маркова О.А. – старший преподаватель кафедры физического воспитания Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: markovaoa75@mail.ru

Markova O.A. – Senior Lecturer, Department of Physical Education, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow, e-mail: markovaoa75@mail.ru

Тарасенко Т.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры дошкольного и начального образования Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: t.b.tarasenko@yandex.ru

Tarasenko T.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Preschool and Primary Education, Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, Lipetsk, e-mail: t.b.tarasenko@yandex.ru

Арцибасова Е.С. – студент Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: t.b.tarasenko@yandex.ru

Artsibasova E.S. – Student, Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, Lipetsk, e-mail: t.b.tarasenko@yandex.ru

Команова Д.Б. – студент Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: t.b.tarasenko@yandex.ru

Komanova D.B. – Student, Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, Lipetsk, e-mail: t.b.tarasenko@yandex.ru

Абильтарова Э.Н. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры охраны труда в машиностроении и социальной сфере Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: elviza2008@gmail.com

Abiltarova E.N. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Occupational Safety in Mechanical Engineering and Social Sphere, Fevzi Yakubov Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol, e-mail: elviza2008@gmail.com

Марковская О.Е. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры автомобильного транспорта Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: markovskaya.oksana@gmail.com

Markovskaya O.E. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Automobile Transport, Fevzi Yakubov Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol, e-mail: markovskaya.oksana@gmail.com

Алексеева М.С. – старший преподаватель кафедры педагогики и психологии Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики, г. Санкт-Петербург, e-mail: marg_alex_serg@mail.ru

Alekseeva M.S. – Senior Lecturer, Department of Pedagogy and Psychology, St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, St. Petersburg, e-mail: marg_alex_serg@mail.ru

Полумеева И.Н. – старший преподаватель кафедры педагогики и психологии Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики, г. Санкт-Петербург, e-mail: raخان2005@yandex.ru

Polumeeva I.N. – Senior Lecturer, Department of Pedagogy and Psychology, St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, St. Petersburg, e-mail: paxan2005@yandex.ru

Жеребкина О.С. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: olga-shishigina@mai.ru

Zherebkina O.S. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Peter the Great St. Petersburg University, St. Petersburg, e-mail: olga-shishigina@mai.ru

Белина Н.В. – старший преподаватель кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: tdf3@mail.ru

Belina N.V. – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Peter the Great St. Petersburg University, St. Petersburg, e-mail: tdf3@mail.ru

Сазонова А.В. – старший преподаватель кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: a.v.sazonova@mail.ru

Sazonova A.V. – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Peter the Great St. Petersburg University, St. Petersburg, e-mail: a.v.sazonova@mail.ru

Крылова Е.А. – старший преподаватель кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: kabanova.liza@mail.ru

Krylova E.A. – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Peter the Great St. Petersburg University, St. Petersburg, e-mail: kabanova.liza@mail.ru

Ислямова Э.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры технологического образования Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: elvina.islyamova@mail.ru

Islyamova E.A. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Technological Education, Fevzi Yakubov Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol, e-mail: elvina.islyamova@mail.ru

Хаялиева С.З. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры технологии и дизайна одежды, профессиональной педагогики Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: skhayalieva@mail.ru

Khayalieva S.Z. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Fashion Technology and Design, Professional Pedagogy, Fevzi Yakubov Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol, e-mail: skhayalieva@mail.ru

Аджаметова Ф.И. – учитель труда (технологии) Средней школы № 18 имени генерала Исмаила Булатова, г. Евпатория, e-mail: yakubik10@mail.ru

Adzhiametova F.I. – Teacher of Technology, Secondary School No. 18 named after General Ismail Bulatov, Yevpatoriya, e-mail: yakubik10@mail.ru

Медведева И.А. – доктор педагогических наук, профессор кафедры музыкального искусства и образования Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: medvedevaia@gmail.com

Medvedeva I.A. – Doctor of Education, Professor, Department of Musical Arts and Education, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: medvedevaia@gmail.com

Виноградова М.Т. – преподаватель кафедры музыкального искусства и образования Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: bonnymarina@mail.ru

Vinogradova M.T. – Lecturer, Department of Musical Arts and Education, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: bonnymarina@mail.ru

Прокофьева О.Н. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского, г. Калуга, e-mail: ProkophevaKgu@yandex.ru

Prokofieva O.N. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Informatics and Information Technology, Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky, Kaluga, e-mail: ProkophevaKgu@yandex.ru

Шавалеева Г.М. – преподаватель Можгинского педагогического колледжа имени Т.К. Борисова, г. Можга, e-mail: gulnara-mpk@mail.ru

Shavaleeva G.M. – Lecturer, Mozhga Pedagogical College named after T.K. Borisov, Mozhga, e-mail: gulnara-mpk@mail.ru

Гукаленко О.В. – доктор педагогических наук, академик РАО, профессор, заведующий кафедрой управления образовательными системами Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва, e-mail: olga_gukalenko@mail.ru

Gukalenko O.V. – Doctor of Education, Academician of the Russian Academy of Education, Professor, Head of the Department of Educational Systems Management, Lomonosov Moscow State University, Moscow, e-mail: olga_gukalenko@mail.ru

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ
SCIENCE PROSPECTS
№ 1(196).2026.
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 21.11.2025 г.
Дата выхода в свет 28.11.2025 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 17,44. Уч.-изд. л. 11,68.
Тираж 1000 экз.
Цена 300 руб.
16+
Издательский дом ООО «НТФ РИМ».