

ISSN 2713-2730

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Научно-теоретический журнал
ВЕСТНИК

Набережночелнинского государственного
педагогического университета

**Выпуск посвященный теории и
методике обучения и воспитания
естественно-научным дисциплинам**

**Issue dedicated to theories and
methods of teaching and upbringing
natural science disciplines**

Scientific and Theoretical Journal

BULLETIN

**of Naberezhnye Chelny
State Pedagogical University**

2026 / 1 (59)

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Научно-теоретический журнал

ВЕСТНИК

Набережночелнинского государственного
педагогического университета

№1 (59) • Март • 2026

Scientific and Theoretical Journal

BULLETIN

of Naberezhnye Chelny
State Pedagogical University

№1 (59) • March • 2026

Научно-теоретический журнал

ВЕСТНИК

Набережночелнинского государственного
педагогического университета

ISSN: 2713-2730

№1 (59) • Март • 2026

Издается с 1995 г. До 2016 года назывался «Вестник НГПИ»

Учредитель: ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет»

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА:

Главный редактор:

Галиакберова А.А., кандидат экономических наук, доцент

Зам. главного редактора:

Мухаметшин А.Г., доктор педагогических наук, профессор

Научный редактор:

Асратян Н.М., кандидат философских наук, доцент

Редакторы, корректоры:

Идиятуллина А.И., редактор научно-исследовательского отдела

Дизайн/верстка:

Идиятуллина А.И., редактор научно-исследовательского отдела

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА:

Гибадуллин Илдус Гиниятуллович, доктор педагогических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет им М.Т. Калашникова, г. Ижевск, Россия

Денисенко Юрий Прокофьевич, доктор биологических наук, доцент, Небережночелнинский государственный педагогический университет, г. Набережные Челны, Россия

Дробышева Ирина Васильевна, доктор педагогических наук, профессор, Калужский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, г. Калуга, Россия

Ермаков Владимир Григорьевич, доктор педагогических наук, профессор, Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, г. Гомель, Беларусь

Ескермесулы Алибек, доктор наук, Аркалыкский государственный университет им. И.Алтынсарина, г. Аркалык, Казахстан

Адрес редакции и издательства: 423806, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, ул. Низаметдинова Р.М., д. 28

Контактные телефоны: (8552) 46-62-16; 46-49-15. Факс: (8552) 46-97-06. E-mail: rio@tatngpi.ru (с пометкой «Вестник НГПУ»).

ISSN: 2713-2730. Полнотекстовая версия выпуска размещена в свободном доступе в Российской универсальной библиотеке (РУНЭБ) elibrary.ru

Подписано в печать 31.03.2026. Формат 60x90 1/8. Усл. печ. л. 23,5. Тираж печатный: 50 экз.

Отпечатано в типографии ООО «ДДЦ «Ислам нуры», Республика Татарстан, г. Набережные Челны, ул. Центральная, д. 72.

При цитировании ссылка на журнал обязательна.

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Набережночелнинский государственный педагогический университет»

Scientific and Theoretical Journal

BULLETIN

of Naberezhnye Chelny State
Pedagogical University

ISSN: 2713-2730

№1 (59) • March • 2026

Published since 1995. It was called "Bulletin of NGPI» up to 2016

Founders: Naberezhnye Chelny State Pedagogical University

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА:

Head editor:

A. Galiakberova, PhD in Economics, Associate Professor

Deputy editor:

A. Mukhametshin, Doctor of Pedagogy, Professor

Scientific editor:

N. Asratyan, PhD in Philosophy, Associate Professor

Editors, correctors:

A. Idiyatullina, Editor of the Scientific and Research Department

Design/coding:

A. Idiyatullina, Editor of the Scientific and Research Department

BOARD:

Ildus G. Gibadullin, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University named after M. T. Kalashnikov, Izhevsk, Russia

Yuri P. Denisenko, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

Irina V. Drobysheva, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kaluga Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Kaluga, Russia

Vladimir G. Ermakov, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Francisk Skaryna Gomel State University, Gomel, Belarus

Alibek Eskermesuly, Doctor of Sciences, Arkalyk State University named after I. Altynsarin, Arkalyk, Kazakhstan

Address of the editorial office and publishing house: 28, Nizametdinova Street, Naberezhnye Chelny, 423806

Phone: (8552) 46-62-16; 46-49-15. Fax: (8552) 46-97-06. E-mail: rio@tatngpi.ru (with a mark «Vestnik NGPU»).

ISSN: 2713-2730 The full-text version of the edition is placed in free access in the Russian Scholarly Electronic Library (RUNEb):
elibrary.ru

Signed in for printing 31.03.2026. Format: 60x90 1/8. Printing l. 23,5. Run of 50 copies (Print).

Printed in LLC SBC Islam Nuri. Republic of Tatarstan, Naberezhnye Chelny, Tsentralnaya Street, 72.

When quoting, a reference to the journal is obligatory.

© Federal State Budgetary Institution of Higher Education Naberezhnye Chelny State Pedagogical University

Содержание:

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ (ПО ОБЛАСТЯМ: ФИЗИКА, ХИМИЯ, ГЕОГРАФИЯ, БИОЛОГИЯ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА)

Зарипова Рая Салиховна, Гильфанова Анастасия Владимировна ПОТЕНЦИАЛ ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ ПО БИОЛОГИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	9
Raya S. Zaripova, Anastasia V. Gilfanova THE POTENTIAL OF EXTRACURRICULAR BIOLOGY WORK FOR THE FORMATION OF STUDENTS' ECOLOGICAL CULTURE	9
Зарипова Рая Салиховна, Киямова Ания Галиакбаровна КОМПЕТЕНЦИИ УЧИТЕЛЯ-ГЕОГРАФА В АСПЕКТЕ КРАЕВЕДЕНИЯ: ОТ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	15
Raya S. Zaripova, Ania G. Kiyamova COMPETENCIES OF A GEOGRAPHER TEACHER IN THE ASPECT OF LOCAL HISTORY: FROM A SYSTEMATIC APPROACH TO PROJECT ACTIVITIES	16
Киямова Ания Галиакбаровна ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ «ГЕОГРАФИЯ РОССИИ»	22
Ania. G. Kiyamova FORMATION OF META-SUBJECT SKILLS IN THE SCHOOL COURSE «GEOGRAPHY OF RUSSIA»	23
Рафиков Радмир Ирекович, Гатина Алсу Махмутовна АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖКИ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТА С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ (ПРАКТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НА ПРИМЕРЕ ИТ-НАПРАВЛЕНИЯ)	26
Radmir I. Rafikov, Alsu M. Gatina ADAPTIVE PHYSICAL CULTURE IN THE HEALTH SUPPORT SYSTEM FOR STUDENTS WITH DISABILITIES (PRACTICAL ANALYSIS ON THE EXAMPLE OF IT-DIRECTION)	27

ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ, ИНФОРМАТИКИ И МЕТОДИКИ ИХ ОБУЧЕНИЯ

Аглямзянова Гульшат Накиповна, Давлетшина Эльмира Бадриддиновна ВНЕДРЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ В ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	30
Gulshat N. Aglyamzyanova, Elmira B. Davletshina IMPLEMENTING PRACTICE-ORIENTED TASKS IN MATHEMATICS TEACHING THROUGH INTERACTIVE TECHNOLOGIES	30
Аквильянов Никита Александрович РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ	38
Nikita A. Akvilianov IMPLEMENTATION OF THE METHODOLOGY FOR FORMING MATHEMATICAL CONCEPTS USING A VIRTUAL MATHEMATICS LABORATORY	38
Бурханова Юлия Николаевна, Фахриев Айну Рустамович ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ИЗУЧЕНИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ НА ПРИМЕРЕ 1С: УРОК	41
Julia N. Burkhanova, Ainur R. Fakhriev FEATURES OF USING TOOLS FOR STUDYING PROBABILITY THEORY USING EXAMPLE 1С: LESSON	41
Бурханова Юлия Николаевна, Хайрутдинова Элина Маратовна ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ	46
Julia N. Burkhanova, Elina M. Khairutdinova FEATURES OF USING PROBABILITY MODELS	46
Вильданова Елена Андреевна СЕЧЕНИЯ В МАТЕМАТИКЕ: ОЖИВЛЕНИЕ АБСТРАКТНЫХ ФИГУР	48
Elena A. Vildanova SECTIONS IN MATHEMATICS: BRINGING ABSTRACT FIGURES TO LIFE	48

Галямова Эльмира Хатимовна МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ.....	53
Elmira H. Galyamova MATHEMATICAL MODELING AS A BASIS FOR FUNCTIONAL LITERACY FORMATION.....	53
Герасимова Ольга Юрьевна ГЕЙМИФИКАЦИЯ В ПОДГОТОВКЕ ПЕДАГОГОВ: РИСКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ И УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ИНТЕГРАЦИИ	59
Olga Yu. Gerasimova GAMIFICATION IN TEACHER EDUCATION: RISKS OF PROFESSIONAL DEFORMATION AND CONDITIONS FOR EFFECTIVE INTEGRATION.....	60
Гончарова Ирина Владимировна, Семаш Богдан Евгеньевич ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОНЛАЙН-ДОСКИ MELETO В ОРГАНИЗАЦИИ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ДИСТАНЦИОННОМ УРОКЕ ГЕОМЕТРИИ.....	64
Irina V. Goncharova, Bogdan E. Semash THE DIDACTIC CAPABILITIES OF THE MELETO ONLINE WHITEBOARD IN ORGANIZING DIGITAL EDUCATIONAL INTERACTIONS IN A DISTANCE GEOMETRY LESSON	65
Дробышева Ирина Васильевна КАЧЕСТВО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ФАКТОРЫ И УСЛОВИЯ	74
Irina V. Drobysheva QUALITY OF MATHEMATICAL EDUCATION: FACTORS AND CONDITIONS.....	74
Жаксылыков Дамир Муратулы, Киреева Асель Константиновна ОБУЧЕНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ С 6 КЛАССА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ.....	78
Damir M. Zhaksylykov, Asel K. Kireeva TEACHING PROBABILITY THEORY FROM THE 6TH GRADE AS A MEANS OF DEVELOPING MATHEMATICAL LITERACY.....	78
Закирова Нурия Ришатовна, Мубаракшина Ильзира Ильясовна ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РОДНОГО ЯЗЫКА НА ПРИМЕРЕ «ТУГАН ТЕЛ+»	83
Nuriya R. Zakirova, Ilzira I. Mubarakshina TECHNOLOGICAL ASPECTS OF DEVELOPING A MULTIMEDIA PLATFORM FOR NATIVE LANGUAGE LEARNING: THE CASE OF «TUGAN TEL+»	83
Исмаилов Асылали Ерланович, Асылбекова Сандугаш Кабдыгалымовна ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MIT APP INVENTOR ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЕНТ ПО ИНФОРМАТИКЕ	87
Assylali E. Ismailov, Sandugash K. Assylbekova USING THE MIT APP INVENTOR TO DEVELOP PERSONALIZED MOBILE APPLICATIONS IN PREPARATION FOR THE UNT IN COMPUTER SCIENCE	87
Лубягина Елена Николаевна, Малышева Ольга Александровна ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ НА ЦЕЛОЧИСЛЕННЫХ РЕШЕТКАХ.....	90
Elena N. Lubyagina, Olga A. Malysheva PROBLEMS AND TASKS ON INTEGER LATTICES	91
Матвеев Семен Николаевич, Антропова Гюзель Равильевна, Шакиров Рафис Гильмегаянович ЭЛЕМЕНТЫ ФУЗИОНИЗМА В ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ	97
Semen N. Matveev, Gyuzel R. Antropova, Rafis G. Shakirov ELEMENTS OF FUSIONISM IN TEACHING GEOMETRY.....	97
Муканова Жазира Гафурова, Ерсинов Мирас Кайратович ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПОДГОТОВКЕ УЧЕБНОГО КОНТЕНТА.....	103
Zhazira G. Mukanova, Miras K. Ersinov THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE PREPARATION OF EDUCATIONAL CONTENT	104
Сукачев Леонид Валерьевич ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ШКОЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ С ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ ЧЕРЕЗ ПОНЯТИЕ СКОРОСТИ	110

Leonid V. Sukachev

AN INTEGRATIVE APPROACH TO THE STUDY OF SCHOOL SUBJECTS WITH THE PURPOSE OF FORMING THE FOUNDATIONS OF TECHNICAL COMPETENCE AND THE FEATURES OF ITS IMPLEMENTATION THROUGH THE CONCEPT OF SPEED..... 111

Тазмеев Булат Харисович, Вальтеев Данила Альбертович

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА ПО ТЕМЕ «ДИОФАНТОВЫ УРАВНЕНИЯ».....115

Bulat Kh. Tazmeev, Danila A. Valteev

DEVELOPMENT OF AN ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCE ON THE TOPIC "DIOPHANTINE EQUATIONS"115

Торопова Светлана Ивановна

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТРЕВОЖНОСТЬ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ: ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ120

Svetlana I. Toropova

MATH ANXIETY OF STUDENTS MAJORING IN ENGINEERING SCIENCES: CAUSES AND WAYS TO OVERCOME120

Филатова Зульфия Мирсайжановна

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ЦИФРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И КИБЕРГИГИЕНЫ У ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ125

Zulfiya M. Filatova

DEVELOPING DIGITAL SAFETY AND CYBER HYGIENE COMPETENCIES IN EDUCATORS125

Хайбуллина Фирюза Илсуровна, Агаева Гульназ Мингараевна

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ЭПОХУ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ132

Firyuza I. Khaibullina, Gulnaz M. Agaeva

TEACHING METHODS IN THE INFORMATION TECHNOLOGY ERA132

Харский Евгений Сергеевич

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСФОРМАЦИИ КЛАССИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ.....136

Evgeny S. Kharsky

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF THE PROBLEM OF TRANSFORMING CLASSICAL TEACHING METHODS IN PEDAGOGICAL THEORY AND PRACTICE136

Шамсутдинова Татьяна Михайловна

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ143

Tatiana M. Shamsutdinova

APPLIED INFORMATICS AS A TOOL FOR DEVELOPING STUDENTS' INTERDISCIPLINARY ECONOMIC AND MATHEMATICAL COMPETENCE.....144

Ярошенко Елена Александровна, Ярошенко Игорь Сергеевич, Узденова Соня Баймурзаевна

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....149

Elena A. Yaroshenko, Igor S. Yaroshenko, Sonya B. Uzdenova

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A WEB APPLICATION TO DEVELOP SPATIAL THINKING IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS DURING MATHEMATICS LESSONS.....150

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ И ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**Абдуллина Мария Петровна, Амирова Наталья Владимировна**

ПЯТНО КАК СТРУКТУРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЕКОРАТИВНОЙ ЖИВОПИСИ НА ПРИМЕРЕ ПЕЙЗАЖЕЙ ПОЛЯ СЕЗАННА159

Maria P. Abdullina, Natalya V. Amirova

THE SPOT AS A STRUCTURAL ELEMENT OF DECORATIVE PAINTING ON THE EXAMPLE OF PAUL CÉZANNE'S LANDSCAPES.....159

Амирова Наталья Владимировна


КОНКУРСНО-ВЫСТАВОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, КАК УСЛОВИЕ ТВОРЧЕСКОЙ САМОРЕАЛИЗАЦИИ ЛИЧНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ163

Natalya V. Amirova

COMPETITION AND EXHIBITION ACTIVITIES AS A CONDITION FOR STUDENTS' CREATIVE SELF-

REALIZATION IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION.....	163
Батаева Людмила Александровна ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА В ПРОЦЕССЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ	169
Lyudmila A. Bataeva IMPROVING THE LEVEL OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE FINE ARTS TEACHERS THROUGH RESEARCH.....	170
Большакова Светлана Владимировна ДИАГНОСТИКА ДЕФИЦИТОВ КУЛЬТУРНО-ТВОРЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА	175
Svetlana V. Bolshakova DIAGNOSIS OF DEFICITS IN THE CULTURAL AND CREATIVE COMPETENCE OF A TEACHER OF FINE ARTS.....	176
Кочеткова Мария Олеговна ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ДИЗАЙНЕРСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5–7 КЛАССОВ НА УРОКАХ ТРУДА (ТЕХНОЛОГИИ).....	180
Maria O. Kochetkova PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE FORMATION OF DESIGNER THINKING OF STUDENTS IN GRADES 5–7 IN WORK LESSONS (TECHNOLOGY)	181

Научно-теоретический
журнал, посвященный теории
и методике обучения и
воспитания естественно-научным
дисциплинам



A Scientific and Theoretical
Journal Dedicated to the Theory
and Methods of Teaching and
Educating Students in the Natural
Sciences

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ (ПО ОБЛАСТЯМ: ФИЗИКА, ХИМИЯ, ГЕОГРАФИЯ, БИОЛОГИЯ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА)

УДК 372.853

Зарипова Рая Салиховна

кандидат биологических наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, raya-zaripova@yandex.ru

Гильфанова Анастасия Владимировна

учитель биологии и химии муниципального бюджетного образовательного учреждения «Гимназия №107 «Открытие», г. Казань, Россия, timofeeva7755@gmail.com

ПОТЕНЦИАЛ ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ ПО БИОЛОГИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В статье рассматривается потенциал внеклассной работы по биологии как ключевого инструмента формирования экологической культуры школьников в условиях отсутствия в учебном плане отдельного предмета «Экология». Прослеживается эволюция понятия «внеклассная работа» от обязательной формы учебной деятельности в начале XX века до современной трактовки ФГОС как деятельности по инициативе учащихся. На основе анализа публикаций в научно-методическом журнале «Биология в школе» за два последних года выявлен дефицит системной внеклассной работы экологической направленности, особенно в части формирования ценностно-деятельностных компонентов культуры. Автором предложена структурно-содержательная модель методики организации работы. По формированию экологической культуры школьников. Особое внимание уделяется практико-ориентированным формам, таким как исследовательские и социальные проекты, природоохранные акции и экологический аудит.

Ключевые слова: внеклассная работа, экологическая культура, экологическое образование, биология, проектная деятельность, практико-ориентированный подход, ценности, устойчивое развитие, диагностика, методика организации.

Raya S. Zaripova

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

Anastasia V. Gilfanova

Teacher of Biology and Chemistry, Municipal Budgetary Educational Institution Gymnasium No. 107 «Открытие», Kazan, Russia

THE POTENTIAL OF EXTRACURRICULAR BIOLOGY WORK FOR THE FORMATION OF STUDENTS' ECOLOGICAL CULTURE

The article examines the potential of extracurricular activities in biology as a key tool for the formation of students' environmental culture in the absence of a separate subject «Ecology» in the curriculum. The evolution of the concept of «extracurricular activities» is traced, from the mandatory form of educational activity in the early 20th century to the modern interpretation of the Federal State Educational Standard as activities initiated by students. Based on an analysis of publications in the scientific and methodological journal «Biology in School» over the past two years, a lack of systematic extracurricular activities with an environmental focus has been identified, particularly in terms of the formation of value-based and activity-oriented components of culture. The author proposes a structural and substantive model of the methodology for organizing work. On the formation of environmental culture among schoolchildren. Special attention is paid to practice-oriented forms, such as research and social projects, environmental protection actions and environmental audit.

Keywords: extracurricular activities, environmental culture, environmental education, biology, project activities, practice-oriented approach, values, sustainable development, diagnostics, methodology of organization.

Для цитирования: Зарипова, Р. С. Потенциал внеклассной работы по биологии для формирования экологической культуры обучающихся / Р. С. Зарипова, А. В. Гильфанова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 9-15.

For citing: Zaripova, R. S. The potential of extracurricular work in biology for the formation of students' environmental culture / R. S. Zaripova, A. V. Gilfanova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). С – 9-15.

Введение. В современной образовательной парадигме формирование экологической культуры обучающихся признается одной из приоритетных задач. Однако, в связи с отсутствием в учебных планах общеобразовательных школ отдельной учебной дисциплины «Экология», экологическая составляющая реализуется фрагментарно, преимущественно в рамках курса биологии, при часто ощущаемом дефиците учебного времени. Это приводит к поверхностности знаний и слабому формированию ценностных ориентаций и поведенческих моделей. Внеклассная работа по биологии, обладающая гибкостью, практической направленностью и возможностью учета интересов учащихся, представляет собой мощный, но еще недостаточно реализованный ресурс для системного экологического образования и воспитания.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки эффективных моделей такой работы, способных компенсировать недостатки урочной системы и ответить на вызовы времени, связанные с достижением целей устойчивого развития.

Методологическая база исследования. Методологическая база исследования включает комплекс теоретических и эмпирических методов. На теоретическом этапе: проводился системный анализ учебно-методической литературы, релевантной проблеме исследования; изучался и обобщался практический опыт педагогов, работающих в данной области.

Эмпирическая часть исследования опиралась на диагностические методики: определение доминирующего типа экологического сознания у респондентов по С.Д. Дерябо и выявление уровня сформированности ценностных установок личности по отношению к природной среде по Р.С. Зариповой [7].

Количественная обработка собранных данных осуществлялась с использованием статистических методов (описательная статистика, частотный анализ). Для наглядного представления результатов применялось графическое моделирование – построение диаграмм распределения показателей.

Результаты исследований и обсуждение. Эволюция понятия «внеклассная работа» отражает смену педагогических парадигм. В начале XX века она трактовалась как обязательный, регламентированный вид учебной деятельности, жестко привязанный к программе и направленный на закрепление знаний через фенологические наблюдения и работу с природными объектами [5]. В современной интерпретации, закрепленной во ФГОС, акцент сместился на инициативу учащихся, удовлетворение их познавательных интересов и организацию социально-значимого досуга [1]. Это создает благодатную почву для экологического воспитания, которое по своей сути должно быть добровольным и ценностно-ориентированным [2].

Преодоление терминологической неоднозначности («внеклассная», «внеурочная», «внеучебная» деятельность) является важным методологическим шагом. Классификация Н.М. Верзилина, разделяющая деятельность по месту, времени и отношению к учебным задачам, позволяет нам четко определить предмет исследования [5]. В контексте нашей работы мы рассматриваем внеклассную работу по биологии как деятельность, организуемую педагогом за рамками урока (по времени), часто вне стен класса (по месту), направленную не столько на решение узкоучебных задач, сколько на формирование метапредметных компетенций и личностных качеств, в нашем случае – компонентов экологической культуры [6].

Проведенный анализ публикаций в ведущем научно-методическом журнале «Биология в школе» (рубрики «Учителю экологии» и «Внеурочная деятельность» за 2024-2025 гг.) выявил противоречивую картину: с одной стороны, в теоретико-методическом поле («Учителю экологии») наблюдается живой и актуальный дискурс. 87% статей носят методический характер, авторы активно обсуждают структуру экологического образования, его место в решении глобальных проблем, предлагают инновационные технологии (кейсы, проекты) [3; 4; 8; 9; 10]. Это свидетельствует о высоком уровне осознания проблемы педагогическим сообществом. С другой стороны, практика, отраженная в разделе «Внеурочная деятельность», демонстрирует существенный разрыв между теорией и реализацией (таблица 1).

Таблица 1

Тематика статей в разделе «Внеурочная деятельность» журнала «Биология в школе» (2024-2025 гг.)

Тема статьи	Число статей по теме	Процент от всех публикаций
Статьи ботанической направленности	3	13
Статьи зоологической направленности	7	29
Статьи по педагогическим технологиям	6	25
Статьи, посвященные проектной деятельности учащихся	4	16
Статьи прикладного характера	3	13
Статьи, посвященные гражданскому воспитанию	1	4

Тематический анализ 24 статей показал на доминирование традиционной, предметно-познавательной модели: 42% публикаций посвящены ботанической и зоологической направленности. Работа сводится к углубленному изучению организмов, что формирует преимущественно когнитивный компонент экологической культуры. Отмечается дефицит комплексных, ценностно-деятельностных форм: статьи, посвященные непосредственно проектной деятельности (16%) и гражданскому воспитанию (4%), составляют меньшинство. Крайне мало описаний мероприятий, направленных на формирование эмоционально-ценностного отношения (сопереживание, ответственность) и деятельностного компонента (навыки аудита, снижения личного экоследа, социального проектирования).

Таким образом, диагностируется сужение потенциала внеклассной работы: она часто служит не целям формирования экологической культуры, а является продолжением академического урока, фокусируясь на знаниях, а не на ценностях и действии.

В ответ на выявленные противоречия была разработана четырехэтапная структурно-содержательная матрица, ключевым принципом которой является перевод экологических проблем из глобальной абстрактной плоскости в личный, практический контекст ученика (таблица 2).

Таблица 2

Структурно-содержательные компоненты методики организации внеклассной деятельности по экологическому образованию

Ключевые цели и задачи	Содержание и формы деятельности	Методы и приемы
1. Подготовительно-проектировочный этап		
– Диагностика интересов учащихся и экологического контекста школы/района. – Формулировка конкретных, измеримых целей программы.	– Анкетирование и опросы учащихся, учителей, родителей. – Экологический аудит школьной среды (оценка озеленения, энергопотребления, обращения с отходами).	– Методы социологического опроса (анкета, интервью). – Наблюдение. – SWOT-анализ возможностей. – Педагогическое
– Определение ресурсов и партнеров.	– Анализ образовательных и социальных возможностей (партнеры, территории). – Разработка программы кружка, проекта или циклограммы мероприятий.	проектирование.
2. Содержательно-технологический этап		
– Реализация программы через разнообразные практико-ориентированные формы. – Формирование знаний, ценностных отношений и навыков в действии.	а) Исследовательский блок: – Работа в экологическом кружке/лаборатории. – Учебно-исследовательские проекты (мониторинг среды, биоиндикация). – «Гражданская наука» (участие в общероссийских учетах птиц, мусора). б) Практико-преобразующий блок: – Природоохранные акции («Посади дерево», «Сбор батареек»). – Трудовые десанты, создание и уход за школьным садом/цветником. – Социальные проекты (организация раздельного сбора в школе, и др. в) Игрово-творческий блок: – Экологические квесты, фестивали, праздники. – Деловые и ролевые игры («Экосуд», «Строительство эко-города»). – Творческие мастерские (экологический плакат, видео, арт-объекты из вторсырья).	– Метод проектов. – Элементы научного исследования (наблюдение, эксперимент, фиксация данных). – Социальное проектирование. – Игровые технологии (деловая игра, квест). – Методы арт-педагогики и творческого самовыражения.
3. Организационно-управленческий этап		
– Обеспечение безопасной и эффективной реализации замыслов. – Координация участников и ресурсов.	– Составление графика и сценариев мероприятий. – Инструктажи по технике безопасности (особенно для выездных мероприятий). – Распределение обязанностей среди учащихся (редакторы, исследователи, организаторы). – Взаимодействие с администрацией, родителями, внешними партнерами (заповедники, НКО).	– Планирование. – Методы координации и сетевого взаимодействия. – Мотивационное управление (системапоручений, признание заслуг).

4. Оценочно-результативный этап		
– Оценка динамики сформированности экологической культуры. – Анализ эффективности программы и рефлексия опыта.	– Проведение диагностики на выходе (сравнение с результатами констатирующего этапа). – Публичная презентация итогов (конференция, выставка, отчетный праздник). – Коллективная и индивидуальная рефлексия («Что узнали? Что чувствовали? Что изменилось?»). – Формирование портфолио личных и групповых достижений.	– Методы педагогической диагностики (наблюдение, анализ продуктов деятельности, анкетирование). – Методы рефлексии (рефлексивный круг, эссе, интервью). – Метод портфолио.

Апробация методики состоялась в сентябре-декабре 2025 года и в январе 2026 года. Работа началась с диагностики по выявлению типа экологического сознания у обучающихся, которая подтвердила критичность

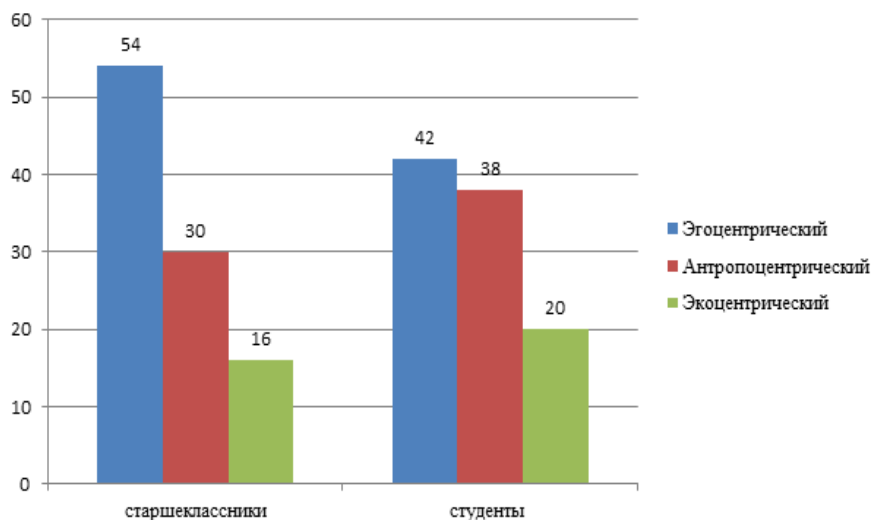


Рис. 1. Распределение типов экологического сознания у обучающихся (в %)

ситуации. Как у старшекласников, так и первокурсников педвуза преобладал эгоцентрический тип экологического сознания: природа воспринималась как ресурс для удовлетворения потребностей (рисунок 1).

Диагностика ценностных установок по отношению к природе, проведенная по экспресс-методике Р.С. Зариповой [7], показала доминирование у старшекласников прагматического отношения (около 50%), а у студентов-первокурсников эстетического и прагматического отношения к природе (32%). Мотивация к самостоятельным природоохранным действиям у обучающихся была крайне низкой: результаты анонимного анкетирования показали, что участие как у школьников в природоохранных акциях происходило в основном

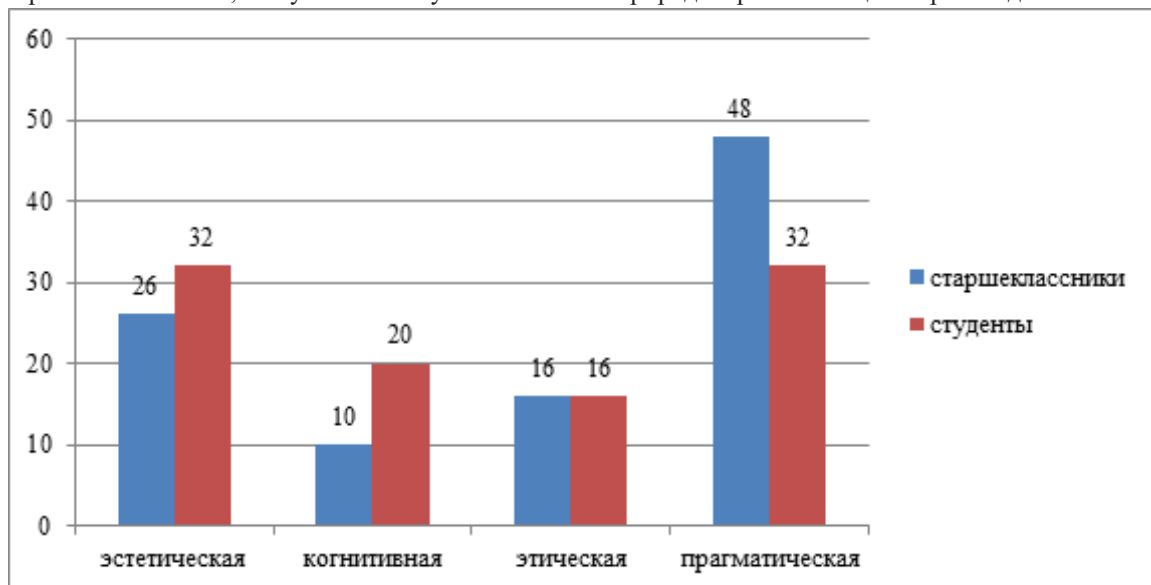


Рис. 2. Распределение ценностных установок по отношению к природе (в %)

«под надзором» школы или родителей. Результаты диагностики представлены на рисунк 2.

Низкая сформированность экологического отношения к природе у учащихся и первокурсников может быть обусловлена комплексом факторов, связанных с образовательными, социальными, психологическими и культурными аспектами. Для решения проблемы требуется комплексный подход, включающий, в том числе, усиление практической составляющей в ходе внеклассной работу обучающихся, а также формирование ценностного отношения к природе через эмоционально-волевые и деятельностные механизмы.

Внеклассные мероприятия экологической направленности были проведены среди старшеклассников. С учетом экологического календаря на 2025 год, где отмечены различные экологические акции относительно к определенным датам, с учетом возрастных особенностей старшеклассников (потребность в самостоятельности, рефлексии, практической значимости деятельности) студентами педвуза в ходе преддипломной практики были проведены два ключевых мероприятия.

Интерактивное занятие-исследование «Пища для тела и планеты». Это мероприятие стало мостиком между знанием и действием. Работа на станциях («Пищевые мили», «Упаковка» и др.) с реальными предметами (чеки, упаковка, продукты) позволила визуализировать абстракции (углеродный след, жизненный цикл товара); связать глобальные проблемы (изменение климата, загрязнение океанов пластиком) с ежедневным выбором в магазине; сформулировать не абстрактные призывы, а персональный «эко-гастрономический кодекс» с конкретными, измеримыми шагами (например, «заменить один мясной ужин на бобовый раз в неделю»).

Долгосрочный групповой проект «Экологичные привычки: мой вклад начинается дома». Данный проект стал ядром формирующего воздействия, реализовав все этапы предложенной выше матрицы.

1. Подготовительно-проектировочный: учащиеся самостоятельно провели диагностику (опрос семьи, онлайн-калькулятор эко-следа), что обеспечило высокий уровень личной вовлеченности и осознания проблемы.

2. Содержательно-технологический: группы вели реальную исследовательскую работу в своих домах: измеряли расход воды и энергии, взвешивали и сортировали мусор, анализировали чеки. Это трансформировало их из пассивных «получателей знаний» в активных исследователей своей собственной жизненной среды.

3. Организационно-управленческий: распределение ролей в группе, взаимодействие с семьей для получения данных, планирование итоговой презентации развивало «мягкие навыки».

4. Оценочно-результативный: итогом стал отчет для учителя, а публичная «Ярмарка проектов» с обменом полезными советами и создание общегруппового продукта (интерактивная карта пунктов приема вторсырья). Заполнение «Личного экологического паспорта» стало актом рефлексии и добровольного принятия обязательств.

Результаты контрольной диагностики и сопоставление с результатами первичной диагностики приведены

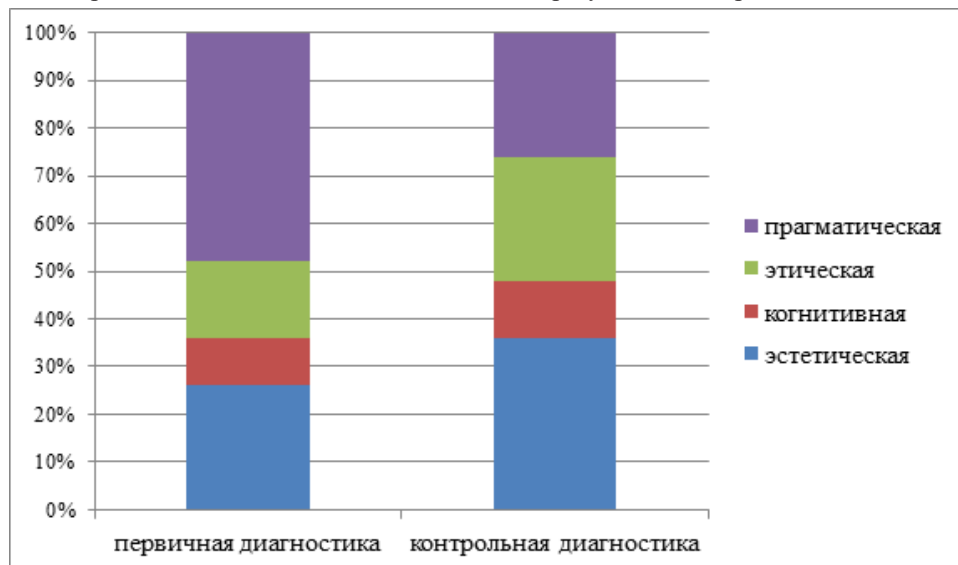


Рис. 3. Динамика ценностных установок по отношению к природе у учащихся

на рисунок 3.

Контрольная диагностика выявила статистически значимую положительную динамику, которая выразилась в следующем:

- трансформация ценностных установок: наиболее важным результатом стало значительное снижение доли прагматического отношения к природе. Параллельно вырос интерес к этическому (понимание внутренней ценности природы, ответственности) и эстетическому аспектам, что свидетельствует о начавшемся переходе от антропоцентрической к экоцентрической модели сознания;

- формирование готовности к деятельности: учащиеся не только показали лучшие результаты в диагностике деятельностного компонента, но и продемонстрировали внутреннюю мотивацию в ходе проекта. Они самостоятельно искали информацию, предлагали решения, вовлекали семьи, что указывает на присвоение

экологических норм как лично значимых.

Заключение. Проведенное исследование показывает, что традиционная, познавательльно-ориентированная внеклассная работа (преобладающая в практике, согласно анализу журнала «Биология в школе») имеет ограниченное влияние на формирование целостной экологической культуры. В то же время системная, практико-ориентированная модель, в центре которой стоит личный опыт исследования и преобразования собственной жизненной среды, является высокоэффективным педагогическим инструментом. Она обеспечивает синергетический эффект, воздействуя одновременно на когнитивную, эмоционально-ценностную и деятельностную сферы личности школьника, что и является сутью формирования настоящей экологической культуры.

Внеклассная работа по биологии обладает высоким потенциалом для формирования целостной экологической культуры обучающихся. Преодолеть фрагментарность экологических знаний и сформировать устойчивые ценностно-деятельностные установки возможно через системную организацию внеклассной деятельности, построенную на принципах практико-ориентированности, личной значимости и проектного подхода. Предложенная нами частично апробированная четырехэтапная методика может служить эффективной моделью для педагогов.

Вклад авторов. Зарипова Р. С. - идея, проведение диагностики среди студентов, написание статьи. Гильфанова А. В. - проведение диагностики среди школьников, проектирование мероприятий, обработка материала.

Contribution of the authors. Zaripova R. S. - idea, conducting diagnostics among students, and writing an article. Gilfanova A. V. - conducting diagnostics among schoolchildren, processing the material.

Список источников:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413), последняя редакция от 12.02.2025. – URL : <https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9bafc6e0/>
2. Алексеев, С. В. От экологической информированности к экологической грамотности и экологической культуре молодежи / С. В. Алексеев // Биология в школе. – 2024. – № 7. – С. 49-56.
3. Бережная, О. В. Экологический проект как средство формирования экологической культуры школьников / О. В. Бережная // Биология в школе. – 2025. – № 4. – С. 31-35.
4. Борзова, З. В. Экологический практикум : природа вокруг нас / З. В. Борзова // Биология в школе. – 2024. – № 8. – С. 52-59.
5. Верзилин, Н. М. Общая методика преподавания биологии : учебник для студентов педагогических институтов. / Н. М. Верзилин, В. М. Корсунская. – 4-е издание. – Москва : Просвещение, 1983. – 383 с.
6. Зарипова, Р. С. Основы экологической культуры : учебник для вузов / Р. С. Зарипова, В. Р. Махубрахманова. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 106 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14092-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/588632> (дата обращения: 12.03.2026).
7. Зарипова, Р. С. Основы экологической культуры : организация практических занятий : учебно-методическое пособие / Р. С. Зарипова, В. Р. Махубрахманова. – Набережные Челны : Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2021. – 52 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/125554>
8. Опарин, Р. В. Перспективы развития эколого-биологического образования в условиях технопарка / Р. В. Опарин, А. В. Сахаров, Е. Н. Арбузова // Биология в школе. – 2024. – № 6. – С. 64-69.
9. Тимофеев, А. Н. Методический практикум : кейс-технологии на уроках экологии в школе / А. Н. Тимофеев, О. Н. Тюленева // Биология в школе. – 2025. – № 1. – С. 45-53.
10. Тимофеев, А. Н. Методический практикум: исследовательская деятельность школьников на внеклассных занятиях по экологии / А. Н. Тимофеев, О. Н. Тюленева // Биология в школе. – 2025. – № 2. – С. 61-68.

References:

1. Federal State Educational Standard for Secondary General Education (approved by Order No. 413 of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated May 17, 2012), latest revision dated February 12, 2025. URL: <https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9bafc6e0/>
2. Alekseev, S. V. From environmental awareness to environmental literacy and environmental culture of young people / S. V. Alekseev // Biology at School. – 2024. – No. 7. – Pp. 49-56.
3. Berezhnaya, O. V. Environmental project as a means of forming environmental culture of schoolchildren / O. V. Berezhnaya // Biology at School. – 2025. – No. 4. – Pp. 31-35.
4. Borzova, Z. V. Ecological Workshop: Nature Around Us / Z. V. Borzova // Biology at School. – 2024. – No. 8. – Pp. 52-59.
5. Verzin, N. M. General Methods of Teaching Biology: A Textbook for Students of Pedagogical Institutes. / N.

M. Verzilin, V. M. Korsunskaya. – 4th edition. – Moscow: Prosveshchenie, 1983. – 383 p.

6. Zaripova, R. S. Fundamentals of Environmental Culture: A Textbook for Universities / R. S. Zaripova, V. R. Makhubrahmanova. – Moscow: Yurayt Publishing House, 2026. – 106 p. – (Higher Education). – ISBN 978-5-534-14092-7. – Text: electronic // Yurayt Educational Platform [website]. – URL: <https://urait.ru/bcode/588632> (accessed: 12.03.2026).

7. Zaripova, R. S. Fundamentals of Environmental Culture : Organization of Practical Classes: Educational and Methodological Guide / R. S. Zaripova, V. R. Makhubrahmanova. – Naberezhnye Chelny: Naberezhno-Chelny State Pedagogical University, 2021. – 52 p. – Text: electronic // Digital Educational Resource IPR SMART: [website]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/125554>

8. Oparin, R. V. Prospects for the Development of Environmental and Biological Education in a Technopark / R. V. Oparin, A. V. Sakharov, and E. N. Arbuzova // Biology in School. – 2024. – No. 6. – Pp. 64-69.

9. Timofeev, A. N. Methodological Workshop: Case-Based Technologies in Environmental Education at School / A. N. Timofeev and O. N. Tyuleneva // Biology in School. – 2025. – No. 1. – Pp. 45-53.

10. Timofeev, A. N. Methodological Workshop: Research Activities of Schoolchildren in Extra-Class Environmental Studies / A. N. Timofeev, O. N. Tyuleneva // Biology at School. – 2025. – No. 2. – Pp. 61-68.

УДК 372.891

Зарипова Рая Салиховна

кандидат биологических наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, raya-zaripova@yandex.ru

Княмова Ания Галиакбаровна

кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО
«Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, Ania.kiamova@yandex.ru

КОМПЕТЕНЦИИ УЧИТЕЛЯ-ГЕОГРАФА В АСПЕКТЕ КРАЕВЕДЕНИЯ: ОТ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Статья имеет методическую направленность и посвящена организации краеведческого обучения. В работе рассматривается эволюция профессиональных компетенций учителя географии в контексте реализации краеведческого подхода в образовании. Авторами обосновывается положение о том, что краеведение перестало быть просто дополнительным материалом к уроку, превратившись в самостоятельную педагогическую систему и методологическую основу современного географического образования. В работе подробно анализированы три ключевых направления краеведческой работы: системное, проблемно-ориентированное и проектное краеведение. Особое внимание уделяется генезису компетенций педагога, необходимых для эффективной реализации каждого из этих направлений, а также соответствующим видам деятельности обучающихся и формируемым у них умениям и навыкам. В работе представлены сравнительные таблицы, позволяющие наглядно сопоставить три подхода к организации краеведческой работы. Предложенная авторами система позволяет структурировать краеведческую работу в школе, обеспечивая достижение образовательных результатов. Авторы приходят к выводу, что компетентность современного учителя-географа в области краеведения носит интегративный характер и требует владения методами системного анализа, проблемного обучения и проектного менеджмента.

Ключевые слова: системное краеведение, проблемно-ориентированное краеведение, проектное краеведение, компетенции, учителя географии, виды деятельности обучающихся, метапредметные результаты, региональный компонент, Республика Татарстан, учебно-исследовательская деятельность.

Raya S. Zaripova

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor,
Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny,
Russia

Ania G. Kiyamova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye
Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

COMPETENCIES OF A GEOGRAPHER TEACHER IN THE ASPECT OF LOCAL HISTORY: FROM A SYSTEMATIC APPROACH TO PROJECT ACTIVITIES

The article has a methodological focus and is devoted to the organization of local history training. The paper examines the evolution of the professional competencies of a geography teacher in the context of the implementation of the local history approach in education. The authors substantiate the provision that local history has ceased to be just an additional material for the lesson, turning into an independent pedagogical system and the methodological basis of modern geographical education. The work analyzes in detail three key areas of local history: systemic, problem-oriented and project local history. Particular attention is paid to the genesis of the teacher's competencies necessary for the effective implementation of each of these areas, as well as to the relevant activities of students and the skills and abilities formed by them. The paper presents comparative tables that allow you to clearly compare three approaches to organizing local history work. The system proposed by the authors allows you to structure local history work at school, ensuring the achievement of educational results. The authors conclude that the competence of a modern teacher-geographer in the field of local history is integrative in nature and requires mastery of methods of systematic analysis, problem learning and project management.

Keywords: systemic local history, problem-oriented local history, project-based local history, competencies, geography teachers, types of students' activities, metasubject results, regional component, Republic of Tatarstan, educational and research activities.

Для цитирования: Зарипова, Р. С. Компетенции учителя-географа в аспекте краеведения: от системного подхода к проектной деятельности / Р. С. Зарипова, А. Г. Киямова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 15-22.

For citing: Zaripova, R. S. Competencies of a Geography Teacher in the Aspect of Local History: From a Systemic Approach to Project Activities / R. S. Zaripova, A. G. Kiyamova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 15-22.

Введение. Актуальность обращения к проблеме компетенций учителя-географа в аспекте краеведения обусловлена несколькими взаимосвязанными факторами современного образовательного процесса. В условиях внедрения обновленных федеральных государственных образовательных стандартов значительно возрастает роль регионального компонента в содержании образования, при этом именно география как учебный предмет обладает уникальным потенциалом для изучения своей местности в единстве природных, социальных и экономических характеристик. Краеведение перестает восприниматься исключительно как источник дополнительного иллюстративного материала к уроку, превращаясь в мощный механизм формирования у обучающихся целостной картины мира и осознания своего места в нем [7].

Современная образовательная ситуация требует от педагога не просто трансляции знаний о родном крае, но и умения организовать деятельность учащихся таким образом, чтобы они самостоятельно добывали эти знания, осмысливали проблемы локального сообщества и участвовали в их решении. Именно поэтому возникает необходимость в системном описании компетенций учителя, работающего в логике разных краеведческих подходов: от классического системного, предполагающего всестороннее изучение территории, до инновационного проектного, ориентированного на преобразование окружающей среды. Особую значимость приобретает региональная специфика, и в этом смысле опыт Республики Татарстан с ее богатым природным, историко-культурным и экономическим наследием представляет собой уникальную базу для реализации краеведческого подхода в обучении [8].

Материалы и методы. Теоретико методологическая основа исследования опирается на научные труды, заложившие основы краеведческого подхода в образовании. В их числе концепция Д. Д. Семёнова о родниноведческом принципе изучения географии; методические разработки Н. Н. Баранского в области преподавания географии; идеи А. С. Обухова о роли проектной и исследовательской деятельности школьников в развитии краеведческой работы.

Решение поставленных задач обеспечивалось комплексом методов: анализом научно-методической литературы по вопросам использования краеведческого материала в образовательном процессе [3, 7, 8] и внедрения эффективных технологий краеведческой работы [1, 4, 5]; систематизацией подходов географического краеведения; обобщением многолетнего практического опыта организации проектной и исследовательской краеведческой деятельности обучающихся.

Результаты и обсуждение. Развитие краеведческой работы в школе и, соответственно, требований к профессиональной подготовке учителя прошло длительный путь эволюции. Первоначально краеведение понималось преимущественно как элемент дидактической системы, выполняющий вспомогательную функцию, позволяющий связывать теоретические знания с жизнью через обращение к знакомым ученику объектам и явлениям. Однако постепенно, начиная с трудов основоположников школьной географии, сформировалось

понимание краеведения как целостной системы, имеющей собственную структуру, содержание и методы. Одним из авторов, чьи труды способствовали формированию понимания краеведения как целостной системы с собственной структурой, содержанием и методами, является Дмитрий Дмитриевич Семёнов - методист и географ, основоположник школьной географии в России, разработавший родиноведческий принцип преподавания географии. Он считал, что изучение географии следует начинать с родной местности, где живут дети, так как это способствует развитию наблюдательности, воображения, логического мышления и формированию мировоззрения [5].

Сегодняшний этап развития образования позволяет говорить о сосуществовании и взаимопроникновении трех основных подходов к организации краеведческой работы: системного, проблемно-ориентированного и проектного, каждый из которых предъявляет специфические требования к профессиональным компетенциям педагога.

Системное краеведение представляет собой наиболее устоявшееся направление, которое рассматривает изучение родного края как комплексный и планомерный процесс, пронизывающий как урочную, так и внеурочную деятельность. Одним из учёных, чьи работы связаны с концепцией системного краеведения и роли учителя-географа в этом процессе, является Николай Николаевич Баранский. Под системой географического краеведения им понимается процесс обучения и воспитания, направленный на познание ближайшего окружения ребенка, включая природу, население и хозяйство, с целью осознания его [2]. В рамках этого подхода учитель-географ выступает прежде всего, как носитель и транслятор систематизированных знаний о территории, а его ключевая задача заключается в отборе содержания, структурировании учебного материала и организации последовательного изучения своей местности.

Компетенции учителя в рамках системного краеведения достаточно разнообразны и охватывают несколько областей. Прежде всего, педагог должен обладать глубокими предметными знаниями о природе, населении и хозяйстве родного края, понимать взаимосвязи между различными компонентами географической среды. Он обязан владеть методикой отбора краеведческого содержания в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта и возрастными особенностями учащихся, уметь определять место краеведческого материала в структуре учебных тем. Важнейшей компетенцией становится умение разрабатывать различные формы учебных занятий, интегрирующих краеведческий компонент, включая уроки-лекции, семинары, практические работы и, конечно, экскурсии, которые являются «золотым фондом» системного краеведения. Педагог должен демонстрировать способы организации и оценки различных видов внеурочной деятельности, таких как работа краеведческого кружка, проведение тематических вечеров, викторин и олимпиад. Наконец, в системном подходе крайне важна способность учителя к координации действий с учреждениями дополнительного образования, музеями, библиотеками и другими социокультурными институтами (таблица 1).

Таблица 1

Компетенции учителя и результаты обучения в рамках системного краеведения

Компетенции учителя-географа	Виды деятельности обучающихся	Формируемые умения и навыки
Владение системой знаний о природе, населении и хозяйстве родного края, понимание внутрорегиональных взаимосвязей	Работа с атласами, контурными картами, литературными источниками для составления характеристики своей местности	Умение описывать географическое положение, рельеф, климат, воды, почвы, растительный и животный мир своей местности по типовому плану
Способность к отбору и дидактической обработке краеведческого материала для включения в содержание уроков и внеурочных занятий	Выполнение заданий репродуктивного и частично-поискового характера: заполнение таблиц, построение графиков (хода температур, розы ветров) по местным данным	Навыки работы с приборами и инструментами (термометр, барометр, флюгер, нивелир) для проведения простейших метеорологических и топографических измерений
Умение разрабатывать маршруты и проводить учебные экскурсии (природоведческие, производственные, историко-культурные)	Участие в экскурсиях, ведение полевых дневников, сбор образцов (горных пород, гербариев), фотофиксация объектов, оформление отчетов по экскурсии	Навыки визуальных наблюдений, умение составлять описание объекта по алгоритму, фиксировать и систематизировать полевой материал
Владение методикой организации внеурочной работы: кружки, викторины, олимпиады, тематические вечера	Подготовка сообщений и докладов на краеведческие темы, участие в школьных олимпиадах и викторинах ("Знаешь ли ты свой край?"), выпуск стенгазет	Умение работать с каталогами и справочной литературой, навыки публичного выступления с использованием наглядного материала
Способность интегрировать	Заполнение «Дневников	Навыки межпредметного

краеведческий материал в преподавание смежных дисциплин (биологии, истории, литературы)	юного краеведа", ведение календаря природы, фиксация сроков наступления сезонных явлений в своей местности	переноса знаний, умение устанавливать причинно-следственные связи между компонентами природы и деятельностью человека
---	--	---

Виды деятельности обучающихся, организуемые учителем в рамках системного краеведения, отличаются разнообразием и направлены на накопление фактологических знаний и первичных исследовательских умений. Школьники учатся работать с краеведческой литературой и картографическими материалами, вести календари погоды и фенологические наблюдения, описывать природные и хозяйственные объекты по типовым планам. Они готовят сообщения и доклады на основе изучения литературы, участвуют в экскурсиях и обрабатывают собранные материалы, выполняют практические работы на местности по измерению и описанию географических объектов. Все эти виды деятельности в совокупности формируют у обучающихся базовые географические знания о родном крае, умение ориентироваться на местности, навыки работы с различными источниками информации и, что особенно важно, устойчивый интерес к изучению своей малой родины.

Примеры системного краеведения по Республике Татарстан приведены в материалах V Международной научно-практической конференции «Организация эколого-краеведческой исследовательской деятельности в школе и вузе», которая состоялась 25 ноября 2023 года в Буинске. Учителя из разных районов республики Татарстан делились своим опытом организации исследований конкретных географических объектов. Методы включали полевые исследования, работу с геологической картой республики и коллекцией горных пород, добытых учащимися во время экскурсии. В материалах конференции указывалось, что в образовательных учреждениях, участвующих в подобных исследованиях, активно используются полевые выезды [11].

Отметим, что краеведческая работа заключается не только в организации экскурсий и походов. Например, изучая тему «Внутренние воды», можно выполнить практическую работу по описанию режима местной реки (Меши, Степного Зая, Ик и др.) на основе данных гидрологических (водомерных) постов, которые публикуются на официальном сайте Управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан.

Во внеурочной деятельности огромный потенциал имеют кружки «Юный географ-краевед», участники которых совершают экскурсии на промышленные предприятия, например, на Казанский авиационный завод или Нижнекамскую ГЭС, с последующим написанием отчетов о хозяйственном использовании территории.

Интересным примером внеурочной деятельности является проведение краеведческой игры-соревнования «Наш край – Республика Татарстан», где учащиеся проходят различные тематические станции с вопросами по географии и экологии республики. Такие мероприятия, органично встроенные в систему, формируют у школьника образ родной земли как сложного, но целостного организма [6].

Проблемно-ориентированное краеведение, ориентированное на развитие критического мышления, представляет собой качественно иной уровень работы, где акцент смещается с накопления знаний на их осмысление и интерпретацию через призму существующих противоречий. Основой этого подхода является создание учителем проблемных ситуаций, в ходе разрешения которых обучающиеся не просто применяют имеющиеся знания, но и открывают новые способы действия. Как справедливо отмечается в педагогических исследованиях, проблемные методы обучения гарантируют развитие творческих способностей учащихся, особенно при широком использовании краеведческого материала [1]. В данном контексте учитель географии перестает быть только источником информации, превращаясь в организатора познавательного процесса, вдохновителя на поиск.

Компетенции учителя в рамках проблемно-ориентированного краеведения существенно расширяются и углубляются. Педагог должен мастерски владеть методикой создания проблемных ситуаций разного типа: ситуаций неожиданности, конфликта, предположения, опровержения, несоответствия между житейскими представлениями и научными фактами. Ему необходимо уметь формулировать учебные проблемы таким образом, чтобы они были лично значимы для школьников и соотносились с реалиями их местности. Учитель должен обладать способностью управлять эвристической беседой, направлять поисковую деятельность класса, создавая атмосферу коллективного размышления и дискуссии. Критически важным становится умение организовать работу с противоречивыми источниками информации, научить детей анализировать различные точки зрения на одну и ту же локальную проблему, будь то строительство нового промышленного объекта или реконструкция парковой зоны. Важной компетенцией является также способность педагога трансформировать сложные социально-экономические или экологические проблемы региона в доступные для понимания школьников дидактические задачи [1].

Организуемая учителем деятельность обучающихся приобретает ярко выраженный исследовательский характер. Вместо простого заучивания фактов школьники включаются в процесс их добывания и анализа. Они учатся видеть проблемы в окружающей действительности, формулировать гипотезы, объясняющие наблюдаемые явления или противоречия. Например, они могут анализировать причины ухудшения качества воды в местном роднике или обсуждать последствия сокращения сельского населения в своем районе. Школьники сравнивают статистические данные за разные годы, выявляют тенденции, сопоставляют картографические материалы разных временных срезов, проводят мини-опросы среди местных жителей для

выяснения их мнения по той или иной проблеме. Такая работа формирует у обучающихся принципиально иные умения и навыки: критическое мышление, способность видеть неочевидные связи, умение аргументированно отстаивать свою точку зрения и уважительно относиться к альтернативным позициям (таблица 2).

Таблица 2

Компетенции учителя и результаты обучения в рамках проблемно-ориентированного краеведения

Компетенции учителя-географа	Виды деятельности обучающихся	Формируемые умения и навыки
Способность выявлять и актуализировать локальные проблемы (экологические, демографические, социальные) для учебных целей	Анализ проблемной ситуации, выявление противоречий между желаемым и действительным состоянием окружающей среды или социума	Умение видеть и формулировать проблему на основе анализа конкретной жизненной ситуации в своей местности
Владение методикой создания проблемных ситуаций на уроке и во внеурочной деятельности с использованием местного материала	Выдвижение гипотез, объясняющих причины возникновения проблемы, участие в дискуссии, столкновение различных точек зрения	Развитие гипотетического мышления, умение выстраивать логические цепочки для объяснения причин и следствий
Умение организовать эвристическую беседу, дискуссию, «мозговой штурм» по обсуждению путей решения локальных проблем	Поиск информации из разных источников (СМИ, статистика, рассказы очевидцев), ее сопоставление, выявление противоречий в данных	Навыки критического анализа источников информации, умение отличать факты от мнений, выявлять предвзятость
Способность направлять самостоятельный поиск учащихся и оценку различных сценариев развития территории	Оценка различных вариантов решения проблемы (например, как улучшить экологическую обстановку в микрорайоне) с географической и социальной точек зрения	Умение прогнозировать простейшие последствия тех или иных решений для природы и населения, навыки системного мышления
Владение технологией организации учебного диалога и полилога по острым вопросам развития региона	Формулирование и аргументация собственной позиции по отношению к изучаемой проблеме, участие в дебатах	Коммуникативные навыки, умение слушать оппонента, приводить контраргументы, корректно отстаивать свою точку зрения

Республика Татарстан предоставляет широчайший спектр тем для реализации проблемно-ориентированного подхода. На уроках географии в девятом классе при изучении городов России, на наш взгляд, можно создать проблемную ситуацию вокруг моногородов республики: «Почему города Заинск или Менделеевск испытывают экономические трудности и каковы пути диверсификации их экономики?» Учащиеся, работая со статистикой и материалами СМИ, могут предлагать собственные проекты развития этих территорий.

Изучая экологические проблемы, невозможно обойти стороной вопрос качества воды в Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах: следует организовать дискуссию о влиянии промышленных предприятий и сельского хозяйства на состояние водохранилищ, предлагая школьникам оценить противоречия между экономической выгодой и экологической безопасностью.

Во внеурочной деятельности эффективны дебаты на тему «Строительство скоростной магистрали Москва-Казань: за и против», где одни учащиеся представляют интересы строителей и бизнеса, а другие – местных жителей и экологов. Именно в ходе таких занятий проблемное обучение создает условия для формирования всесторонне развитой личности с осознанным использованием своих знаний и способностей, «способствует формированию навыков поисковой и творческой деятельности обучающихся, интересам к изучению экологического состояния и экологических проблем своей местности и мотивов к непосредственному участию в решении конкретных проблем» [4].

Проектное краеведение представляет собой вершину пирамиды краеведческой работы, знаменуя переход от познания к активному преобразованию окружающей действительности. Основой этого подхода является самостоятельная деятельность обучающихся по созданию конкретного образовательного продукта, имеющего практическую значимость. Проектная деятельность не только обеспечивает глубокое проникновение в сущность изучаемой проблемы, но и повышает личное участие каждого ученика, его интерес к учению, поскольку результатом работы становится реальный, осязаемый итог. В этой парадигме учитель географии выступает в роли наставника, организатора и консультанта, сопровождающего индивидуальную или групповую работу школьников на всех этапах создания проекта.

Компетенции учителя в рамках проектного краеведения приобретают черты универсальности и междисциплинарности. Педагог должен владеть технологией проектного обучения, понимать логику проектной деятельности от замысла до презентации готового продукта. Ему необходимо уметь помогать

обучающимся в выборе актуальных и реализуемых тем проектов, связанных с жизнью их города, села или района, а также консультировать по вопросам методологии исследования и планирования работы. Учитель обязан обладать навыками организации командной работы, распределения ролей в группе и стимулирования творческой активности. Крайне важна его способность ориентироваться в современных информационно-коммуникационных технологиях, создавать цифровые образовательные ресурсы о родном крае, организовать совместную работу учащихся, родителей и педагогов через сетевое общение, разработка и конструирование обучающих игр и др. [3].

Деятельность обучающихся в проектном краеведении максимально приближена к работе взрослых исследователей или проектировщиков. Школьники проходят через все стадии создания проекта: от формулировки проблемы и постановки цели до сбора, анализа информации и оформления результатов. Они проводят анкетирования и интервью, работают с архивными документами и музейными фондами, осваивают методы картографирования и геоинформационные системы. В зависимости от типа проекта результатом может стать не только исследовательская работа, но и практический продукт: туристический буклет по родному краю, макет географической площадки, сценарий экскурсии для младших школьников, виртуальный музей, настольная игра или web-сайт. Такая деятельность формирует у учащихся уникальный набор компетенций: проектные умения (целеполагание, планирование, рефлексия), навыки работы с большими объемами информации, коммуникативные способности и, что самое ценное, чувство ответственности за результат, который может быть востребован за пределами школы (таблица 3).

Таблица 3

Компетенции учителя и результаты обучения в рамках проектного краеведения

Компетенции учителя-географа	Виды деятельности обучающихся	Формируемые умения и навыки
Владение технологией проектного обучения, понимание этапов проектной деятельности и способов мотивации учащихся	Выбор темы и типа проекта, формулировка проблемы, постановка цели и задач, определение практической значимости будущего продукта	Умение целеполагания и планирования, навыки определения ресурсов и сроков выполнения работы (тайм-менеджмент)
Способность консультировать по вопросам сбора и анализа информации, использования методов географических исследований	Проведение исследований: работа с картами и архивами, анкетирование, интервьюирование, наблюдение, топографическая съемка	Владение эмпирическими методами исследования, умение фиксировать и обрабатывать первичные данные, в т.ч. с помощью ИКТ
Умение организовать командную работу, распределить роли в проектной группе и осуществлять текущий мониторинг деятельности	Распределение обязанностей внутри группы, выполнение индивидуальных задач, взаимодействие друг с другом, промежуточное обсуждение результатов	Коммуникативные навыки работы в команде, умение распределять обязанности, брать на себя ответственность за общий результат
Готовность помогать в создании разнообразных проектных продуктов (сайты, буклеты, макеты, фильмы, экскурсии)	Создание проектного продукта: оформление исследовательской работы, разработка маршрута экскурсии, создание сайта или видеоролика, изготовление макета	Навыки презентации и визуализации информации, владение инструментами для создания цифровых продуктов, креативность
Способность организовать публичную защиту проектов, привлекая социальных партнеров для объективной оценки результатов	Публичная защита проекта перед аудиторией (одноклассники, родители, приглашенные эксперты), ответы на вопросы, самоанализ проделанной работы	Умение публично выступать, аргументированно представлять результаты, навыки рефлексии и самооценки

Ярким примером реализации проектного краеведения является проект по созданию виртуального музея в сельской школе, который, будучи по сути своей универсальной моделью, вполне применим и для всех сел и городов [9].

Как основа для повышения вовлеченности учащихся в исследовательскую деятельность через изучение родного края, нами предлагается реализация межрегионального проекта «Открываем Россию: краеведческая эстафета», в котором учащиеся занимаются сбором информации о своем регионе, оформлением ее в виде творческих страниц и передачей эстафеты в другой уголок страны. Для татарстанских школьников это возможность рассказать всей России о Казанском Кремле, древнем Болгаре и острове-граде Свияжске, о реках Волга и Кама, о поэте Габдулле Тукае и певце Федоре Шалапине.

Весьма перспективны проекты, связанные с образовательными выездными формами географического краеведения (маршрутные, радиальные, на объекте) [10]. Интересны проекты, направленные на решение

конкретных экологических проблем, например, «Родники нашего села», результатом которого станет не только их описание и карта, но и акция по очистке прилегающей территории.

Проведенный анализ позволяет сделать ряд обобщающих выводов о природе и структуре компетенций учителя-географа в области современного краеведения. Во-первых, очевиден генезис краеведческой деятельности от простого накопления знаний к их критическому осмыслению и, наконец, к практико-ориентированному преобразованию окружающей среды. Этот генезис находит свое отражение в триаде «системное – проблемное – проектное краеведение», где каждый последующий этап не отменяет, а обогащает предыдущий, предъявляя все более высокие требования к профессионализму педагога. Во-вторых, компетенции учителя-географа в аспекте краеведения носят ярко выраженный интегративный характер, объединяя в себе глубокие предметные знания, методическое мастерство, навыки тьюторства и проектного менеджмента, а также способность к выстраиванию социального партнерства. В-третьих, формирование этих компетенций невозможно без опоры на региональную специфику, без деятельностного погружения в конкретную географическую среду, которой для учителя и ученика является их родной край.

Заключение. Краеведение в образовании призвано стать тем связующим звеном, которое превращает абстрактные географические знания в личностно значимые ценности. Компетентный учитель-географ, владеющий методами системного, проблемного и проектного краеведения, способен не только передать ученикам знания о своей местности, но и воспитать у них чувство подлинной причастности к судьбе малой родины, сформировать активную гражданскую позицию и подготовить их к осознанному участию в жизни своего региона и страны в целом. Дальнейшее развитие методики краеведческой работы должно идти по пути интеграции описанных подходов, создания целостных образовательных программ, учитывающих уникальность каждого уголка нашей необъятной Родины. Предложенные в работе проекты («Мой край - Республика Татарстан», «Открываем Россию: краеведческая эстафета») могут послужить основой для методической поддержки учителей географии в организации краеведческой работы с учащимися.

Вклад авторов. Зарипова Р. С. - идея, работа с литературными источниками, представление результатов исследований, написание статьи. Киямова А. Г. - представление собственных разработок, систематизация материалов.

Contribution of the authors. Zaripova R. S. - idea, work with literary sources, presentation of research results, and writing an article. Kiyamova A. G. - presentation of her own research, systematization of materials.

Список источников:

1. Абжаппар, А. С. Эффективность использования проблемного обучения на уроках географии / А. С. Абжаппар, А. Г.Абдуллина // Вестник Актыбинского регионального университета имени К. Жубанова. – 2023. – Том 74, № 4 – С. 33-44. – URL: <https://vestnik.arsu.kz/index.php/hab/article/view/97>
2. Баранский, Н. Н. Методика преподавания экономической географии : пособие для учителей / Н. Н. Баранский. – Москва : Учпедгиз, 1960. – 451 с.
3. Бекиш, О. С. Краеведение как фактор комплексного решения проблем содержания современного образования / О. С. Бекиш, Ю. Н. Слепко // Ярославский педагогический вестник. – 2023. – № 1(130). – С. 21-28. – DOI 10.20323/1813_145X_2023_1_130_21_28. – EDN HGIZOA.
4. Гайсин, И. Т. Использование педагогических технологий в эколого-географическом образовании обучающихся в школе и вузе / И. Т. Гайсин, А. Д. Хаялеева, А. Г. Киямова // Russian Journal of Education and Psychology. – 2024. – Том 15, № 1-2. – С. 150-157. – EDN VCKPZH. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=66331290>
5. Гемранова, А. Д. Становление краеведения в России как элемента педагогического воспитания подрастающего поколения / А. Д. Гемранова // Молодой ученый. – 2016. – № 3 (107). – С. 941-945. – URL: <https://moluch.ru/archive/107/25513>.
6. Зарипова, Р. С. Педагогические игры как средство диагностики сформированности функциональной грамотности / Р. С. Зарипова, А. Г. Киямова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2025. – № S2-1 (55). – С. 68-70. – EDN HLLSLR. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82522097>
7. Ионова, Н. В. Географическое краеведение как средство формирования географической культуры у будущих учителей географии / Н. В. Ионова // Сибирский педагогический журнал. – 2025. – № 4. – С. 177-186.
8. Киямова, А. Г. Формирование экологической культуры учащихся 6-9 классов на основе национально-региональных детерминантов в процессе естественнонаучного образования (на примере Республики Татарстан) : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / А. Г. Киямова. – Екатеринбург, 2005. – 23 с. – EDN ZNPXRL. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30325473>
9. Набиева, И.М. Проектно-исследовательская деятельность как средство активизации краеведческой работы в школе / И. М. Набиева. – URL: <https://infourok.ru/statya-effektivnye-pedagogicheskie-praktiki-kraevedcheskoj-raboty-7886870.html>
10. Обухов, А. С. Концепция развития современного географического краеведения / А. С. Обухов // Исследователь/Researcher. – 2025.– № 1-2. – С. 80-185. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya>

razvitiya-sovremennogo-geograficheskogo-kraevedeniya-v-obrazovanii/viewe

11. Организация эколого-краеведческой исследовательской деятельности в школе и вузе : материалы V Международной научно-практической конференции (г. Буинск, 25 ноября 2023 г.)/ под редакцией М. З. Закировой [и др.]; Министерство образования и науки Республики Татарстан [и др.]. – Казань : Отечество, 2023. – 460 с.

References:

1. Abzhappar, A. S. The Effectiveness of Using Problem-Based Learning in Geography Classes / A. S. Abzhappar, A. G. Abdullina // Bulletin of the K. Zhubanov Aktobe Regional University. – 2023. – Vol. 74, No. 4 – Pp. 33-44. – URL: <https://vestnik.arsu.kz/index.php/hab/article/view/97>
2. Baransky, N. N. Methods of Teaching Economic Geography: A Guide for Teachers / N. N. Baransky. – Moscow: Uchpedgiz, 1960. – 451 p.
3. Bekish, O. S. Local History as a Factor in the Comprehensive Solution of Modern Education Content Problems / O. S. Bekish, Yu. N. Slepko // Yaroslavl Pedagogical Bulletin. – 2023. – No. 1(130). – Pp. 21-28. – DOI 10.20323/1813_145X_2023_1_130_21_28. – EDN HGIZOA.
4. Gaisin, I. T. The Use of Pedagogical Technologies in Environmental and Geographical Education of Students at School and University / I. T. Gaisin, A. D. Khayaleeva, and A. G. Kiyamova // Russian Journal of Education and Psychology. – 2024. – Vol. 15, No. 1-2. – Pp. 150-157. – EDN VCKPZH. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=66331>
5. Gemranova, A. D. The Emergence of Local History in Russia as an Element of Pedagogical Education for the Young Generation / A. D. Gemranova // Young Scientist. – 2016. – No. 3 (107). – Pp. 941-945. – URL: <https://moluch.ru/archive/107/25513>.
6. Zaripova, R. S. Pedagogical Games as a Means of Diagnosing the Formation of Functional Literacy / R. S. Zaripova, A. G. Kiyamova // Bulletin of the Naberezhnye Chelny State Pedagogical University. – 2025. – No. S2-1 (55). – Pp. 68-70. – EDN HLLSLR. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82522097>
7. Ionova, N. V. Geographical Local History as a Means of Forming Geographical Culture among Future Geography Teachers / N. V. Ionova // Siberian Pedagogical Journal. – 2025. – No. 4. – Pp. 177-186.
8. Kiyamova, A. G. Formation of Environmental Culture of Students in Grades 6-9 on the Basis of National and Regional Determinants in the Process of Natural Science Education (on the Example of the Republic of Tatarstan) : Specialty 13.00.02 «Theory and Methods of Teaching and Education (by Areas and Levels of Education)»: Abstract of the Dissertation for the Degree of Candidate of Pedagogical Sciences / A. G. Kiyamova. – Yekaterinburg, 2005. – 23 p. – EDN ZNPXRL. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30325473>
9. Nabieva, I.M. Project and research activities as a means of intensifying local history work at school / I. M. Nabieva. – URL: <https://infourok.ru/statya-effektivnye-pedagogicheskie-praktiki-kraevedcheskoj-raboty-7886870.html>
10. Obukhov, A. S. The concept of the development of modern geographical local lore / A. S. Obukhov // Researcher/Researcher. – 2025. – № 1-2. – pp. 80-185. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontsepsiya-razvitiya-sovremennogo-geograficheskogo-kraevedeniya-v-obrazovanii/viewe>
11. Organization of ecological and local history research activities in schools and universities : proceedings of the V International Scientific and Practical Conference (Buinsk, November 25, 2023)/ edited by M. Z. Zakirova [et al.]; Ministry of Education and Science of the Republic of Tatarstan [et al.]. – Kazan : Fatherland, 2023. – 460 p.

УДК 372.891

Киямова Ания Галиакбаровна

кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО
«Набережночелнинский государственный педагогический
университет», г. Набережные Челны, Россия, Ania.kiamova@yandex.ru

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ «ГЕОГРАФИЯ РОССИИ»

В контексте реализации требований ФГОС к метапредметным результатам актуализируется поиск эффективных педагогических инструментов внутри предметного содержания. Цель исследования – систематизировать и предложить практико-ориентированные приемы, которые позволяют выйти за рамки предметных знаний к развитию универсальных компетенций.

В статье на примере школьного курса географии России обосновывается и раскрывается потенциал предмета географии для формирования комплекса метапредметных умений, рассматриваются актуальные методические приемы формирования метапредметных умений учащихся на примере изучения раздела «Население и хозяйство России». Автор анализирует, как содержание темы создает уникальные возможности

для развития универсальных учебных действий. Представлены конкретные приемы, направленные на формирование регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий. Делается вывод о высокой эффективности предмета географии как площадки для достижения метапредметных результатов в соответствии с требованиями ФГОС.

Ключевые слова: ФГОС, метапредметные умения, география, население, хозяйство, приемы.

Ania. G. Kiyamova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye
Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

FORMATION OF META-SUBJECT SKILLS IN THE SCHOOL COURSE "GEOGRAPHY OF RUSSIA"

In the context of implementing the Federal State Educational Standard requirements for metasubject results, the search for effective pedagogical tools within the subject content becomes relevant. The purpose of this research is to systematize and propose practical techniques that allow students to go beyond subject-specific knowledge and develop universal competencies.

In the article, using the example of the school geography course in Russia, the potential of the subject of geography for the formation of a complex of meta-subject skills is substantiated and revealed, and current methodological techniques for the formation of students' meta-subject skills are considered on the example of studying the section «Population and Economy of Russia.» The author analyzes how the content of the topic creates unique opportunities for the development of universal educational actions. Specific techniques aimed at the formation of regulatory, cognitive, and communicative universal educational actions are presented. The article concludes that the subject of geography is highly effective as a platform for achieving meta-subject results in accordance with the requirements of the Federal State Educational Standard.

Keywords: Federal State Educational Standard, metasubject skills, geography, population, economy, techniques.

Для цитирования: Киямова, А. Г. Формирование метапредметных умений в школьном курсе «География России» / А. Г. Киямова // Вестник Naberezhnochelnyнского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 22-26.

For citing: Kiyamova, A. G. Formation of meta-subject skills in the school course "Geography of Russia" / A. G. Kiyamova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 22-26.

Введение. В современном образовании все больше внимания уделяется развитию метапредметных умений, поскольку именно они позволяют осваивать учебные дисциплины, учат учиться и применять полученные умения в дальнейшей жизни. Однако важно понимать, что метапредметные умения не существуют изолированно от предметных знаний – между ними существует тесная взаимосвязь, они формируются на материале предмета.

По мнению А. Г. Асмолова, метапредметное образование – это способность человека к самосовершенствованию и саморазвитию, овладение универсальными учебными действиями, а также способность обучающегося самостоятельно усвоить новые знания, сформировать умения и навыки [3].

Содержание школьных курсов географии обладает большим потенциалом для достижения метапредметных умений. Цель данного исследования - рассмотрение приемов формирования метапредметных умений в школьном курсе «География России».

Материалы и методы. Вопросами метапредметного подхода в образовании занимались многие отечественные учёные (Ю. В. Громыко, А. Г. Асмолов, О. Е. Лебедев, В. В. Краевский и другие). В своих исследованиях они уделяли особое внимание средствам метапредметного обучения и реализации метапредметного подхода на уроках.

Материалами исследования являлись федеральный государственный образовательный стандарт, федеральная рабочая программа основного общего образования, требования к предметным и метапредметным результатам освоения учебного предмета «География».

Методами исследования выступили: анализ научно-педагогической и учебно-методической литературы по проблеме; анализ нормативных документов; обобщение педагогического опыта в области географического образования.

Результаты и обсуждение. Школьный курс «География России» (разделы: «Географическое пространство России», «Природа России», «Население России», «Хозяйство России», «Регионы России», «Россия в современном мире» [7]) представляет собой значимый ресурс для формирования метапредметных результатов обучения. Способность находить и анализировать информацию, статистических данных, ставить проблемы, формулировать гипотезы, проектировать модели и делать обоснованные выводы формируется

через погружение в содержание тем, где знания приобретаются не просто как набор фактов, а как целостная система понимания. В данном исследовании мы рассмотрим условия формирования метапредметных умений при изучении населения, хозяйства и географических районов России. При изучении природно-ресурсного потенциала, населения, промышленности, сельского хозяйства, транспорта и других отраслей хозяйства обучающиеся работают с различными видами информации: статистическими таблицами, картами, графиками, диаграммами. Это способствует развитию умения работать с информацией – анализировать показатели, сравнивать, классифицировать данные по регионам, делать обоснованные выводы [1].

В контексте реализации требований ФГОС к метапредметным результатам актуализируется поиск эффективных педагогических инструментов внутри предметного содержания. Например, с целью формирования познавательных универсальных учебных действий используются такие приемы, как сравнительный географический анализ, пространственное моделирование, прогнозирование; для формирования регулятивных учебных действий – приемы постановки учебных задач на основе проблемных географических ситуаций, планирование и составление последовательных шагов, самоконтроля при работе с географическими алгоритмами и др.; для освоения коммуникативных умений эффективны приемы конструктивного взаимодействия в ходе решения комплексных географических кейсов, связанных с социально-экономическим развитием регионов России и др.

В ходе исследования нами были разработаны и апробированы практические задания, направленные на формирование метапредметных умений. Зафиксированные результаты и выявленные трудности позволили нам определить подходы и приемы для формирования и совершенствования метапредметных умений обучающихся.

Основным методическим условием формирования метапредметных умений является целенаправленная работа с понятийным аппаратом. При изучении населения и хозяйства России учащиеся знакомятся с большим количеством новых понятий, формирующих когнитивно-знаниевый компонент. Эффективность данного процесса определяется не столько запоминанием определений, но и последующим их применением для решения комплекса учебно-познавательных и практико-ориентированных задач, что, в свою очередь, ведет к развитию системного мышления, способности к моделированию социально-экономических процессов.

Важным условием формирования метапредметных умений является организация работы с картографической информацией, которая является средством познания, анализа, выявления закономерностей, проектирования. Необходимо давать на уроках практические задания по работе с атласами и контурными картами, включая задания на установление причинно-следственных связей, закономерностей, на составление схем и маршрутов. Такие занятия позволяют обучающимся лучше ориентироваться в географическом пространстве, формируют навык чтения и анализа картографической информации, развивают пространственное мышление и способность к обобщению. Например, при изучении топливно-энергетического комплекса можно предложить следующее задание: «Постройте схему транспортировки природного газа из месторождений Западной Сибири к крупнейшим промышленным центрам европейской части России. Укажите виды транспорта, используемые маршруты, города и населенные пункты, которые пересекаются при транспортировке».

Для развития навыков комплексного восприятия информации предлагаются задания на наложение и анализ различных тематических карт. Например, при изучении сельского хозяйства рекомендуется сопоставить карту агроклиматических ресурсов, почвенную карту и карту растениеводства. Опираясь на полученные данные, учащиеся объясняют специализацию и размещение отраслей растениеводства по территории нашей страны. Изучение закономерностей размещения населения предполагает сравнение физической и климатической карт с картой плотности населения, такой анализ помогает определить ключевые факторы расселения. Также рекомендуется выполнение мини-проектов по созданию интерактивных карт, посвященных отраслям хозяйства, с самостоятельной разработкой условных знаков и нанесением крупных предприятий.

Важным метапредметным умением, формируемым у обучаемых при изучении раздела «Хозяйство», является умение работать со статистическими данными, которые необходимы для подтверждения теоретических положений, иллюстраций изучаемых процессов и закономерностей, анализа и формулировки выводов [2]. При изучении населения России предлагаются практические работы, направленные на определение и анализ демографических показателей, на построение картограмм, на объяснение динамики половозрастного состава населения, на классификацию федеральных округов по особенностям естественного и механического движения населения. Целесообразно также использовать прием классификации при рассмотрении национального состава населения России, а также городов по разным признакам [7].

Выполнение таких заданий способствует развитию навыков работы с источниками информации, формированию устойчивых метапредметных познавательных умений, и, как следствие, более глубокому усвоению учебного материала. Формирование у обучающихся навыков логического мышления, самостоятельного выдвижения гипотез, умения анализировать и делать обоснованные выводы является одной из ключевых задач обучения географии. Для достижения этих целей рекомендуется активно использовать задания проблемного и аналитического характера. Задания направлены на объяснение факторов размещения предприятий, на определение влияния промышленных предприятий на окружающую среду и предложение путей решения, на анализ статистических данных, на проектирование строительства новых предприятий, транспортных путей и т.д. Например, «Выберите место для строительства нового промышленного предприятия, обоснуйте свой выбор с точки зрения природных и социально-экономических факторов».

С целью формирования метапредметных результатов обучения целесообразно использовать также

задания на составление логических опорных конспектов по тексту (перевод текста в схему). Например, используя условные знаки, представить природно-ресурсный потенциал географического района в виде схемы. При изучении географических районов также будет интересным проект по созданию социально-экономического «паспорта» каждого района, где будут отражены типологические параметры данного региона и его экономический вес [6].

Большой потенциал содержания курса географии России для формирования учебного познавательного действия сравнения, освоить входящие в него операции и логику их использования. Примером может быть сравнительная характеристика населения (отраслей специализации) двух географических районов [4].

Коммуникативные универсальные учебные действия играют важнейшую роль в процессе обучения, так как позволяют обучающимся эффективно взаимодействовать, обмениваться мнениями, формировать и аргументированно отстаивать свою точку зрения, а также воспринимать и учитывать позиции других участников дискуссии. Развитие данных компетенций возможно через организацию коллективных форм работы, проектной деятельности и применения игровых технологий. В ходе изучения населения России можно организовать дискуссии на тему «Демографическая ситуация в городах Поволжья», «Деревни и села России: современные тенденции» и на другие актуальные темы сегодняшнего дня [5].

При изучении темы «Топливо-энергетический комплекс» целесообразно провести дискуссию на тему: «Какие типы электростанций наиболее перспективны для вашего региона и почему? В чем вы видите их преимущества? Оцените возможность строительства электростанций, использующие возобновляемые источники энергии».

Использование деловых игр в учебном процессе способствует погружению учащихся в суть проблемы, анализу и осмыслению проблем. При изучении населения России, для более глубокого понимания демографических проблем, можно провести деловую игру. Работа организуется в малых группах (3-5 человек) с последующей презентацией и защитой проектов. К примеру, «Вы являетесь руководителем одного субъекта федерации, составьте план решения демографической ситуации в регионе». Предложения должны быть оригинальными, в то же время реалистичными. Такие игры позволяют сформировать системное мышление и личный опыт принятия решений.

Для обучающихся также необходимо создать условия для выполнения исследовательских, творческих заданий, требующих самостоятельности и инициативности. В федеральной рабочей программе предлагается практическая работа по характеристике туристско-рекреационного потенциала своего края, на основе которой можно предложить проект по созданию туристических маршрутов по своему региону, городу, району.

Важным элементом является также регулярная диагностика сформированности универсальных учебных действий, которая осуществляется как через систему контрольных и практических заданий, так и через самооценку самих обучающихся. При необходимости учитель организует индивидуальные консультации или работу в мини-группах, что позволяет максимально эффективно выстроить образовательную траекторию для каждого обучающегося.

Заключение. В ходе исследования и последующей разработки методических рекомендаций установлено, что эффективное формирование метапредметных умений в рамках курса «География России» достигается благодаря системному внедрению разнообразных методических приемов. Ключевую роль играют практические задания с различными источниками информации, в том числе с текстовым и картографическим материалом, применение интерактивных ресурсов, анализ статистических данных и выявление закономерностей, использование проблемных, исследовательских, проектных, творческих заданий.

Список источников:

1. География. 9 класс : учебник : издание в pdf-формате / А. И. Алексеев, В. В. Николина, Е. К. Липкина [и др.] – 10-е издание, переработанное. – Москва : Просвещение, 2022. – 239 с. : ил., карт. – URL: https://media.caspian.agency/school_616/documents/documents/Alekseev_A_Geografia_9_klass_10.Fragment.pdf
2. Дронов, В. П. Методика изучения раздела «Хозяйство» в школьном курсе «География России» в условиях реализации ФГОС ООО / В. П. Дронов, Е. А. Таможняя, Д. Л. Лопатников // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 2. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27510> (дата обращения: 01.02.2026).
3. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе : от действия к мысли : пособие для учителя / [А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская [и др.]]; под редакцией А. Г. Асмолова. – Москва : Просвещение, 2008. – 151 с. – URL: <https://cppm.kuro-mo.ru/media/attachments/2020/12/17/asmolov-uud.pdf?ysclid=mmk81o5sma458319931>
4. Киямова, А. Г. Особенности изучения экономических районов в курсе «География России» / А. Г. Киямова, А. А. Миронова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2019. – № 11. – С. 70-73. – EDN RSQFYD. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42417321>
5. Киямова, А. Г. Изучение населения экономических районов в курсе «География России» / А. Г. Киямова, Р. А. Сафаргалина // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2022. – № 8 (43). – С. 9-11. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53706116>
6. Сухоруков, В. Д. Методика обучения географии : учебник и практикум для вузов / В. Д. Сухоруков, В. Г. Суслев. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 372 с. – URL: <https://urait.ru/book/metodika-obucheniya-geografii-583610> (дата обращения: 01.02.2026).

7. Федеральная рабочая программа основного общего образования. – Москва : Просвещение, 2025. – 181 с. – URL: <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/> (дата обращения: 02.02.2026).

References:

1. Geography. 9th grade: textbook: publication in pdf format / A. I. Alekseev, V. V. Nikolina, E. K. Lipkina [et al.]. – 10th edition, revised. – Moscow: Prosveshchenie, 2022. – 239 p.: ill., maps. – URL: https://media.caspian.agency/school_616/documents/documents/Alekseev_A_Geografia_9_klass_10.Fragment.pdf
2. Dronov, V. P. Methodology for Studying the Section «Economy» in the School Course «Geography of Russia» in the Context of Implementing the Federal State Educational Standard / V. P. Dronov, E. A. Tamozhnaya, and D. L. Lopatnikov // Modern Problems of Science and Education. – 2018. – No. 2. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27510> (accessed: 01.02.2026).
3. How to Design Universal Learning Activities in Primary School: From Action to Thought: A Guide for Teachers / [A. G. Asmolov, G. V. Burmenskaya, I. A. Volodarskaya, [et al.]]; edited by A. G. Asmolov. – Moscow: Prosveshchenie, 2008. – 151 p. – URL: <https://cppm.kuro-mo.ru/media/attachments/2020/12/17/asmolov-uud.pdf?ysclid=mmm81o5sma458319931>
4. Kiyamova, A. G. Features of studying economic areas in the course «Geography of Russia» / A. G. Kiyamova, A. A. Mironova // Modern Science: Current Issues of Theory and Practice. Series: Humanities. – 2019. – No. 11. – Pp. 70-73. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42417321>
5. Kiyamova, A. G. Studying the Population of Economic Regions in the Course «Geography of Russia» / A. G. Kiyamova, R. A. Safargalina // Bulletin of the Naberezhnye Chelny State Pedagogical University. – 2022. – No. 8(43). – Pp. 9-11. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53706116>
6. Sukhorukov, V. D. Methods of Teaching Geography: Textbook and Workshop for Universities / V. D. Sukhorukov, V. G. Suslov. – 3rd ed., revised and expanded. – Moscow: Yurayt Publishing House, 2026. – 372 p. – URL: <https://urait.ru/book/metodika-obucheniya-geografii-583610> (accessed: 01.02.2026).
7. Federal Working Program for Basic General Education. Moscow: Prosveshchenie, 2025. 181 p. URL: <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/> (accessed: 01.02.2026).

УДК 796.015

Рафиков Радмир Ирекович

студент, Нефтекамский филиал Уфимского университета науки и технологий, г. Нефтекамск, Россия, alsu.gatina2015@yandex.ru

Гатина Алсу Махмутовна

преподаватель, Нефтекамский филиал Уфимского университета науки и технологий, г. Нефтекамск, Россия, alsu.gatina2015@yandex.ru

АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖКИ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТА С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ (ПРАКТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НА ПРИМЕРЕ ИТ-НАПРАВЛЕНИЯ)

В данной статье представлен расширенный анализ организации двигательной активности для студентов, имеющих в анамнезе врожденную окклюзионную гидроцефалию и перенесенные операции по шунтированию. В работе исследуется взаимосвязь между спецификой обучения на ИТ-специальностях и необходимостью индивидуальной коррекции физических нагрузок. На основе клинических данных 2024 года и истории болезни субъекта предлагается методическая модель занятий адаптивной физической культурой, обеспечивающая поддержание высокого уровня академической работоспособности при соблюдении жестких медицинских ограничений.

Конфликт интересов может возникать из-за противоречия между требованиями федерального образовательного стандарта высшего образования и физическими возможностями студентов с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). С одной стороны, для студентов с ОВЗ устанавливается «особый порядок освоения дисциплины» на основании принципов здоровьесбережения. С другой стороны, в некоторых вузах есть противоречия, например, между требованиями стандарта и физическими возможностями.

Ключевые слова: адаптивная физическая культура, студенты с ОВЗ, гидроцефалия, ликвородинамика, вентрикулоперитонеальное шунтирование, самоконтроль, профилактика гиподинамии, информационные системы.

Radmir I. RafikovStudent, Neftekamsk branch of the Ufa University of Science and
Technology, Neftekamsk, Russia**Alsu M. Gatina**Lecturer, Neftekamsk branch of the Ufa University of Science and
Technology, Neftekamsk, Russia

ADAPTIVE PHYSICAL CULTURE IN THE HEALTH SUPPORT SYSTEM FOR STUDENTS WITH DISABILITIES (PRACTICAL ANALYSIS ON THE EXAMPLE OF IT-DIRECTION)

This article presents an extended analysis of the organization of motor activity for students with a history of congenital occlusive hydrocephalus and previous shunting surgeries. The paper explores the relationship between the specific nature of IT education and the need for individualized physical activity adjustments. Based on clinical data from 2024 and the subject's medical history, the article proposes a methodological framework for adaptive physical education that ensures maintaining a high level of academic performance while adhering to strict medical restrictions.

A conflict of interest may arise due to a contradiction between the requirements of the federal educational standard of higher education and the physical capabilities of students with disabilities. On the one hand, a «special procedure for mastering the discipline» is established for students with disabilities based on the principles of health conservation. On the other hand, in some universities there are contradictions, for example, between the requirements of the standard and physical capabilities.

Keywords: adaptive physical education, students with disabilities, hydrocephalus, cerebrospinal fluid dynamics, ventriculoperitoneal shunting, self-control, prevention of hypodynamia, and information systems.

Для цитирования: Рафиков, Р. И. Адаптивная физическая культура в системе поддержки здоровья студента с ограниченными возможностями (практический анализ на примере IT-направления) / Р. И. Рафиков, А. М. Гагина // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 26-29.

For citing: Rafikov, R. I. Adaptive Physical Culture in the Health Support System for Students with Disabilities (Practical Analysis on the Example of IT-Direction) / R. I. Rafikov, A. M. Gatina // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 26-29.

Введение. Современная образовательная среда, особенно в сфере информационных технологий, предъявляет повышенные требования к когнитивным способностям и выносливости студентов. Профессиональная подготовка будущего специалиста по информационным системам неизбежно сопряжена с многочасовым пребыванием в статичной позе перед монитором. Для студентов, имеющих статус лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), проблема малоподвижного образа жизни становится не просто вопросом физической формы, а серьезным фактором риска декомпенсации основного заболевания.

Одним из наиболее сложных в контексте физической реабилитации диагнозов является врожденная гидроцефалия. Данное состояние характеризуется нарушением баланса продукции и всасывания спинномозговой жидкости, что при отсутствии адекватного лечения ведет к необратимым изменениям в структурах мозга. Основным методом коррекции является имплантация шунтирующих систем, которые требуют пожизненного соблюдения определенного режима активности. Актуальность данной работы заключается в необходимости научного обоснования «безопасного коридора» физических нагрузок, которые позволят студенту успешно обучаться по IT-направлению, не подвергая риску функциональность медицинских имплантов и общее состояние здоровья [1, с. 145].

Адаптивная физическая культура существенно отличается от массового спорта и общей физической подготовки. Если в обычном понимании физкультура направлена на достижение спортивных результатов или общее развитие, то в случае с гидроцефалией приоритет отдается лечебно-профилактической и коррекционной функции.

Ликвородинамика (движение спинномозговой жидкости) крайне чувствительна к изменениям внутричерепного и внутрибрюшного давления. Любое физическое усилие, сопровождающееся натуживанием или резким изменением положения головы относительно оси туловища, может вызвать временный сбой в работе клапанной системы шунта. Таким образом, теоретическая база АФК в данном случае опирается на принцип исключения инерционных нагрузок и статического перенапряжения сосудов шеи и головы. Так же было отмечено, что именно отсутствие резких ускорений является залогом стабильного самочувствия при выполнении упражнений.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели в рамках работы был проведен ретроспективный анализ медицинской документации и текущих физиологических показателей субъекта исследования за период с 2015 по 2024 гг. Выбор данного временного интервала обусловлен необходимостью проследить динамику адаптации организма после критических этапов лечения [2, с. 203].

Особое внимание следует уделить хирургическому анамнезу 2015 года, который стал определяющим в формировании текущего двигательного режима. В течение этого года субъектом исследования было перенесено три последовательных нейрохирургических вмешательства:

Май 2015 г. – полная замена вентрикулоперитонеальной шунтирующей системы вследствие дисфункции предыдущей.

Июнь 2015 г. – экстренная коррекция положения вентрикулярного катетера.

Ноябрь 2015 г. – ревизия клапанно-насосного механизма (помпы) шунта.

Столь высокая оперативная активность в прошлом требует крайне осторожного подхода к любым вибрационным нагрузкам и по сей день. По состоянию на 2024 год, зафиксированный статус организма характеризуется следующими параметрами:

- гемодинамика: системное артериальное давление 100/60 мм рт. ст., что свидетельствует о склонности к гипотонии. Частота сердечных сокращений (ЧСС) в состоянии покоя — 98 уд/мин. Такая умеренная тахикардия указывает на высокую нагрузку вегетативной нервной системы, что часто встречается у студентов, совмещающих интеллектуальный труд с малоподвижностью;

- антропометрия: при росте 171 см вес составляет 53 кг. Дефицит массы тела (ИМТ 18.1) диктует необходимость развития мышечного каркаса, который выполнял бы защитную функцию для установленной шунтирующей системы;

- офтальмология: ангиопатия сетчатки по смешанному типу, астигматизм. Наличие изменений сосудов глазного дна прямо запрещает нагрузки, связанные с повышением венозного давления в области головы.

Обучение специалиста по информационным системам подразумевает длительную концентрацию внимания и интенсивную работу с кодом, алгоритмами и базами данных. В ходе наблюдения были выделены следующие негативные факторы, влияющие на состояние субъекта:

- мышечные зажимы шейно-воротниковой зоны. Для людей с шунтом, катетер которого проходит именно через область шеи, застой крови в этой зоне крайне нежелателен, так как он может провоцировать головные боли и затруднять венозный отток;

- зрительное переутомление. Сочетание экранного времени и ангиопатии сетчатки требует регулярных перерывов с использованием специальных техник расслабления;

- психоэмоциональное напряжение. Высокая сложность учебных задач при ЧСС покоя 98 уд/мин может приводить к быстрому истощению нервной системы [3, с. 223].

Автором работы была предложена и апробирована модель индивидуальных занятий, разделенная на несколько функциональных блоков, адаптированных под нужды субъекта с гидроцефалией.

Блок 1. Дыхательно-релаксационный. Цель: улучшение оксигенации крови (поддержание сатурации на уровне 100%) и снижение вегетативного напряжения. Используются методики диафрагмального дыхания в положении сидя. Это позволяет снизить частоту сердечных сокращений без использования медикаментозных средств. Например, методы релаксации и саморегуляции для снижения стресса, диафрагмальное дыхание.

Блок 2. Коррекционно-мышечный. Цель: компенсация дефицита массы тела и укрепление осанки. Включает упражнения на крупные группы мышц, выполняемые с минимальной амплитудой. Важно исключить резкие повороты головы. Упражнения выполняются с использованием собственного веса или легких эспандеров, что минимизирует риск травматизации шунта. Например, упражнения на растяжку, укрепление мышц спины и шеи, смешанные висы и упражнения на наклонной плоскости.

Блок 3. Координационный. Цель: улучшение проприоцепции (чувства тела в пространстве). Используются упражнения на баланс в положении стоя, что безопасно для ликвородинамики и эффективно для развития мелких мышц-стабилизаторов. Например, занятия, направленные на улучшение координации и мелкой моторики.

Для студентов с ОВЗ решающее значение имеет развитие навыка самомониторинга. В моей практике используется трехуровневая система контроля:

Субъективный уровень: оценка наличия головных болей, головокружения или тошноты. Любой дискомфорт в области проекции шунта (за ухом или по ходу катетера на шее) является сигналом к немедленному прекращению нагрузки.

Инструментальный уровень: использование фитнес-браслетов или пульсометров для удержания ЧСС в «безопасном окне» (не более 120–130 уд/мин во время активности).

Временной уровень: строгое ограничение продолжительности одного занятия (до 20–25 минут), что предотвращает накопление усталости сосудистого русла [4, с. 112].

Регулярное применение описанных методик в течение учебного года позволило субъекту исследования достичь стабильного самочувствия. Несмотря на высокую информационную нагрузку, отмечается отсутствие жалоб на метеозависимость и сонливость, которые были характерны для периода 2015 года. Стабильность показателей сатурации (100%) и АД подтверждает, что выбранная интенсивность упражнений не вызывает перегрузки сердечно-сосудистой системы.

Результаты физического развития, функционального состояния и физической подготовленности юношей

Тесты	Уровни, баллы
	Средний
	6
Росто-массовый показатель	-12 +5
ЧСС в покое, (уд/мин)	От 66 до 70
Проба на дозированную нагрузку	От 7 до 8

Важно отметить, что адаптивная физкультура в данном контексте выступает как средство профилактики дисфункции шунтирующей системы. Поддерживая нормальный тонус сосудов шеи и плечевого пояса, создаются оптимальные условия для бесперебойного оттока ликвора, что является залогом успешного обучения и будущей профессиональной деятельности.

Выводы. Подводя итог, можно утверждать, что врожденная гидроцефалия требует не отказа от физической культуры, а её глубокой трансформации под нужды конкретного организма. Опыт субъекта, перенесшего серию операций в 2015 году, доказывает, что грамотно выстроенный график АФК позволяет успешно справляться с программой обучения по ИТ-специальности.

Ключевыми факторами успеха являются:

- полное исключение ударных, прыжковых и перевернутых нагрузок,
- акцент на дыхательные упражнения и мягкое укрепление мышечного корсета,
- постоянный мониторинг ЧСС и субъективного состояния.

Данная работа может быть полезна преподавателям физического воспитания для разработки индивидуальных планов для студентов со схожими патологиями, а также самим обучающимся для осознанного подхода к своему здоровью. Занятия АФК не только способствуют физическому развитию, но и помогают студентам с ОВЗ адаптироваться в обществе, развивать социальные навыки и уверенность в себе.

Рекомендации для преподавателей АФК: разрабатывать индивидуальные программы, внедрять инновационные подходы, обеспечивать доступность занятий, проводить медицинское сопровождение занятий, внедрять электронные образовательные ресурсы [5, с. 178].

Список источников:

1. Барчуков, И. С. Физическая культура : методики практического обучения : учебник / И. С. Барчуков. – Москва : Кнорус, 2021. – 297 с.
2. Гимнастика. Методика преподавания : учебник для студентов вузов / В. М. Миронов [и др.] ; под общей редакцией В. М. Миронова. – Минск: Новое знание; Москва : ИНФРА-М, 2021. – 334 с.
3. Евсеев, С. П. Теория и организация адаптивной физической культуры : учебник / С. П. Евсеев. – Москва : Спорт, 2020. – 616 с.
4. Попов, С. Н. Физическая реабилитация : учебник для вузов / С. Н. Попов. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2020. – 608 с.
5. Страдзе, А. Э. Активная двигательная деятельность как предиктор успешного развития когнитивных способностей обучающихся / А. Э. Страдзе, К. Р. Смирнов // Вестник МГПУ. – 2024. – № 2. – С.1-10.

References:

1. Barchukov, I. S. Physical Culture: Methods of Practical Training : Textbook / I. S. Barchukov. – Moscow : Knorus, 2021. – 297 p.
2. Gymnastics. Methods of Teaching: Textbook for University Students / V. M. Mironov [et al.] ; edited by V. M. Mironov. – Minsk : Novoye Znaniye; Moscow : INFRA-M, 2021. – 334 p.
3. Evseev, S. P. Theory and Organization of Adaptive Physical Culture : Textbook / S. P. Evseev. – Moscow : Sport, 2020. – 616 p.
4. Popov, S. N. Physical Rehabilitation : Textbook for Universities / S. N. Popov. – Rostov-on-Don : Phoenix, 2020. – 608 p.
5. Stradze, A. E. Active physical activity as a predictor of successful development of students' cognitive abilities / A. E. Stradze, K. R. Smirnov // Bulletin of the Moscow State Pedagogical University. – 2024. – No. 2. – Pp. 1-10.

ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ, ИНФОРМАТИКИ И МЕТОДИКИ ИХ ОБУЧЕНИЯ

УДК 372.851:004

Аглямзянова Гульшат Накиповна

кандидат физико-математических наук, ФГБОУ ВО
«Набережночелнинский государственный педагогический
университет», г. Набережные Челны, Россия, dina.airat@mail.ru

Давлетшина Эльмира Бадриidinova

магистрант, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный
педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия,
elmira.shamsitdinova@bk.ru

ВНЕДРЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ В ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Цель данной статьи заключается во внедрении практико-ориентированных задач в обучение математике с помощью интерактивных технологий.

На сегодняшний день актуально внедрение практических задач в обучение математике с помощью интерактивных технологий. Это связано с развитием информационных технологий, улучшением математической грамотности, а также усилением практической направленности обучения и необходимостью развития у учащихся не только теоретических знаний, но и их практического применения в реальной жизни.

У учителей, которые желают внедрить практико-ориентированные задачи в обучение с помощью интерактивных технологий, возникают трудности при подготовке к урокам, во-первых, в учебниках мало практико-ориентированных заданий по конкретной теме, во-вторых, в интернете очень сложно найти подходящую интерактивную платформу и разобраться в ней. Данная проблема будет решена с помощью создания сборника практико-ориентированных задач в курсе 5 и 6 класса с помощью проектной деятельности, выбора интерактивных площадок для изучения практико-ориентированных задач и создания интересных заданий.

Гипотеза данной статьи заключается в предположении, что внедрение практико-ориентированных задач в обучение математике посредством интерактивных технологий способствует повышению уровня мотивации учащихся, развитию практических навыков решения реальных проблем и улучшению качества усвоения материала.

Практическая значимость статьи в том, что созданный сборник и готовые игры облегчат работу учителю при подготовке интересных уроков. Результаты данной работы будут полезны всем учителям математики, так как каждый учитель желает сформировать у учащихся предметные математические знания и умения применять их непосредственно в жизненных ситуациях, а также сборник и разработанные задания будут полезны учащимся для самостоятельного изучения и повторения.

Ключевые слова: математика, практико-ориентированные задания, интерактивные технологии, геймификация, образование, математическая грамотность, урок.

Gulshat N. Aglyamzyanova

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Naberezhnye Chelny
State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

Elmira B. Davletshina

Master's student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University,
Naberezhnye Chelny, Russia

IMPLEMENTING PRACTICE-ORIENTED TASKS IN MATHEMATICS TEACHING THROUGH INTERACTIVE TECHNOLOGIES

The purpose of this article is to introduce practice oriented tasks into mathematics education using interactive technologies.

Today, the implementation of practical tasks in mathematics education using interactive technologies is relevant.

This is due to the development of information technologies, the improvement of mathematical literacy, as well as the strengthening of the practical focus of education and the need to develop students' theoretical knowledge and its practical application in real life.

Teachers who want to implement practice-oriented tasks in their lessons using interactive technologies face difficulties in preparing for their lessons. Firstly, there are few practice-oriented tasks in textbooks for a specific topic, and secondly, it is very difficult to find a suitable interactive platform and understand it on the internet. This problem will be solved by creating a collection of practice-oriented tasks in the 5th and 6th grade courses through project activities, selecting interactive platforms for studying practice-oriented tasks, and creating interesting assignments.

The hypothesis of this article is the assumption that the introduction of practice-oriented tasks in mathematics education through interactive technologies contributes to increasing the level of motivation of students, developing practical skills for solving real problems and improving the quality of learning.

The practical significance of the article is that the created collection and ready-made games will facilitate the teacher's work in preparing interesting lessons. The results of this work will be useful for all mathematics teachers, as every teacher wants to form students' subject-related mathematical knowledge and the ability to apply them directly in life situations, and the collection and developed tasks will be useful for students for independent study and repetition.

Keywords: mathematics, practice-oriented tasks, interactive technologies, gamification, education, mathematical literacy, lesson.

Для цитирования: Аглямзянова, Г. Н. Внедрение практико-ориентированных задач в обучение математике с помощью интерактивных технологий / Г. Н. Аглямзянова, Э. Б. Давлетшина // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 30-38.

For citing: Aglyamzyanova, G. N. Adaptive Implementing Practice-oriented Tasks in Mathematics Teaching through Interactive Technologies / G. N. Aglyamzyanova, E. B. Davletshina // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 30-38.

Введение. Современное образование требует от учащихся не только усвоения теоретических знаний, но и их применения на практике. Глобальная цель образования состоит в том, чтобы лучше понимать жизнь, уметь ориентироваться в современном обществе, быть способным найти своё место в нём в соответствии с индивидуальными способностями, интересами и возможностями.

Важную роль в обучении и в формировании положительного отношения учащихся к обучению играют как содержание материала, так и его связь с жизнью и практикой, умение применять теоретические знания в повседневной жизни и рациональные приемы во время своей работы. Пути реализации практической направленности обучения математике широкая методическая проблема. Проблемой прикладной направленности обучения математике в курсе средней школы занимались и математики, и методисты: Г.Д. Глейзер, В.А. Гусев, Г.В. Дорофеев, Н.Я. Виленкин и другие. Все они пришли к общему мнению, чтобы заинтересовать учащихся, нужно вместе с учениками выяснять возможность применения новой темы в повседневной жизни, а также предусматривать его содержание. И основным средством осуществления такого подхода является практико-ориентированные задания по математике [6, с. 100].

Практико-ориентированные задачи становятся важным инструментом для формирования у учащихся навыков, необходимых в реальной жизни. В сочетании с интерактивными технологиями, эти задачи могут значительно повысить эффективность обучения, способствуя более глубокому пониманию материала и развитию критического мышления [8, с. 94].

Практико-ориентированные задачи – это задания, которые требуют от учащихся применения теоретических знаний для решения реальных проблем. При использовании практических задач у учащихся появляются более живые и осмысленные представления о математике. Для многих школьников мотивационным фактором изучения математики служит ее практическая роль в повседневной жизни и в других науках [10, с. 24].

Интерактивные технологии в свою очередь создают условия для активного вовлечения учащихся в учебный процесс и позволяют эффективно реализовывать практико-ориентированные задачи.

Материалы и методы. Подходы к использованию практико-ориентированных задач и интерактивных технологий в обучении математике включают:

1. Проектная деятельность: создание учениками собственных проектов, решающих реальные жизненные ситуации, стимулируя творческое мышление и развитие навыков самостоятельной работы.
2. Игровые формы: разработка игровых заданий и симуляций, направленных на закрепление теории и формирование устойчивых навыков через игровое взаимодействие.
3. Интерактивные платформы: использование цифровых ресурсов и онлайн-платформ для визуализации сложных понятий, организации виртуальных лабораторий и повышения вовлеченности учащихся.
4. Исследовательская работа: вовлечение школьников в исследовательские проекты, позволяющие углубленно изучать конкретные математические темы, формулировать собственные выводы и развивать критическое мышление.

Эти методы помогают сделать учебный процесс увлекательным, актуальным и эффективным, формируя прочные практические умения и усиливая мотивацию к освоению математики.

Практико-ориентированные задачи можно разделить на три группы:

1 группа - это задачи профориентационного направления.

Можно использовать готовые задачи, а также можно предложить ученикам самим составить задачи данного направления. Например, профессия бухгалтер.

Задача 1. Помогите бухгалтеру произвести расчет заработной платы сотрудников за ноябрь, если:

- первый сотрудник работал 22 дня по 8 часов, при этом час его работы оценивается в 125 рублей;
- второй сотрудник работал 21 день по 4 часа, при этом час его работы оценивается в 150 рублей;
- третий (новый) сотрудник работал 15 дней по 7 часов и его час работы оценивается в 60 рублей.

2 группа - геометрические задачи, связанные с жизнью, с практической деятельностью человека.

Задача 2. Сколько понадобится краски, чтобы покрасить поверхность бруса с размерами 40см, 30см, 20 см, если для покраски 1 дм² поверхности нужно 2 г. краски?

3 группа – задачи семейно-практического содержания.

Задача 3. Больному прописано лекарство, которое нужно пить по 0,5 г 3 раза в день в течение 8 дней. В одной упаковке 10 таблеток лекарства по 0,25 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения? [1, с. 25].

Но учащимся нравится не только решать практико-ориентированные задачи, но и придумывать их. Одним из направлений проектной деятельности является создание практико-ориентированных задач, которые могут быть включены в сборник задач для дальнейшего использования в учебном процессе. Можно давать учащимся определенную тему, по которой они будут придумывать не только задачу, но и иллюстрацию к ней, далее обмениваться с друг другом и решать задачи своих одноклассников. Каждая задача учеников уникальна, задача учителей сохранить это и использовать в будущем на практике.

Создание практико-ориентированной задачи в рамках проектной деятельности включает несколько ключевых этапов:

- Выбор темы: учащиеся выбирают актуальную тему, которая интересует их и имеет практическое значение или учитель дает тему сам.

- Исследование проблемы: ученики проводят исследование, чтобы глубже понять проблему и выявить основные аспекты, которые следует учитывать при формулировании задачи.

- Формулирование задачи: на основе собранной информации ученики разрабатывают формулировку задачи, которая должна быть четкой, конкретной и достижимой.

- Создание иллюстрации: для более наглядного представления задачи ученики разрабатывают иллюстрации, которые могут включать рисунки, графики, схемы или фотографии, также иллюстрации могут быть сгенерированы с помощью нейросетей шедеврум, DALL-E, Stable Diffusion и Midjourney [5, с. 174].

Для наглядности рассмотрим несколько примеров практико-ориентированных задач, разработанных учениками. Начнем с задачи Гусманова Тимура 5к класса, Тимур занимается баскетболом, в будущем мечтает стать тренером, он создал задачу, с которой может столкнуться в будущем: «В школе планируют провести спортивные соревнования. Сколько команд можно сформировать из 120 учеников, если в каждой должно быть по 10 человек?»

Иллюстрацию он сгенерировал в нейросети «Шедеврум», так как рисование ему дается тяжело (рисунок 1).

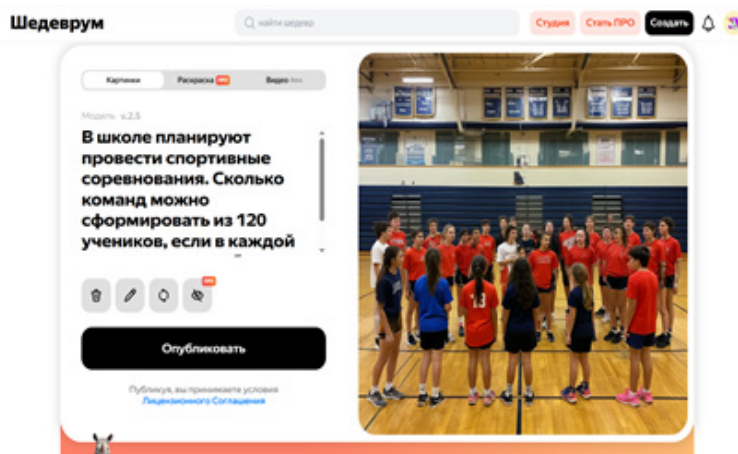


Рис. 1. Задача Гусманова Тимура

Рассмотрим задачу ученицы 5л класса Колтуновой Маргариты. Мама Риты часто отправляет ее в магазин, у нее возникают вопросы, сколько денег она потратит, хватит ли ей на покупку, поэтому она придумала данную задачу: «31 августа Кира пошла в магазин. Там она купила 5 тетрадей в клетку 6 простых карандашей 7 ручек и альбом. Цены были такие: ручка 33,68 рублей, тетрадь в клетку 22,43 рублей, простой карандаш 9,68 рублей, альбом 67,43 рублей. Сколько Кира заплатила за покупку?». Иллюстрацию Маргаритта создала сама (рисунок 2).



Рис. 2. Задача Колтуновой Маргаритты

В процессе работы над проектом ученики не только углубляли свои знания в области математики, но и учились применять полученные знания в реальных жизненных ситуациях. Каждая задача в сборнике – это отражение их наблюдений, интересов и фантазии. Они сами создают условия, формулируют вопросы и ищут способы решения, что позволяет им лучше понять, как математика помогает нам в повседневной жизни.

Также геймификация учебного процесса становится все более распространенной в образовании. Игровые элементы могут быть внедрены в уроки математики через различные приложения и онлайн-игры. Такие игры не только развлекают учащихся, но и помогают им развивать логическое мышление и навыки решения задач [3, с. 25].

При выборе интерактивных технологий для внедрения практико-ориентированных задач в обучение математике необходимо учитывать следующие критерии:

1. Соответствие учебным целям – технологии должны поддерживать достижения образовательных результатов.
2. Удобство использования – инструменты должны быть интуитивно понятными как для преподавателя, так и для студентов.
3. Доступность – важно учитывать наличие необходимых ресурсов и оборудования.
4. Адаптивность – возможность настройки инструментов под индивидуальные потребности учащихся.
5. Эффективность – оценка влияния выбранных технологий на качество обучения и уровень усвоения материала [7, с. 355].

Разработаем свои задания на интерактивных платформах, используя практико-ориентированные задачи. Но прежде рассмотрим характеристики, которыми должна обладать электронная игра для ее эффективного использования:

- интерфейс понятен и прост в использовании, имеет привлекательную графику;
- занимательный игровой сценарий, ориентированной на четко определенные образовательные цели;
- возможность адаптировать игру (скорость, время и т.д.) к индивидуальным потребностям детей;
- возможность персонализировать дидактическое содержание для различных предметных областей, возрастного диапазона и языка учащихся;
- возможность отслеживания, оценки и анализа результатов учащихся;
- возможность публикации и обмена игрой с сообществом преподавателей и учеников, и т.д. [4, с.210].

Начнем с интерактивной площадки «Interacty.me» для внедрения практико-ориентированных задач.

«Interacty.me» – это онлайн-платформа, позволяющая пользователям создавать интерактивные элементы, такие как викторины, опросы, презентации и игровые задания. Платформа предлагает интуитивно понятный интерфейс, что делает её доступной для преподавателей и учащихся без необходимости глубоких технических знаний.

Некоторые возможности сервиса:

- Готовые шаблоны. Пользователи могут создавать проекты с нуля или использовать готовые шаблоны из библиотеки.
- Настройка дизайна. Гибкий редактор и CSS-стили позволяют настроить дизайн проекта.
- Отслеживание результатов. Пользователи могут отслеживать результаты с помощью подробной статистики в личном кабинете.

Платформа позволяет адаптировать задания под уровень подготовки каждого учащегося. Одним из ключевых аспектов обучения является получение обратной связи. «Interacty.me» позволяет учащимся сразу видеть результаты своих ответов, что помогает им анализировать свои ошибки и корректировать их в реальном времени. Платформа может быть использована для организации групповых проектов, где учащиеся работают

в командах над решением комплексных математических задач.

Таким образом выглядит выбор шаблона разрабатываемого задания: (рисунок 3).

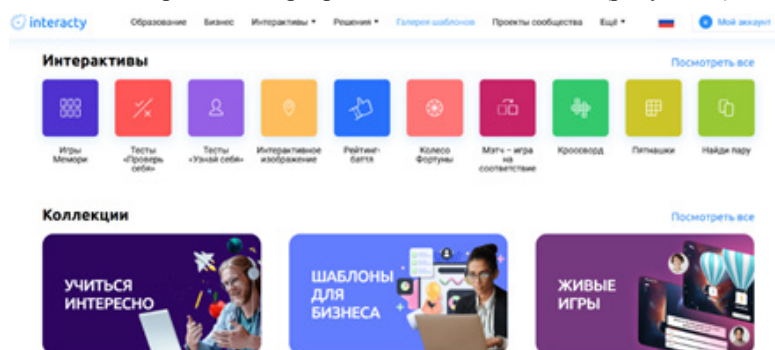


Рис. 3. Приложение «Interactivity.me»

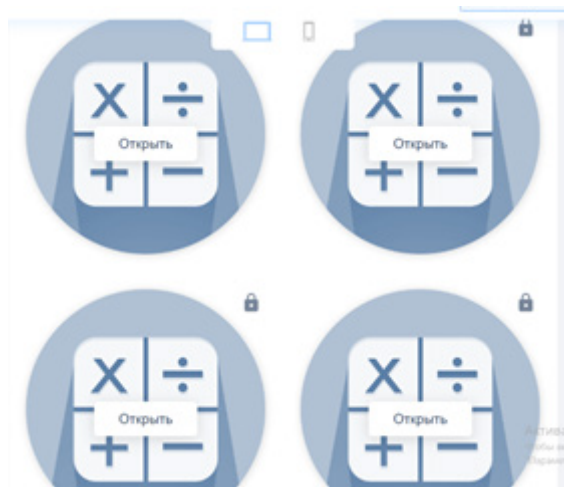


Рис. 4. Шаблон «Математические клетки»

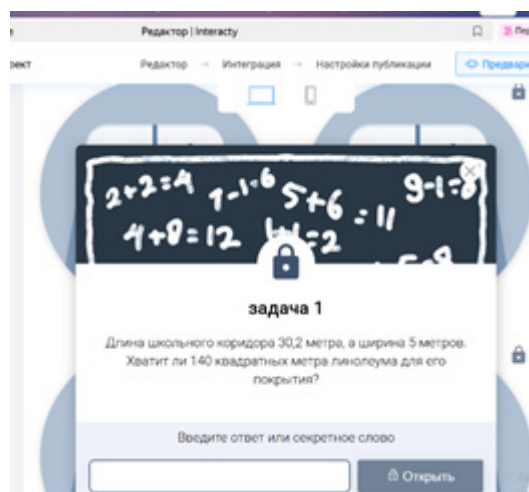


Рис. 5. Шаблон «Математические клетки», задача

Выберем шаблон «Математические клетки». Это математическая игра, в которой нужно отвечать на вопросы, чтобы открывать ячейки. Данную игру можно играть в классе или отправлять ученикам в качестве домашнего задания. В конце можно спрятать секретное слово или подарок, чтобы вознаградить тех, кто пройдет игру до конца.

Задания представлены в виде сетки или таблицы, где каждая клетка содержит отдельную задачу. Это создает наглядное представление и упрощает восприятие информации (рисунок 4).

В клетках размещены различные математические практико-ориентированные задачи. Секретным словом в каждом задании является ответ, который получился при решении задач, задачи были выбраны с разными уровнями сложности (рисунок 5).

При правильном решении всех задач в конце игры ученика будет ждать подарок в виде оценки «5» (рисунок 6).

Задания формата «Математические клетки» могут быть использованы как на уроках математики, так и для самостоятельной работы учащихся.

Рассмотрим сайт «Umaigra». «Umaigra» – это онлайн-платформа, разработанная для создания и проведения образовательных игр и заданий. Платформа сочетает в себе элементы геймификации и интерактивного обучения, что позволяет преподавателям и студентам взаимодействовать в увлекательной форме. Интуитивно понятный интерфейс позволяет создавать игры без навыков программирования. Игры можно адаптировать под разные возрастные группы и учебные предметы. А наличие готовых игр экономит время и вдохновляет на создание собственных.

Некоторые возможности сайта:

- Раздел с игротеккой. Пользователи могут без

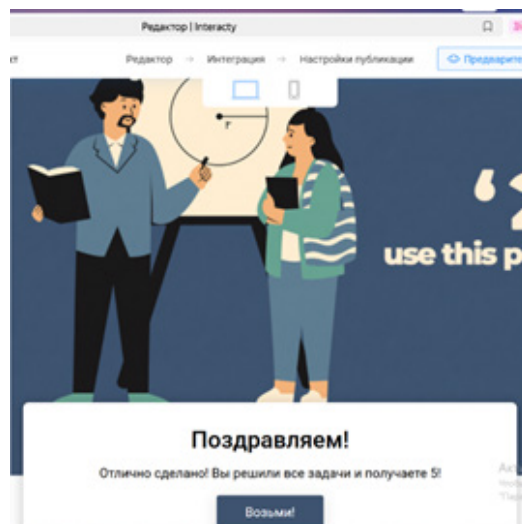


Рис. 6. Шаблон «Математические клетки», конец игры

регистрации находить готовые игры, разработанные другими педагогами. Можно фильтровать игры по предметам и темам.

- Шаблоны для создания игр. Для учителей подготовлены восемь красочных шаблонов, которые можно наполнить любым содержанием по своему усмотрению, а затем поделиться ссылкой на игру с учениками.

- Настройка параметров. Можно указать название игры, тему, количество вопросов или элементов, время на прохождение и другие параметры.

- Добавление контента. Можно ввести вопросы и ответы для викторины, слова для кроссворда, изображения для пазла и т.д.

- Настройка дизайна. Можно выбрать цветовую схему, фоновое изображение и другие элементы дизайна.

Umaigra предоставляет возможность организовать проектные работы, где учащиеся могут работать над решением исследовательских проектов в области математики.

Так выглядит выбор уже готовых заданий, с помощью фильтра можно выбрать дисциплину, интересующий шаблон и возраст (рисунок 7).

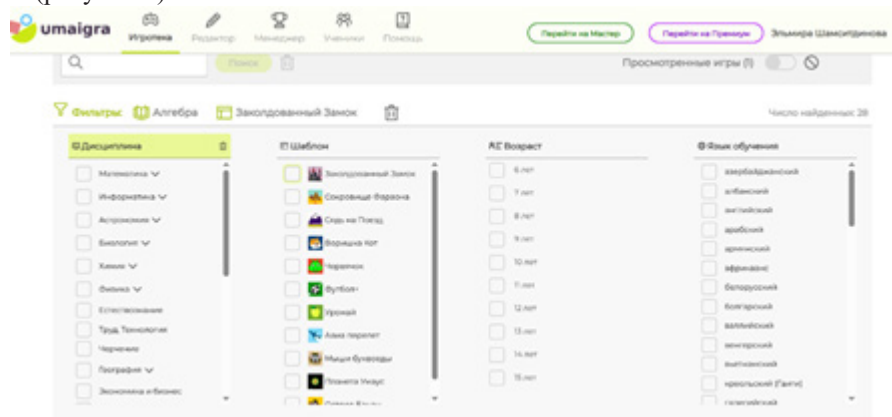


Рис. 7. Приложение «Umaigra»

Теперь разработаем игру в приложении «Umaigra», используя шаблон «Заколдованный замок». «Заколдованный замок» - увлекательное и интерактивное приключение, которое сочетает в себе элементы головоломки и квеста. Учащиеся или игроки погружаются в сказочный мир, где им предстоит решать различные задачи и преодолевать препятствия, чтобы разгадать тайны замка.

Игру мы назвали «Заколдованные задачки», чтобы расколдовать замок учащимся нужна будет решить три математические задачи старой ведьмы. На игру дается 25 минут (рисунок 8).

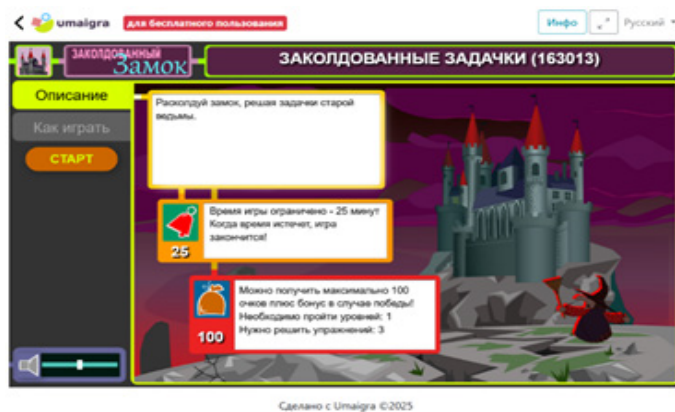


Рис. 8. Шаблон «Заколдованный замок»

Игроки отправляются в заколдованный замок, где их ждут загадки и испытания. Сюжет включает элементы фэнтези, такие как магические существа, заклинания и древние артефакты. Учащимся нужно решить задачи, чтобы пройти испытания (рисунок 9).

Задания имеют разный уровень сложности, начиная с более простых задания и заканчивая сложными (рисунок 10).

В конце игры учащиеся, которые решили все задачки, побеждают старую ведьму и получают свои отметки за проделанную работу.

Созданные игры очень важны для учеников, потому что они создают им ситуацию успеха и делают обучение более интересным. Они способствуют развитию логического мышления, улучшению навыков решения задач. Благодаря интерактивному формату учащиеся могут учиться в игровом режиме, что делает процесс обучения более эффективным и приятным.

Результаты. В рамках проекта по внедрению практико-ориентированных задач с использованием

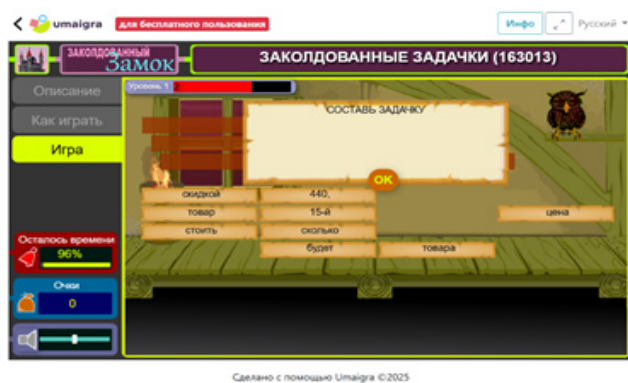


Рис. 9. Шаблон «Заколдованный замок», задача 1

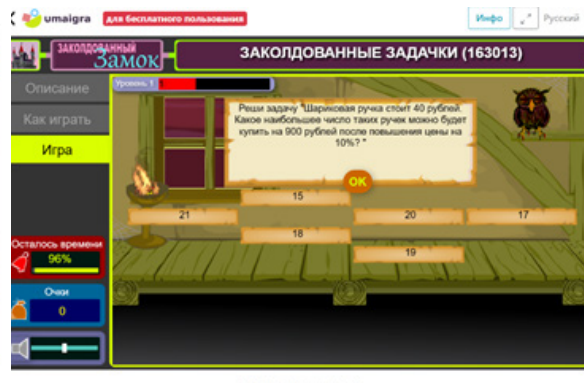


Рис. 10. Шаблон «Заколдованный замок», задача 2

проектной деятельности и разработки образовательных игр, был проведен сравнительный опрос среди учеников двух параллельных классов средней общеобразовательной школы №35 города Набережные Челны.

Целью исследования стало выявление влияния инновационного подхода на уровень учебной мотивации и качество освоения математических дисциплин. Для участия были выбраны два класса пятого возраста: экспериментальная группа (класс 5К), где применялись разработанные методики, и контрольная группа (класс 5А), оставшаяся вне эксперимента. Для объективности сопоставления была организована серия диагностик и анкетирования перед началом и по завершении педагогического эксперимента.

Ниже представлена сравнительная таблица, отражающая результаты опросов, проведенных среди учащихся 5К и 5А классов в период сентябрь 2022 – май 2023 гг., демонстрирующая влияние внедрения практико-ориентированных задач на успеваемость, интерес и мотивацию школьников (таблица 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ между учащимися

Показатель оценки	Сентябрь 2022	Май 2023
Успеваемость (средняя оценка)		
Класс 5К	3,8	4,0
Класс 5А	3,7	3,7
Интерес к занятиям (% детей)		
Класс 5К	55%	60%
Класс 5А	50%	51%
Уровень мотивации (% детей)		
Класс 5К	40%	42%
Класс 5А	35%	30%

По итогам проведенного анализа было установлено, что учащиеся класса 5К продемонстрировали значительное повышение успеваемости, возросший интерес к изучению математики и усиление внутренней мотивации к учебе. Так, средний показатель успеваемости вырос с 3,8 до 4,0 баллов, в то время как у учащихся контрольной группы этот показатель остался прежним. Значительно повысился также уровень учебно-познавательной активности: доля заинтересованных в занятиях учеников увеличилась с 55 % до 60%, внутренняя мотивация выросла с 40 % до 42 %. Дети отметили позитивные изменения в восприятии дисциплины, выразив желание продолжать активное участие в проектных занятиях и играх, ориентированных на решение прикладных задач.

Напротив, ученики контрольного класса 5А показали почти стабильные показатели, без заметных изменений в уровне интереса и успеваемости. Это свидетельствует о том, что традиционный подход к преподаванию в меньшей степени способен поддерживать высокий уровень мотивации и устойчивого интереса к предмету.

Повышение академической успеваемости связано с особенностями используемого подхода: интегрирование практико-ориентированных задач делает изучаемый материал ближе к жизненному опыту учащихся, позволяя лучше понимать необходимость приобретённых знаний. Игровая форма активизирует мыслительную деятельность и создаёт благоприятные условия для формирования самостоятельности и ответственности в учебном процессе.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности использования практико-ориентированных задач и интерактивных форматов обучения в образовательной среде начальной школы. Ученики экспериментального класса демонстрируют улучшение всех ключевых аспектов изучения математики: успеваемость, мотивация и отношение к предмету. Этот факт подтверждает целесообразность широкого распространения таких подходов в педагогическом процессе и требует дальнейшего развития научных разработок в данном направлении.

Заключение. Внедрение данного подхода в образовательный процесс требует от преподавателей не только освоения новых технологий, но и переосмыслении своих ролей. Преподаватели становятся не просто носителями знаний, а наставниками, способствующими развитию самостоятельности и инициативы у учащихся [2, с. 80].

Таким образом, результаты нашей работы подтверждают необходимость и целесообразность интеграции практико-ориентированных задач и интерактивных технологий в образовательные программы. Данный подход не только улучшает качество обучения, но и готовит учащихся к реальным вызовам профессиональной среды. Выдвинутая гипотеза получила убедительное подтверждение.

Вклад авторов. Давлетшина Э. Б. в размышлениях о педагогическом опыте придумала идею данной статьи, самостоятельно собрала весь материал, составила структуру текста и воплотила замысел в жизнь. Статья прошла успешную апробацию в школьной практике, подтвердив свою значимость и эффективность. Аглямзянова Г. Н. тщательно обработала и проверила материал, дала ценные рекомендации, посоветовала литературу, руководствовалась процессом и редактировала текст.

Contribution of the authors. Davletshina E. B. came up with the idea of this article while reflecting on her teaching experience. She collected all the material independently, created the structure of the text, and brought the idea to life. The article was successfully tested in school practice, confirming its significance and effectiveness. Aglyamzyanova G. N. carefully processed and verified the material, provided valuable recommendations, suggested literature, guided the process, and edited the text.

Список источников:

1. Анашкина, Е. Ю. Разработка практико-ориентированных задач по математике / Е. Ю. Анашкина // Шаг в науку : сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Грозный, 22 октября 2019 года. – Грозный : ООО «АЛЕФ», 2019. – С. 23-26. – EDN NDEVPV.
2. Быхун, Н. С. Интерактивные технологии обучения в современной системе образования / Н. С. Быхун // Наука и современность. – 2015. – № 38. – С. 81-86. – EDN UAWBFV
3. Бычкова, Д. Д. Практико-ориентированные электронные образовательные ресурсы по математике / Д. Д. Бычкова // Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции 30 апреля 2014 г. Часть 5. – Тамбов. – 2014. С. 24 – 27.
4. Векслер, В. А. Интерактивные тренажеры и их значение в учебном процессе / В. А. Векслер, Л. Б. Рейдель // NovaInfo.Ru. – 2016. – Том 1, № 41. – С. 205-211. – EDN VLYLCF.
5. Волкова, Т. Н. Использование практико-ориентированных задач в обучении математике учащихся основной школы / Т. Н. Волкова // Математика и математическое образование: современные тенденции и перспективы развития : сборник научных трудов по материалам II заочной Всероссийской научно-практической конференции, Саранск, 23 декабря 2016 года / Редколлегия : Л. С. Капкаева (отв. ред.) [и др.]. – Саранск: Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева, 2017. – С. 173-176. – EDN ZUNAIN.
6. Математическое моделирование - важнейший этап формирования математической грамотности в условиях запросов современного общества / Л. О. Денищева, И. С. Сафуанов, Ю. А. Семеняченко [и др.] // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2021. – № 4 (58). – С. 60-83. – DOI 10.25688/2072-9014.2021.58.4.07. – EDN ETGCDA.
7. Круликов, В. Н. Интерактивные образовательные технологии : учебник и практикум для вузов / В. Н. Круликов, М. В. Оленникова. – 3-е издание, исправленное и дополненное. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 355с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15331-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/585401> (дата обращения: 17.03.2026).
8. Назарова, С. Н. Практико-ориентированные задачи по математике как средство повышения качества обучения / С. Н. Назарова // Вестник науки и образования. – 2016. – № 12 (24). – С. 94-95. – EDN XECTSX.
9. Использование практико-ориентированного подхода в обучении математике : методические рекомендации // составитель Т. В. Шаховал. – Южно-Сахалинск : ИРОСО, 2020. – 24 с.

References:

1. Anashkina, E. Yu. Development of Practice-Oriented Problems in Mathematics / E. Yu. Anashkina // Step into Science : Collection of Materials of the II International Scientific and Practical Conference, Grozny, October 22, 2019. – Grozny : ALEF LLC, 2019. – Pp. 23-26. – EDN NDEVPV.
2. Bykhun, N. S. Interactive learning technologies in the modern education system / N. S. Bykhun // Science and Modernity. – 2015. – No. 38. – Pp. 81-86. – EDN UAWBFV
3. Bychkova, D. D. Practice-oriented electronic educational resources in mathematics / D. D. Bychkova // Current issues in scientific work and educational activities : a collection of scientific papers based on the materials of the international scientific and practical conference on April 30, 2014. Part 5. Tambov, 2014. pp. 24-27.
4. Veksler, V. A. Interactive simulators and their importance in the educational process / V. A. Veksler, L. B. Reidel

// NovaInfo.Ru . – 2016. – Volume 1, No. 41. – pp. 205-211. – EDN VLYLCF.

5. Volkova, T. N. Using Practice-Oriented Tasks in Teaching Mathematics to Secondary School Students / T. N. Volkova // Mathematics and Mathematical Education: Current Trends and Development Prospects : Collection of scientific papers based on the materials of the II Correspondence All-Russian Scientific and Practical Conference, Saransk, December 23, 2016 / Editorial Board: L. S. Kapkaeva (editor-in-chief) [et al.]. – Saransk: Mordovian State Pedagogical Institute named after M. E. Evseviev, 2017. – Pp. 173-176. – EDN ZUNAIN.

6. Mathematical modeling is the most important stage in the formation of mathematical literacy in the context of the demands of modern society / L. O. Denishcheva, I. S. Safuanov, Yu. A. Semenyachenko [et al.] // Bulletin of the Moscow State Pedagogical University. Series: Informatics and informatization of education. – 2021. – No. 4 (58). – Pp. 60-83. – DOI 10.25688/2072-9014.2021.58.4.07. – EDN ETGCDA.

7. Kruglikov, V. N. Interactive Educational Technologies: Textbook and Workshop for Universities / V. N. Kruglikov, M. V. Olennikova. – 3rd Edition, Revised and Expanded. – Moscow: Yurayt Publishing House, 2026. – 355 p. – (Higher Education). – ISBN 978-5-534-15331-6. – Text: electronic // Yurayt Educational Platform [website]. – URL: <https://urait.ru/bcode/585401> (accessed: 17.03.2026).

8. Nazarova, S. N. Practice-oriented problems in mathematics as a means of improving the quality of education / S. N. Nazarova // Bulletin of Science and Education. – 2016. – No. 12 (24). – Pp. 94-95. – EDN XECTSX.

9. Using a practice-oriented approach in teaching mathematics: methodological recommendations // compiled by T. V. Shakhoval. – Yuzhno-Sakhalinsk: IROSO, 2020. – 24 p.

УДК 373.1

Аквильянов Никита Александрович

аспирант, Московский педагогический государственный университет,
г. Москва, Россия, akvilianov@gmail.com

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

В статье рассмотрена проблема использования виртуальных математических лабораторий (ВМЛ) на примере реализации базовой методики формирования математических понятий в курсе геометрии 7-9 классов. Цель исследования - выделение и теоретическое обоснование принципов конструирования учебных моделей и заданий к ним в ВМЛ: общности начального примера, поэтапного делегирования управления моделью, терминологического сопровождения модели, управляемой динамики модели. Принципы выделены на основе известных дидактических принципов обучения и метапредметных результатов освоения программы по математике в 7-9 классах. Согласно этапам реализации этой методики и выделенным принципам, описаны дидактические возможности создания моделей и заданий к ним в ВМЛ. Определены виды учебной деятельности школьников в соответствии с предлагаемыми заданиями. Практическая реализация методических рекомендаций продемонстрирована на примере формирования понятия трапеции.

Ключевые слова: виртуальная математическая лаборатория, формирование математических понятий, методика обучения геометрии, цифровые образовательные технологии, универсальные учебные действия.

Nikita A. Akvilianov

Postgraduate, Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia

IMPLEMENTATION OF THE METHODOLOGY FOR FORMING MATHEMATICAL CONCEPTS USING A VIRTUAL MATHEMATICS LABORATORY

The article addresses the problem of using virtual mathematics laboratories (VML) through the example of implementing the basic methodology for forming mathematical concepts in the geometry course for grades 7-9. The purpose of the study is to identify and theoretically justify the principles for constructing educational models and corresponding tasks in VML: generality of the initial example, gradual delegation of model control, terminological support of the model, and controlled dynamics of the model. The principles are derived based on well-known didactic principles of teaching and meta-subject results of mastering the mathematics curriculum in grades 7-9. In accordance with the stages of implementing this methodology and the identified principles, the didactic capabilities for creating

models and tasks in VML are described. The types of students' learning activities corresponding to the proposed tasks are determined. The practical implementation of methodological recommendations is demonstrated using the example of forming the concept of trapezoid.

Keywords: virtual mathematics laboratory, formation of mathematical concepts, geometry teaching methodology, digital educational technologies, universal learning activities.

Для цитирования: Аквилянов, Н. А. Реализация методики формирования математических понятий с использованием виртуальной математической лаборатории / Н. А. Аквилянов // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 38-41.

For citing: Akvilianov, N. A. Implementation of the methodology for forming mathematical concepts using a virtual mathematics laboratory / N. A. Akvilianov // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 38-41.

Введение. Процесс цифровизации образования обуславливает появление принципиально новых средств обучения и расширение видов учебной деятельности [3, с. 6]. Виртуальные математические лаборатории (далее – ВМЛ) представляют собой одно из таких средств, обладающих специфическими возможностями: динамическое конструирование, варьирование параметров геометрических объектов, автоматическое измерение и проверка. Вместе с тем в методической литературе недостаточно разработаны принципы конструирования учебных моделей и заданий к ним в ВМЛ, обеспечивающие системную реализацию базовых методик обучения математике. Цель настоящего исследования – выделение и теоретическое обоснование таких принципов, позволяющих применить их ко всем базовым методикам. Здесь продемонстрируем их применение к методике формирования математических понятий и покажем пример практической реализации этапа введения понятия трапеции в 8 классе.

Методы и материалы. Методологическую основу выделения и теоретического обоснования принципов составили два взаимосвязанных основания. Первое – дидактические принципы обучения, представленные в известных исследованиях Ю.К. Бабанского, П.И. Пидкасистого и др., а также реализация этих принципов в обучении математике в работах А.А. Столяра [4] и Г.Х. Воистинова [6] и ряде других исследований [1, 2].

Второе основание – требования ФГОС ООО к достижению школьниками метапредметных результатов обучения. Согласно ФРП по учебному предмету «Математика» для 5–9 классов, у учащихся должны быть сформированы такие результаты «характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями» [5, с. 7].

В качестве метода исследования использован теоретический анализ дидактических возможностей ВМЛ на каждом этапе методики формирования понятий, включающей три последовательных этапа: введение определения понятия, усвоение определения понятия, закрепление понятия [1, 2]. Под учебной моделью, созданной в ВМЛ, будем понимать специально разработанное интерактивное цифровое пространство, предназначенное для изучения учащимися математических понятий, формирования умений решения задач и экспериментального осмысления абстрактных математических конструкций посредством компьютерного моделирования.

Результаты и обсуждения. На основе соотнесения дидактических принципов обучения и их реализации в обучении математике в школе, состава метапредметных результатов, представленных в ФРП, и специфических возможностей ВМЛ сформулированы четыре принципа конструирования учебных моделей. Первые два принципа обеспечивают управление учебной деятельностью школьников при работе с моделями в ВМЛ, а два последних – выдвигают требования к свойствам создаваемых моделей. Дадим трактовку каждого принципа применительно к методике формирования понятий.

1. Принцип общности начального примера. При конструировании модели следует обеспечить начальную конфигурацию объекта такого вида, который допускал бы его трансформацию к любому частному случаю представления этого объекта.

2. Принцип поэтапного делегирования управления моделью. На этапе введения понятия управление моделью осуществляет учитель, на этапе усвоения учащийся работает с подготовленными моделями по заданиям учителя, на этапе закрепления учащийся самостоятельно изменяет объекты модели и проводит исследования по сформулированной учителем проблеме.

3. Принцип управляемой динамики модели. Модель должна быть построена таким образом, чтобы ключевые элементы объекта допускали свободное изменение, обеспечивая переходы между начальной конфигурацией объекта и различными частными случаями представления этого объекта. Демонстрация таких переходов служит приемом для выделения видовых отличий формируемого понятия.

4. Принцип терминологического сопровождения модели. Рекомендуется разместить текстовые поля с автоматически обновляемой информацией: обозначения элементов моделируемого объекта, результаты выявления его признаков, проверки свойств, значения измерений и др. Использование специальной терминологии позволит способствовать формированию математического языка у школьников.

Анализ дидактических возможностей ВМЛ на каждом этапе методики формирования понятий позволил

установить соответствие между этапами, типами моделей и формируемыми УУД учащихся в процессе достижения планируемых метапредметных результатов (таблица 1). Отметим только основные логические УУД для каждого этапа, аналогичным образом можно сопоставить каждому этапу и другие виды УУД.

Таблица 1

Реализация методики формирования понятий с использованием ВМЛ

Этапы методики	Дидактические возможности ВМЛ	Тип модели	Логические УУД [5, с. 8]
1. Введение определения понятия	Динамическая визуализация перехода от общего к частному и наоборот; управляемое варьирование объекта; автоматическое отображение результатов обнаружения признаков, проверки свойств	Иллюстративная Манипулятивная	Выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий
2. Усвоение определения понятия	Создание динамических моделей-классификаторов; самостоятельное конструирование объектов учащимися; аргументация на основе объективных данных измерений	Манипулятивная Контролирующая	Выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий
3. Закрепление понятия	Исследовательская деятельность через варьирование параметров модели; «открытие» свойств объекта; выдвижение гипотез; выполнение построений с автоматической проверкой	Конструктивная Манипулятивная Контролирующая	Делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии

Кратко представим пример реализации методики формирования понятия трапеции (этап введения определения) на уроках геометрии в 8 классе на базовом уровне. Учитель конструирует в шаблоне ВМЛ «Математический конструктор. Планиметрия» динамическую модель четырёхугольника ABCD с парой параллельных сторон BC и AD (1 принцип). Его вершины допускают свободное перемещение вдоль этих параллельных прямых (3 принцип). На модели автоматически отображаются результаты проверки параллельности сторон (4 принцип). Варьируя положение вершин, учитель демонстрирует переходы между изображённым четырёхугольником с зафиксированным признаком (параллельность одной пары сторон) и параллелограммом. Т.к. понятие параллелограмма традиционно вводится перед понятием трапеции, то установление различий позволяет школьникам обнаружить новый вид четырёхугольника – трапецию, и сформулировать ее определение.

Выводы. Разработка моделей и заданий к ним позволит учителю существенно расширить спектр видов учебной деятельности, повысить познавательную активность учащихся, что в свою очередь будет способствовать результативной реализации базовых методик обучения математики.

Список источников:

1. Теория и методика обучения математике в средней школе / И. Е. Малова, С. К. Горохова, Н. А. Малинникова, Г. А. Яцковская. – Москва : ВЛАДОС, 2009. – 445 с.
2. Левитас, Г. Г. Методика преподавания математики в основной школе : учебное пособие / Г. Г. Левитас. – Астрахань : ИД «Астраханский университет», 2009. – 179 с.
3. Роберт, И. В. Развитие информатизации образования на основе цифровых технологий: интеллектуализация процесса обучения, возможные негативные последствия / И. В. Роберт // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2017. – № 4 (30). – С. 65-71. – DOI 10.17238/issn1998-5320.2017.30.65. – EDN YROIQK.
4. Столяр, А. А. Педагогика математики : учебное пособие / А. А. Столяр. – Минск : Высшая школа, 1986. – 414 с.
5. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Математика (базовый уровень) : для 5–9 классов образовательных организаций. – Москва, 2023. – 172 с.
6. Воистинова, Г. Х. О методах обучения математике / Г. Х. Воистинова, К. Базарбай Кызы // StudNet. – 2021. – Т. 4, № 5. – EDN EKSMRV.

References:

1. Theory and Methods of Teaching Mathematics in Secondary Schools / I. E. Malova, S. K. Gorokhova, N. A. Malinnikova, and G. A. Yatskovskaya. – Moscow: VLADOS, 2009. – 445 p.
2. Levitas, G. G. Methods of Teaching Mathematics in Secondary Schools : A Textbook / G. G. Levitas. – Astrakhan: Astrakhan University Publishing House, 2009. – 179 p.
3. Robert, I. V. Development of Information Technology-Based Education: Intellectualization of the Learning Process and Possible Negative Consequences / I. V. Robert // Human Sciences: Humanities Research. – 2017. – No. 4 (30). – Pp. 65-71. – DOI 10.17238/issn1998-5320.2017.30.65. – EDN YROIQK.
4. Stolyar, A. A. Pedagogy of Mathematics: Textbook / A. A. Stolyar. – Minsk: Vysshaya Shkola, 1986. – 414 p.
5. Federal Working Program of Basic General Education. Mathematics (Basic Level): For Grades 5–9 of Educational Organizations. – Moscow, 2023. – 172 p.
6. Voistinova, G. Kh. On methods of teaching mathematics / G. Kh. Voistinova, K. Bazarbay Kyzy // StudNet. – 2021. – Vol. 4, No. 5. – EDN EXMRV.

УДК 372.851

Бурханова Юлия Николаевна

кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО
«Набережночелнинский государственный педагогический
университет», г. Набережные Челны, Россия, ulin2703@mail.ru

Фахриев Айнур Рустамович

студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный
педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия,
ainurik2304@gmail.ru

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ИЗУЧЕНИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ НА ПРИМЕРЕ 1С: УРОК

В статье рассматриваются педагогические и методологические возможности программного продукта 1С: УРОК для обучения теории вероятности в школах. Актуальность научной статьи обусловлена внедрением обновленных Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), которые требуют реализации деятельностного подхода и формирования функциональной грамотности обучающихся. В статье также анализируются типы интерактивных моделей, представленных в библиотеке портала, и описан сценарий их использования на уроке. Сделан вывод о том, что системное использование инструментов «1С: УРОК» способствует повышению наглядности, развитию статистического мышления и усилению мотивации учащихся при изучении стохастической линии математики.

Ключевые слова: 1С:УРОК, теория вероятностей, математический конструктор, цифровые образовательные ресурсы, виртуальная лаборатория, учебно-исследовательская деятельность, визуализация, ФГОС.

Julia N. Burkhanova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye
Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

Ainur R. Fakhriev

Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University,
Naberezhnye Chelny, Russia

FEATURES OF USING TOOLS FOR STUDYING PROBABILITY THEORY USING EXAMPLE 1С: LESSON

The article discusses the pedagogical and methodological possibilities of the 1C software product: A LESSON for teaching probability theory in schools. The relevance of the scientific article is due to the introduction of updated Federal State Educational Standards (FGOS), which require the implementation of an activity-based approach and

the formation of functional literacy of students. The article also analyzes the types of interactive models presented in the portal library and describes the scenario of their use in the lesson. It is concluded that the systematic use of 1C: LESSON tools contributes to increased visibility, the development of statistical thinking and increased motivation of students when studying the stochastic line of mathematics.

Keywords: 1C:LESSON, probability theory, mathematical constructor, digital educational resources, virtual laboratory, educational and research activities, visualization, Federal State Educational Standard.

Для цитирования: Бурханова, Ю. Н. Особенности использования инструментов изучения теории вероятности на примере 1С: урок / Ю. Н. Бурханова, А. Р. Фахриев // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 41–45.

For citing: Burkhanova, J. N. Features of using tools for studying probability theory using example 1C: lesson / J. N. Burkhanova, A. R. Fakhriev // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 41–45.

Введение. Портал «1С: УРОК» [1] представляет собой многофункциональную онлайн-платформу, аккумулирующую тысячи интерактивных учебных материалов по различным дисциплинам. Внешний вид портала представлен на рисунке 1:

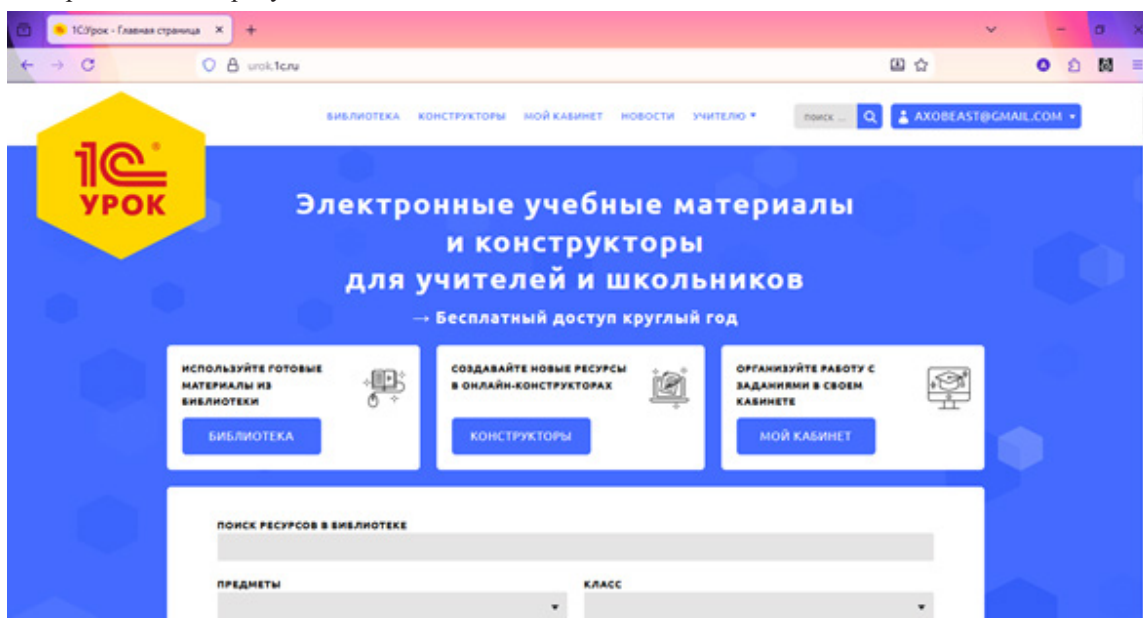


Рис. 1. Внешний вид платформы «1С УРОК»

Функциональное взаимодействие с платформой «1С: УРОК» [1] спроектировано таким образом, что учитель управляет учебным процессом, а ученик – получает новые знания и навыки благодаря интерактивным элементам и обучающим материалам платформы.

Функциональное взаимодействие учителя с платформой предоставляет следующие преимущества:

1. Подготовка к урокам:
 - При проектировании урока учитель может использовать более чем 19 500 интерактивных учебных материалов.
 - Если учителю необходим свой материал, то в конструкторе материалов он может создать свой.
2. Контроль и анализ за успеваемостью:
 - Учитель может с помощью конструктора тестов создавать тесты, и тем самым проверять полученные учениками знания и навыки. Также у учителя есть полный доступ к результатам выполнения заданий учеником, что позволит найти пробелы в знаниях и скорректировать учебный процесс.
 - Функциональное взаимодействие ученика с платформой предоставляет следующие преимущества:
 1. Присутствие элементов интерактивности в обучении:
 - Взаимодействие с интерактивными элементами в тренажерах позволяет ученику наглядно понять материал.
 2. Доступность материалов:
 - Материалы доступны всегда, поэтому ученик может к ним обратиться в любое время.
 - Наличие заданий разного уровня сложности и пошаговых подсказок позволяет ученику двигаться в комфортном для него темпе.
 3. Понятная система оценивания:

– Ученик видит результат сразу после выполнения теста.

Материалы и методы. На платформе «1С УРОК» теория вероятности может изучаться при помощи следующих разделов платформы:

1. Виртуальные лаборатории по математике, раздел «Теория вероятности» [3], входящая в состав библиотеки интерактивных материалов.

2. Среда «1С: Математический конструктор» [7], позволяющая создавать и модифицировать динамические математические модели. Рассмотрим особенности применения виртуальной лаборатории по теории вероятности в разделе «Тренажеры» [2] на примере с событиями и кругами Эйлера. Внешний вид представлен на рисунке 2:

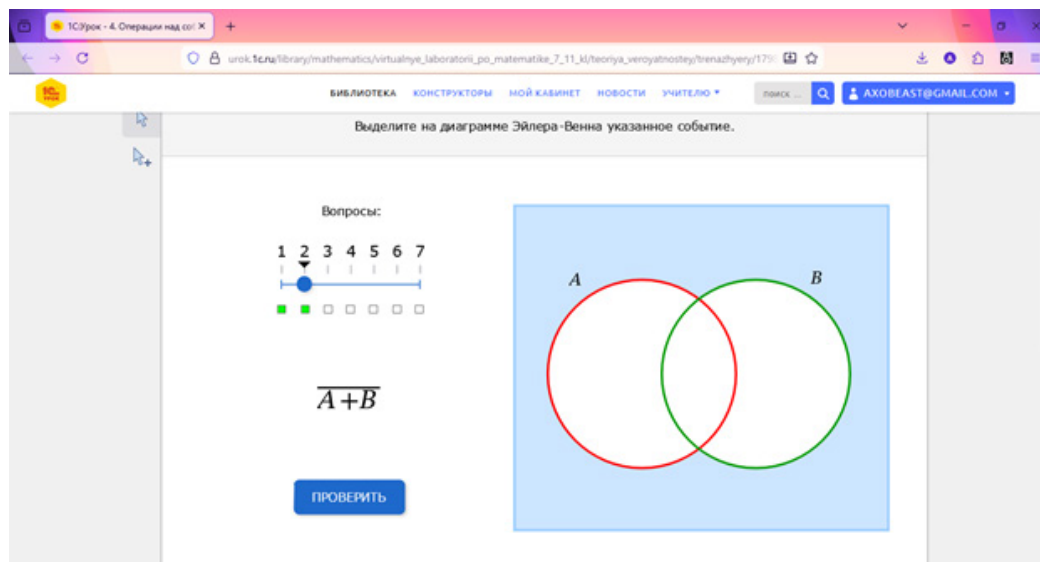


Рис. 2. Внешний вид тренажера с вероятностными событиями на платформе «1С УРОК»

Данный тренажер позволяет ученику наглядно увидеть и понять, как закрашивается то или иное событие. Также система автоматически проверяет ответ учащегося.

Помимо тренажеров на портале также присутствуют «Лабораторные работы» [3], например, «Числа на кубиках».

При выполнении лабораторной работы видна наглядная демонстрация изменения закона распределения M при изменении n - количества кубиков. График изменения закона распределения при $n=1$ расположен на рисунке 3.1, а график изменения закона распределения M при $n=3$ расположен на рисунке 3.2.

Таким образом, использование тренажеров и лабораторных работ на портале «1С УРОК» помогает реализовать два принципа обучения: наглядность и деятельностный подход, так как тренажеры решают задачу формирования понятийного аппарата, а лабораторные работы помогают исследовать закономерности.

Проведенный анализ показывает, что портал «1С: УРОК» [1] является эффективным инструментом для обучения теории вероятностей в соответствии с требованиями обновленных ФГОС. Платформа сочетает богатую библиотеку интерактивных материалов с возможностями автоматизации контроля и индивидуального подхода к учащимся. Таким образом, системное использование инструментов «1С: УРОК» [1] способствует повышению наглядности, развитию статистического мышления и формированию функциональной грамотности учащихся при изучении теории вероятности.

Еще одним инструментом изучения теории вероятности является «Математический конструктор» [7], внешний вид которого, а также функциональные возможности представлены на рисунке 4.

Результаты и обсуждение. В данном разделе портала «1С: УРОК» [1] учитель может составить для ученика собственную задачу на теорию вероятности. Конструктор обладает гибким функционалом, который позволяет создать практически любую задачу. Например, задачу с монетками, кубиками или испытания Бернулли. Можно наглядно показать учащемуся вероятностные события: пересечение, объединение.

Из этого можно сделать вывод, что «Математический конструктор» [7] может стать мощным инструментом в руках учителя при обучении ученика теории вероятности благодаря наглядности и простоте.

Заключение. В результате проведенного анализа можно заключить, что портал «1С: УРОК» представляет собой эффективную цифровую образовательную среду, полностью соответствующую требованиям обновленных ФГОС и обладающую значительным дидактическим потенциалом в контексте обучения теории вероятностей. В ходе исследования выявлено, что интеграция трех ключевых инструментов платформы – интерактивных тренажеров (обеспечивающих визуализацию операций над событиями посредством кругов Эйлера), виртуальных лабораторных работ (позволяющих эмпирически исследовать вероятностные закономерности на примере модели «Числа на Кубиках») и «Математического конструктора» [7] (предоставляющего возможность разработки адаптированных заданий) – создает условия для реализации индивидуального подхода в обучении.

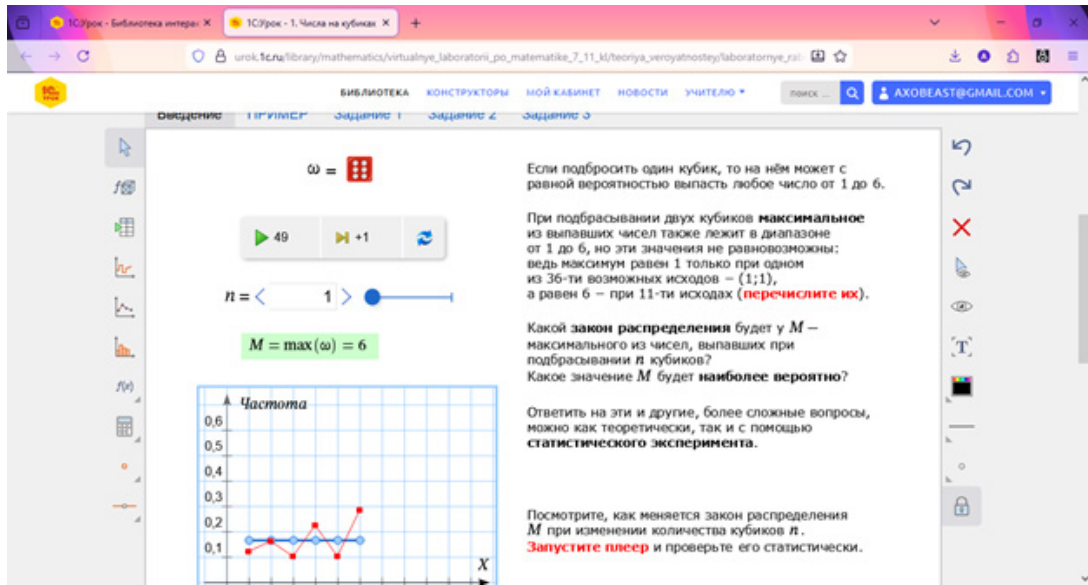


Рис. 3.1. График изменения закона распределения при $n=1$



Рис. 3.2. График изменения закона распределения при $n=3$

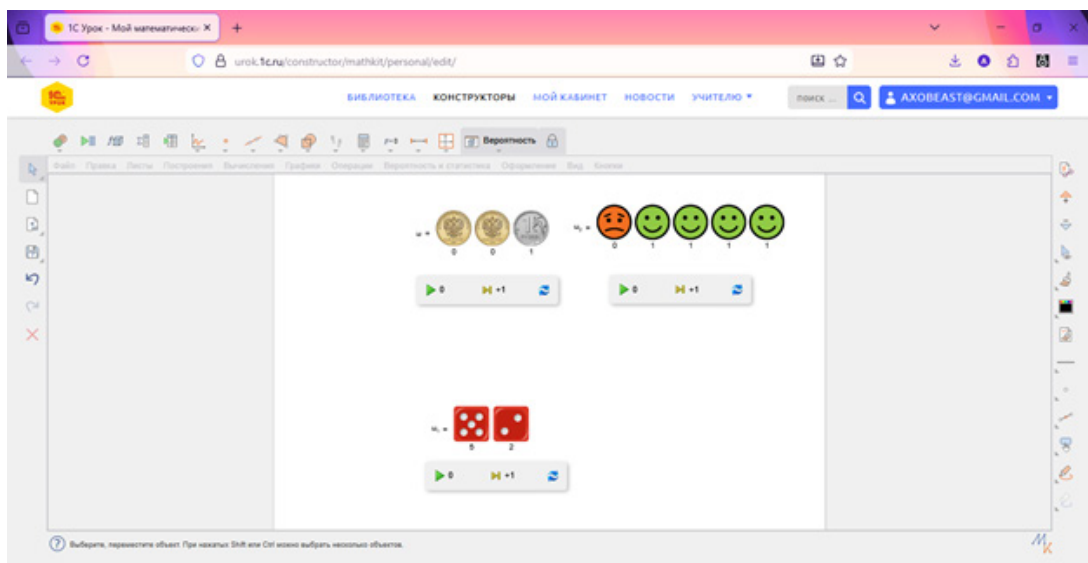


Рис. 4. Внешний вид страницы «Математический конструктор» [7]

Вклад авторов. Авторами совместно были продуманы цель и задачи исследования, выбраны инструменты ИС, а также структура текста статьи. Бурханова Ю. Н. руководила процессом, давала ценные указания и редактировала текст. Фахриев А. Р. работая в лицее, столкнулся с необходимостью исследования методологических возможностей программного продукта ИС:Урок, описал в тексте весь процесс и результаты.

Contribution of the authors. The authors jointly developed the research goal and objectives, selected IC tools, and structured the article. Burkhanova Yu. N. supervised the process, provided valuable guidance, and edited the text. Fakhriev A. R. while working at the lyceum, encountered the need to study the methodological capabilities of the IC: Lesson software product and described the entire process and results in the text.

Список источников:

1. Электронные учебные материалы и конструкторы для учителей и школьников // ИС УРОК : [сайт]. – URL: <https://urok.1c.ru/>
2. Тренажеры по теории вероятности // ИС УРОК–Библиотека интерактивных материалов : [сайт]. – URL: https://urok.1c.ru/library/mathematics/virtualnye_laboratorii_po_matematike_7_11_kl/teoriya_veroyatnostey/trenazhyery/
3. Лабораторные работы по теории вероятности // ИС УРОК–Библиотека интерактивных материалов : [сайт]. URL: https://urok.1c.ru/library/mathematics/virtualnye_laboratorii_po_matematike_7_11_kl/teoriya_veroyatnostey/laboratornye_raboty/
4. Хилюк, Е. А. Разработка технологических карт уроков учебного курса «Вероятность и статистика» с использованием интерактивных демонстраций-исследований / Е. А. Хилюк, К. Д. Малугина, К. И. Лобанова // Новые информационные технологии в образовании : сборник научных трудов XXIV Международной научно-практической конференции, Москва, 30–31 января 2024 года. – Москва : ООО «1С-Паблишинг», 2024. – С. 279-281. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_65424616_44186379.pdf
5. Троицкая, О. Н. Применение интерактивных материалов «ИС:Урок» при обучении курсу «Вероятность и статистика» учащихся 7 класса / О. Н. Троицкая, А. С. Королева // Новые информационные технологии в образовании : сборник научных трудов XXIV Международной научно-практической конференции, Москва, 30–31 января 2024 года. – Москва : ООО «1С-Паблишинг», 2024. – С. 273-275. — URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_65424616_44186379.pdf
6. Модели пользователей // ИС:УРОК–Конструкторы интерактивных материалов : [сайт]. – URL: <https://urok.1c.ru/constructor/mathkit/gallery/>
7. Математический конструктор // ИС:УРОК–Конструкторы интерактивных материалов : [сайт]. – URL: <https://urok.1c.ru/constructor/mathkit/personal/>

References:

1. Electronic educational materials and designers for teachers and students // IC UROK : [website]. – URL: <https://urok.1c.ru/>
2. Probability theory training exercises // IC UROK–Library of interactive materials : [website]. – URL: https://urok.1c.ru/library/mathematics/virtualnye_laboratorii_po_matematike_7_11_kl/teoriya_veroyatnostey/trenazhyery/
3. Laboratory Work on Probability Theory // IC UROK–Library of Interactive Materials : [website]. URL: https://urok.1c.ru/library/mathematics/virtualnye_laboratorii_po_matematike_7_11_kl/teoriya_veroyatnostey/laboratornye_raboty/
4. Khilyuk, E. A. Development of Technological Maps for the Probability and Statistics Course Using Interactive Demonstrations and Research / E. A. Khilyuk, K. D. Malugina, and K. I. Lobanova // New Information Technologies in Education : Collection of Scientific Papers from the XXIV International Scientific and Practical Conference, Moscow, January 30–31, 2024. – Moscow: 1C-Publishing LLC, 2024. – Pp. 279-281. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_65424616_44186379.pdf
5. Troitskaya, O. N. Application of the IC:Urok interactive materials in teaching the Probability and Statistics course to 7th grade students / O. N. Troitskaya, A. S. Koroleva // New Information Technologies in Education : Collection of Scientific Papers of the XXIV International Scientific and Practical Conference, Moscow, January 30–31, 2024. – Moscow: 1C-Publishing LLC, 2024. – Pp. 273-275. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_65424616_44186379.pdf
6. User Models // IC:UROK–Interactive Materials Constructors : [website]. – URL: <https://urok.1c.ru/constructor/mathkit/gallery/>
7. Mathematical Constructor // IC:UROK–Constructors of Interactive Materials : [website]. – URL: <https://urok.1c.ru/constructor/mathkit/personal/>

УДК 519.874

Бурханова Юлия Николаевна

кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО
«Набережночелнинский государственный педагогический
университет», г. Набережные Челны, Россия, ulin2703@mail.ru

Хайрутдинова Элина Маратовна

студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный
педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ

В статье рассматривается использование вероятностных моделей, используемых в управлении запасами с непрерывным контролем уровня остатков. Приводится расчет норматива страхового запаса за 2023, 2024 и 2025 гг, компенсирующего стохастический характер спроса и вариабельность времени поставки, и сравнение с действующим нормативом. Актуальность научной статьи обусловлена внедрением обновленных данных во внутренний регламент нормативов и научно обоснованному управлению запасами. В выводе отмечено, что с помощью вероятностной модели получены одинаковые значения расчетного запаса, что подтверждает устойчивость модели и ее применимость в перспективе.

Ключевые слова: теория вероятностей, вероятностная модель, управление запасами.

Julia N. Burkhanova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye
Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

Elina M. Khairutdinova

Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University,
Naberezhnye Chelny, Russia

FEATURES OF USING PROBABILITY MODELS

The article presents a classical inventory management model with continuous monitoring of stock levels. It calculates the insurance stock requirement for 2023, 2024, and 2025, which compensates for the stochastic nature of demand and the variability of delivery times, and compares it with the current requirement. The relevance of this scientific article lies in the implementation of updated data in the internal regulations and the scientific basis for inventory management. The conclusion states that the probabilistic model produces consistent results for the calculated stock, confirming the stability and applicability of the model in the future.

Keywords: probability theory, probability model, inventory management.

Для цитирования: Бурханова, Ю. Н. Особенности использования вероятностных моделей / Ю. Н. Бурханова, Э. М. Хайрутдинова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 46-48.

For citing: Burkhanova, J. N. Features of using probability models / J. N. Burkhanova, E. M. Khairutdinova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 46-48.

Введение. Теория вероятностей играет ключевую роль в современных методах финансового управления предприятия, предоставляя инструменты для анализа данных, оптимизации экономических процессов и прогнозирования результатов. В начале XX века теория вероятностей и математическая статистика начали активно применяться для анализа результатов финансовой деятельности предприятий. В последние десятилетия с развитием технологий и программного обеспечения математические модели стали стандартом для анализа и оптимизации запасов [3, с. 521]. Теория вероятностей и математическая статистика помогают не только в анализе данных для улучшения ключевых финансовых показателей, но и на оборачиваемость запасов. Применение вероятностных моделей для оценки рисков и составления прогнозов сопряжено с целым рядом сложных методологических задач, особенно при внедрении их в стратегическое управление запасами.

Материалы и методы. В условиях высокой волатильности рынка и требований к сервису управление запасами становится ключевым фактором. Работа посвящена разработке и апробации вероятностной модели для оптимизации страховых запасов электродов марки ОЗЧ в логистической системе ПАО «КАМАЗ».

Методология исследования базируется на классической (s, Q)-модели управления запасами с непрерывным

контролем уровня остатков. Ключевым элементом является расчет норматива страхового запаса (СС), компенсирующего стохастический характер спроса и вариабельность времени поставки [1, 2, 5]. Опираясь на всесторонние исследования процессов управления и статистический анализ статей доходов и расходов, необходимо определить структуру вероятностной модели, задать исходные данные и выбрать зависимые факторы. Далее полученная модель корректируется с учетом экспертных оценок, изменением внешней и внутренней среды управления.

Практическая часть исследования выполнена на внутренних данных ПАО «КАМАЗ» за 2023 год. Цель исследования – минимизация издержек при гарантированном уровне обслуживания. В качестве объекта анализа выбрана группа дорогостоящих и критичных деталей «ТНВД и компоненты топливной системы Common Rail» (внутренняя номенклатурная группа 845.XXX). Исходные параметры для пилотной позиции (код 845.301.010), извлеченные из SAP ERP, составили: $L = 18$ рабочих дней, $MAD = 2.3$ единицы в день.

Внедрена автоматизированная методика на основе вероятностной модели с использованием ERP-системы SAP [4, с. 121]. Такой подход учитывает текущие условия спроса и поставок, снижая издержки. Реализована интеграция с информационной системой предприятия.

$$CC = k * \sqrt{L * MAD * SF}$$

где:

k – коэффициент приведения ($k = 1.25$, что соответствует преобразованию

MAD в стандартное отклонение σ , поскольку для нормального распределения

$MAD \approx 0.8\sigma$, а значит $\sigma \approx MAD / 0.8 = 1.25 * MAD$);

L – средневзвешенное время выполнения заказа (в рабочих днях) по данным модуля MM SAP.

MAD – среднее абсолютное отклонение ежедневного спроса (рассчитывается из агрегированных данных модуля SD SAP).

SF – сервис-фактор, определяемый по таблице на основе целевого цикла обслуживания (Order Cycle Service Level).

$$CC_{2023} = 1.25 * \sqrt{18 * 2.3 * 2.56} \approx 32 \text{ единицы}$$

$$CC_{2024} = 1.25 * \sqrt{18 * 2.3 * 2.56} \approx 32 \text{ единицы}$$

$$CC_{2025} = 1.25 * \sqrt{18 * 2.3 * 2.56} \approx 32 \text{ единицы}$$

Результаты и обсуждения. Сравнение с действующим нормативом, установленным внутренним регламентом «НОР-2021» (50 единиц), показало возможность снижения запаса на 36% $((50-32)/50 * 100\%)$ без угрозы для уровня обслуживания. Аналогичные методы широко применяются в мировой практике, что подтверждает эффективность выбранного подхода. Экономический эффект от высвобождения оборотных средств для данной позиции оценивается в 45 тыс. рублей ежегодно. Масштабирование модели на 150 ключевых позиций категории АХ/АУ позволяет прогнозировать общую экономию в размере 45-50 млн рублей.

Результаты апробации в дилерских центрах «КАМАЗ-Центр Урал» и «КАМАЗ-Лидер» за I квартал 2024 года подтвердили эффективность модели. При снижении среднего уровня страхового запаса на 28% (расчетный показатель по группе пилотных позиций) фактический уровень доступности деталей (Fill Rate) сохранился на плановом уровне 96.8% (доля выполненных заявок дилеров из наличного запаса). Анализ отклонений выявил зависимость точности модели от качества входных данных, в частности, от актуальности информации о производственных циклах.

Для каждого из анализируемых годов (2023, 2024, 2025) были получены одинаковые значения расчетного запаса $CC \approx 32$ единицы, что подтверждает устойчивость модели и ее применимость в перспективе.

Заключение. Таким образом, применение вероятностных моделей к внутренним данным предприятия позволяет перейти от нормативного к адаптивному и научно обоснованному управлению запасами. Основные рекомендации для внедрения включают: интеграцию алгоритма расчета в корпоративную BI-систему «КАМАЗ-Аналитика», актуализацию регламента «Управление товарными запасами» (РД-ЛГ-004) и регулярный пересчет параметров модели в рамках S&OP-процесса. Данный подход напрямую способствует улучшению ключевых финансовых показателей, таких как рентабельность используемого капитала (ROCE) и оборачиваемость запасов.

Использование вероятностных моделей, анализ и прогнозирование может оказаться полезным и для более полного учета доходности и рисков. Теория вероятностей и математическая статистика и практическое использование их методов дают единый подход в процедурах принятия решения.

Вклад авторов. Бурханова Ю. Н. предложила использование вероятностных моделей и построение прогнозов на практическом примере управления запасами предприятия. Составила структуру текста, помогала подбирать материал, проверила расчёты и редактировала текст. Хайрутдинова Э. М. после изучения материала Теории вероятностей, смогла рассчитать вероятностную модель и сравнить прогнозы данные с реальными. Оформила расчёты и выводы в тексте ссылаясь на используемую литературу.

Contribution of the authors. Burkhanova Yu. N. proposes the use of probabilistic models and forecasting based on the practical principles of enterprise inventory management. She composed the complex text, prepared additional material, verified the calculations, and edited the text. Khairutdinova E. M. after studying probability theory, she was able to calculate a probabilistic model and compare the forecast data with actual data. She presented the calculations and conclusions in the reference text.

Список источников:

1. Акинин, П. В. Практикум по курсу «Страхование» / П. В. Акинин, Э. А. Русецкая. – Москва : Финансы и статистика, 2024. – 144 с.
2. Березина, С. В. Страхование : учебное пособие / С. В. Березина, Н. Н. Никулина. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 98 с.
3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. – 5-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 538 с.
4. Питеркин, С. В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем / С. В. Питеркин, Н. А. Оладов, Д. В. Исаев. – Москва : Альпина Паблишерз, 2010. – 368 с.
5. Скамай, Л. Г. Страхование дело / Л. Г. Скамай. – Москва : Юрайт-Издат, 2024. – 352 с.

References:

1. Akinin, P. V. Workshop on the course «Insurance» / P. V. Akinin, E. A. Rusetskaya. – Moscow : Finance and Statistics, 2024. – 144 c.
2. Berezina, S. V. Insurance : textbook / S. V. Berezina, N. N. Nikulina. – 2nd edition, revised and expanded. – Moscow :UNITI-DANA, 2007. – 98 p.
3. Kremer, N. Sh. Theory of Probability and Mathematical Statistics : Textbook and Workshop for Universities / N. Sh. Kremer. – 5th edition, revised and expanded. – Moscow : Yurayt Publishing House, 2023. – 538 p.
4. Peterkin, S. V. Just in Time for Russia. The Practice of Using ERP Systems / S. V. Peterkin, N. A. Oladov, and D. V. Isaev. – Moscow : Alpina Publishers, 2010. – 368 p.
5. Skamay, L. G. Insurance Business / L. G. Skamay. – Moscow : Yurayt-Izdat, 2024. – 352 p.

УДК 514.112.3

Вильданова Елена Андреевнаучитель, МБОУ «Центр образования № 62», г. Набережные Челны,
Россия, vildanova.89@internet.ru

СЕЧЕНИЯ В МАТЕМАТИКЕ: ОЖИВЛЕНИЕ АБСТРАКТНЫХ ФИГУР

Статья посвящена методике построения сечений в многогранниках с применением образовательной программы «Живая математика». В работе последовательно раскрываются основные приёмы и алгоритмы построения сечений, включая выбор опорных точек, определение линий пересечения плоскостей и корректное отображение результатов на чертеже. Особое внимание уделено возможностям программы для визуализации геометрических конструкций: динамическому изменению параметров, интерактивному исследованию свойств сечений и проверке корректности построений. Приведены типовые задачи с пошаговым разбором решений и иллюстрациями, созданными в «Живой математике». Материал будет полезен учителям математики, учащимся старших классов и всем, кто интересуется стереометрией и применением цифровых инструментов в обучении.

Ключевые слова: построения сечений, стереометрия, многогранники, «Живая математика», визуализация геометрических фигур, интерактивное обучение, алгоритмы построения, школьное математическое образование.

Elena A. Vildanova

Teacher, Education Center №62, Naberezhnye Chelny, Russia

SECTIONS IN MATHEMATICS: BRINGING ABSTRACT FIGURES TO LIFE

This article explores the methodology for constructing sections in polyhedra using the «Living Mathematics» educational program. The paper consistently covers the basic techniques and algorithms for constructing sections, including selecting reference points, determining the intersection lines of planes, and correctly displaying the results in a drawing. Particular attention is paid to the program's capabilities for visualizing geometric structures: dynamic parameter changes, interactive exploration of section properties, and verification of construction accuracy. Typical problems are presented with step-by-step solutions and illustrations created in «Living Mathematics». The material will be useful for mathematics teachers, high school students, and anyone interested in solid geometry and the use of

digital tools in education.

Keywords: section construction, solid geometry, polyhedra, «Living Mathematics» visualization of geometric figures, interactive learning, construction algorithms, school mathematics education.

Для цитирования: Вильданова, Е. А. Сечения в математике: оживление абстрактных фигур / Е. А. Вильданова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 48-52.

For citing: Vildanova, E. A. Sections in Mathematics: Bringing Abstract Figures to Life / E. A. Vildanova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 48-52.

В данной статье представлены пять задач на построение сечений для учащихся 10 класса, выполненные в среде «Живая математика»: чертежи сопровождаются подробными решениями, раскрывающими логику и последовательность шагов.

Предлагаемые задачи разработаны с учётом дидактического принципа «от простого к сложному» и позволяют учащимся постепенно освоить основные методы построения сечений – от базовых случаев до комбинированных подходов.

Актуальность темы обусловлена тем, что задачи на построение сечений регулярно встречаются в контрольно-измерительных материалах, включая ЕГЭ, и требуют от выпускников уверенного владения соответствующими методами и алгоритмами.

Построение сечений прямоугольного параллелепипеда базируется на соединении точек, лежащих в плоскостях одних и тех же граней, с учетом параллельности противоположных граней и ребер. Основные методы: метод следов и метод внутреннего проектирования. Сечением может быть треугольник, четырехугольник, пятиугольник или шестиугольник [1].

Далее приведем ключевые методические рекомендации для школьников:

- Правило граней: Соединяйте точки только в том случае, если они лежат на одной грани (одной плоскости).

- Параллельность граней: Если секущая плоскость пересекает две параллельные грани (например, верхнее и нижнее основания), то линии пересечения (стороны сечения) будут параллельны.

- Диагональные сечения: Часто проходят через два противоположных боковых ребра и являются прямоугольниками [2].

Рассмотрим основные элементы применения метода следов:

- Соедините данные точки на гранях, чтобы найти линии пересечения с плоскостями основания.

- Продолжите эти линии до пересечения с ребрами параллелепипеда, чтобы найти новые точки сечения.

- Соедините полученные точки, соблюдая параллельность противоположных сторон сечения [2].

Перечисли последовательность выполнения построения. Сначала строятся отрезки на видимых гранях, затем на невидимых. В конце сечение заштриховывается. При построении сечения через три данные точки, используйте метод следов, находя линии пересечения с продолжениями ребер, если точки лежат на разных, не граничащих плоскостях.

Ниже представлены задачи на построение сечений многогранников от простейших к более сложным. Все построения выполнены в программе «Живая математика» [3].

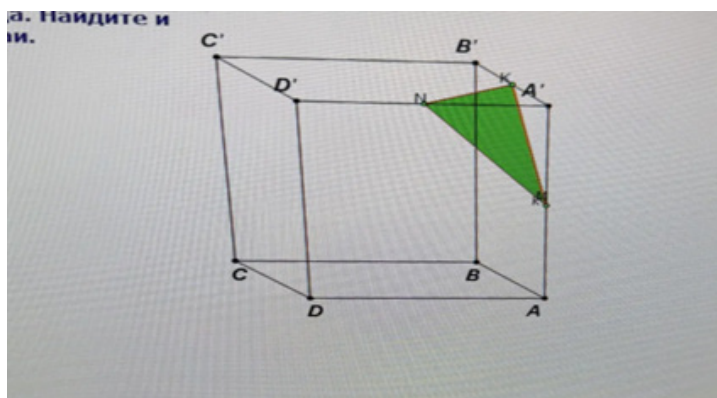
В качестве примера рассмотрим текст задачи на тему: «Сечение параллелепипеда».

Дан параллелепипед $ABCD A' B' C' D'$. На его ребрах отмечены точки:

- 1) К середина ребра $A' B'$;
- 2) N середина ребра $A' D'$;
- 3) M середина AA' .

Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через три указанные точки [5].

Чертеж в программе «Живая математика»:



Решение задачи:

- 1) К и N лежат в одной плоскости $A'B'C'D'$, соединим их отрезком KN
- 2) К и M в одной плоскости $AA'B'B'$ соединим их отрезком KM, аналогично соединим M и N лежащие в одной плоскости.

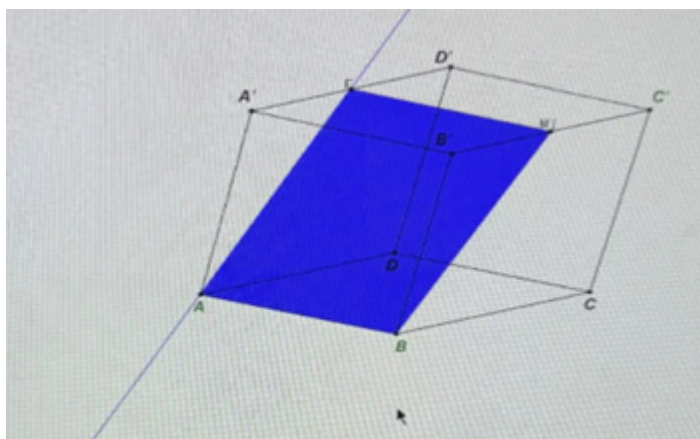
3) Искомое сечение треугольник MKN.

Нами составлена система заданий по данной теме, приведем текст задачи на тему: «Сечение параллелепипеда».

На ребре $A'D'$ параллелепипеда $ABCD A'B'C'D'$ отметили середину точку F

Требуется построить сечение параллелепипеда, проходящее через точку F и ребро AB [5].

Чертеж в программе «Живая математика»:



Ниже приведем пошаговое решение.

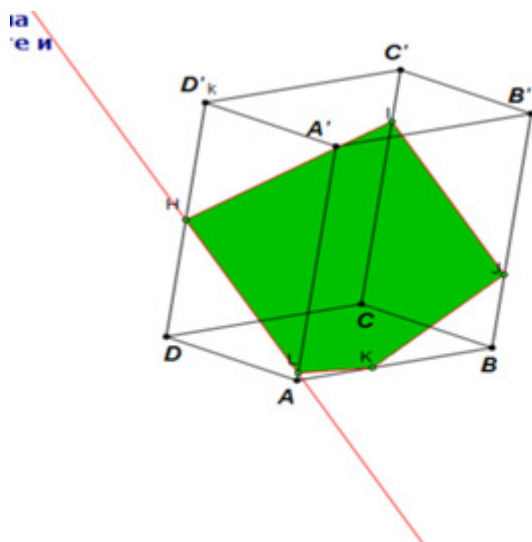
- 1) точки F и A лежат в одной плоскости, соединим их отрезком.
- 2) по методу следов через точку B проведем прямую параллельную AF, M является точкой пересечения с ребром $B'C'$.
- 3) Соединим M и F лежащие в одной плоскости верхнего основания.
- 4) искомое сечение четырехугольник ABFM.

3. Текст задачи на тему: «Сечение параллелепипеда».

На ребрах параллелепипеда $ABCD A'B'C'D'$ даны точки H середина DD' , точка L делит ребро CC' в отношении 2:1 от вершины C, J и K лежат на ребрах BB' и AB.

Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проводящей через данные точки.

Чертеж в программе «Живая математика»:



Ниже приведем решение.

- 1) Проверим лежат ли какие-либо 2 точки в одной грани параллелепипеда – это упростит построение.
- 2) Если две точки лежат в одной грани, соединим их отрезком, это и будет одна из сторон сечения. HI, IJ, JK являются сторонами сечения.
- 3) Через точку H проведем прямую параллельную отрезку IJ, прямая HL пересекает ребро AA' в точке L. Отрезок HL сторона сечения.
- 4) Точки L и K лежат в одной плоскости ABC, соединим их отрезком LK.

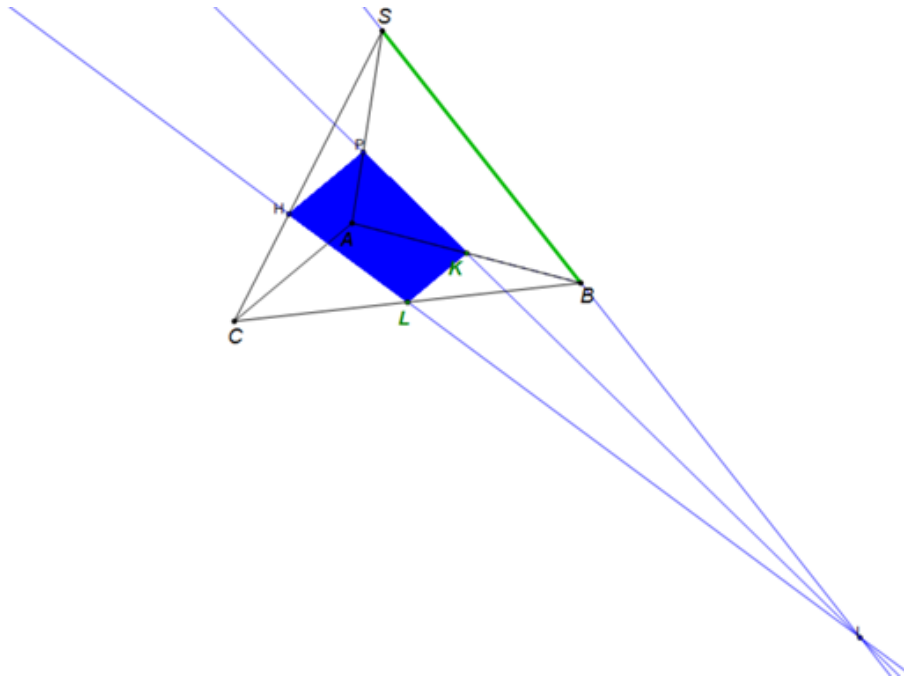
5) Пятиугольник $HIJKL$ искомое сечение.

Рассмотрим текст задачи на построение сечения тетраэдра. Постройте сечение тетраэдра $SABC$, проходящее через следующие точки:

- 1) Точка L — середина ребра BC ;
- 2) Точка K — середина ребра BA ;
- 3) Точка H — точка на ребре SC , которая делит его в отношении $2:1$, считая от вершины S (то есть $SH : HC = 2 : 1$).

Требуется построить плоское сечение тетраэдра, проходящее через точки K , L и H , и изобразить его в виде многоугольника, вершины которого лежат на ребрах тетраэдра. Определите все отрезки, образующие это сечение, и укажите, какие ребра тетраэдра они пересекают.

Чертеж в программе «Живая математика»:



Перечислим основные шаги решения через построение в конструкторе:

- 1) Проверим лежат ли какие-либо 2 точки в одной грани тетраэдра – это упростит построение.
- 2) Если две точки лежат в одной грани, соединим их отрезком. LK , LH являются сторонами сечения.
- 3) Проведем прямую через точки H и L , продолжим ребро SB до пересечения с HL . Точку пересечения обозначим I .
- 4) Проведем прямую IK , она пересекает ребро SA в точке P .
- 5) Соединим отрезками PK и PH , данные отрезки являются сторонами сечения.
- 6) Полученное искомое сечение четырехугольник $PHKL$.

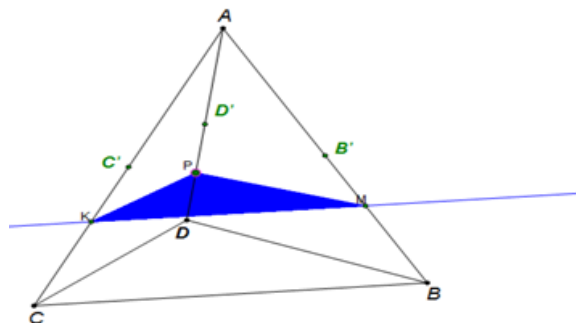
Приведем текст задачи на отработку умения выполнять построение сечения тетраэдра.

Дан тетраэдр $ABCD$. Постройте сечение, параллельное ребру BC , проходящее через точки K и P , которые делят ребра AC и AD соответственно в отношении $2:1$, считая от вершины A .

Условие построения:

- 1) Точка K лежит на ребре AC так, что $AK : KC = 2 : 1$.
- 2) Точка P лежит на ребре AD так, что $AP : PD = 2 : 1$.
- 3) Сечение должно быть параллельно ребру BC .

Чертеж в программе «Живая математика»:



Приведем основные шаги выполнения построения сечения:

1) Отметьте точки К и Р:

- На ребре АС отложите отрезок АК, который составляет $\frac{2}{3}$ длины АС (так как $AK : KC = 2 : 1$). Точка К будет находиться на $\frac{2}{3}$ расстояния от А до С.

- На ребре AD отложите отрезок AP, который составляет $\frac{2}{3}$ длины AD (так как $AP : PD = 2 : 1$). Точка Р будет находиться на $\frac{2}{3}$ расстояния от А до D.

2) Соединим точки К и Р отрезком. КР является стороной сечения.

3) Постройте прямую, параллельную ВС: Через точку К проведем прямую, параллельную ВС. Эта прямая пересечёт ребро АВ в некоторой точке М

4) Точки Р и М лежат в одной плоскости ABD, соединим и отрезком.

5) Полученное сечение является треугольником КРМ.

В заключение можно сделать вывод, что построение сечений в параллелепипеде является значимым разделом стереометрии, который эффективно развивает пространственное мышление и логические навыки учащихся. Освоение базовых правил (соединение точек в пределах одной грани, соблюдение параллельности отрезков на противоположных гранях, использование метода следов) даёт прочный фундамент для решения как типовых, так и более сложных задач [3]. Систематическая практика на примерах возрастающей трудности помогает не только закрепить теорию, но и сформировать геометрическую интуицию. Важнейшую роль играет визуализация: чёткое разграничение видимых и невидимых линий, аккуратная маркировка точек и плоскостей минимизируют вероятность ошибок и улучшают понимание конструкции [4].

В этом контексте особенно ценно использование программы «Живая математика», так как она существенно облегчает демонстрацию этапов построения, позволяя динамически изменять положение точек и секущей плоскости и наглядно показывать, как от этого зависит форма сечения. В программе предусмотрены демонстрационные задачи, с помощью которых учитель может пошагово разъяснять алгоритм, выделяя ключевые моменты. Кроме того, встроенный режим отработки и усвоения даёт учащимся возможность закреплять навыки на интерактивных примерах с мгновенной проверкой результатов. Отдельно стоит отметить тренажёр для самостоятельного построения сечений: он стимулирует исследовательскую активность, позволяя экспериментировать с расположением точек, наблюдать изменения сечения и анализировать причины возможных ошибок. Таким образом, сочетание традиционных методических подходов с возможностями «Живой математики» повышает эффективность изучения темы и способствует устойчивому интересу к стереометрии [4].

Список источников:

1. Геометрия. 10–11 классы : учебник : базовый и профильный уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузov, С. Б. Кадомцев [и др.]. – Москва : Просвещение, 2024. – 290с.
2. Математика. ЕГЭ. Профильный уровень. Сечения многогранников / под редакцией Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова. – 4-е издание. – Ростов-на-Дону : Легион, 2024. – 96 с.
3. Ситкин, Е. Л. Экспресс-обучение решению задач по стереометрии : 10–11 классы / Е. Л. Ситкин. – 2-е издание, дополненное. – Москва : Илекса, 2025. – 78 с.
4. Иванова, С. Г. Исследовательские и проектные задания по планиметрии с использованием среды «Живая математика»: пособие для учителей / С. Г. Иванова, В. И. Рыжик. – Москва : Просвещение, 2013. – 141 с.
5. Болдов, С. С. Использование учебно-методического комплекта «Живая математика» в процессе обучения геометрии / С. С. Болдов, М. Ю. Солощенко // Ломоносовские чтения на Алтае : фундаментальные проблемы науки и образования : сборник научных статей международной конференции, Барнаул, 20–24 октября 2015 года / Алтайский государственный университет. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2015. – С. 1758-1762. – EDN UVPNYB.

References:

1. Geometry. Grades 10–11: textbook: basic and advanced levels / L. S. Atanasian, V. F. Butuzov, S. B. Kadomtsev [et al.]. – Moscow: Prosveshchenie, 2024. – 290 p.
2. Mathematics. Unified State Exam. Advanced level. Sections of polyhedra / edited by F. F. Lysenko, S. Yu. Kulabukhov. – 4th edition. – Rostov-on-Don: Legion, 2024. – 96 p.
3. Sitkin, E. L. Express training in solving problems in stereometry: Grades 10–11 / E. L. Sitkin. – 2nd edition, supplemented. – Moscow: Ileksa, 2025. – 78 p.
4. Ivanova, S. G. Research and project tasks in plane geometry using the «Living Mathematics» environment: a manual for teachers / S. G. Ivanova, V. I. Ryzhik. – Moscow: Prosveshchenie, 2013. – 141 p.
5. Boldov, S. S. Using the «Living Mathematics» educational and methodological kit in teaching geometry / S. S. Boldov, M. Yu. Soloschenko // Lomonosov Readings in Altai: Fundamental Problems of Science and Education: a collection of scientific articles from the international conference, Barnaul, October 20-24, 2015 / Altai State University. – Barnaul: Altai State University, 2015. – Pp. 1758-1762. – EDN UVPNYB.

УДК 378.147.31

Галямова Эльмира Хатимовна

кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО
«Набережночелнинский государственный педагогический
университет», г. Набережные Челны, Россия, egalyamova@yandex.ru

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

В данной работе рассматриваются теоретические основы и практические подходы к развитию функциональной математической грамотности обучающихся в условиях современного образования. Функциональная математическая грамотность представляется как комплексное явление, объединяющее в себе систему математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения практико-ориентированных задач. Проведен обзорный анализ понятия «функциональная математическая грамотность». Представлен анализ результатов исследования PISA и конкретные проблемные моменты работ российских школьников. Предложены конкретные методические рекомендации для педагогов, работающих в системе общего образования.

Ключевые слова: функциональная грамотность, математическая грамотность, математическое моделирование, практико-ориентированные задачи, универсальные учебные действия.

Elmira H. Galyamova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye
Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

MATHEMATICAL MODELING AS A BASIS FOR FUNCTIONAL LITERACY FORMATION

This paper discusses the theoretical foundations and practical approaches to the development of students' functional mathematical literacy in the context of modern education. Functional mathematical literacy is presented as a complex phenomenon that combines a system of mathematical knowledge, skills, and abilities necessary for solving practical problems. The paper provides specific methodological recommendations for teachers working in the general education system.

Keywords: functional literacy, mathematical literacy, mathematical modeling, practical problems, universal educational actions.

Для цитирования: Галямова, Э. Х. Математическое моделирование как основа формирования функциональной грамотности / Э. Х. Галямова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 53-59.

For citing: Galyamova, E. H. Mathematical Modeling as a Basis for Functional Literacy Formation / E. H. Galyamova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 53-59.

Введение. Концепция функциональной математической грамотности прочно вошла в нормативно-правовую базу современного российского образования и стала одним из центральных компонентов планируемых образовательных результатов согласно обновленным Федеральным государственным образовательным стандартам. Обобщенное представление о функциональной грамотности нашло свое отражение в трактовке как «способность решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности, включающая овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу готовности к успешному взаимодействию с изменяющимся миром и дальнейшему успешному образованию» [15]. Проведенный анализ научной литературы и результатов исследований показывает, что проблематика функциональной грамотности затрагивается как в отечественной, так и в зарубежной педагогике. В рамках исследований PISA понятие «математическая грамотность» зарубежные исследователи трактуют как «способность человека использовать математические знания в разнообразных контекстах», включая действия формулировать реальные ситуации из жизни на математическом языке и интерпретировать полученные результаты. Математически грамотный человек не просто владеет набором формул, а понимает роль математики в мире и способен к обоснованным суждениям [19]. В работах зарубежных исследователей в качестве основного инструмента рассматривается моделирование, как ключевой процесс, связывающий реальность с математикой, без которого невозможно говорить о математической грамотности [20].

В отечественной педагогической науке последних лет также наблюдается интенсивное осмысление рассматриваемого понятия. Ряд российских исследователей акцентируют внимание на интегративной природе функциональной грамотности, которая синтезирует предметные знания с метапредметными умениями [12, 8, 13, 18]. Показатели результатов международных исследований в области математической, естественнонаучной и читательской грамотности свидетельствуют о том, что у российских школьников возникают трудности в применении предметных знаний в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

На основе теоретического анализа отечественных и зарубежных исследований по проблеме актуальных функциональных навыков исследователи определяют содержание понятия через понятие адаптации [4].

Введение этого понятия в образовательный дискурс, по мнению А. Борщевской, обусловлено необходимостью переориентации системы обучения с трансляции знаний на формирование компетентностей, позволяющих человеку адаптироваться к быстро меняющимся условиям современного мира. По мнению Л.О. Рословой, функциональная математическая грамотность является интегральной характеристикой, которая синтезирует теоретические знания с практическими умениями их применения [12]. Одного лишь предметного знания, даже ориентированного на практику, недостаточно для развития способности применять его в различных жизненных ситуациях. Обучающимся необходимо овладеть навыками работы с информацией математического характера, научиться интерпретировать математические тексты и данные, понимать их содержание, а также развить коммуникативные и социальные компетенции.

Несмотря на различия в подходах, и западные, и российские исследователи сходятся в одном: ядром функциональной математической грамотности является не столько объем знаний, сколько способность их мобилизовать в нестандартных ситуациях. Математическая грамотность должна объединять не только предметные знания, но и метапредметные навыки, включающие читательскую, информационную, коммуникативную и социальную компетентность.

Обучение математической грамотности призвано помочь обучающимся осознать значимость математических знаний для повседневной жизни, их связь с другими областями знания и понять логическую преемственность математического содержания на различных этапах образования.

Математика исследует определённые объекты и явления, которые анализируются, изучаются и преобразуются посредством математических методов рассуждения. Применяя корректные логические операции и предположения, учащиеся приходят к обоснованным результатам и выводам. Математические рассуждения обеспечивают взаимосвязь всех этапов решения задачи: её постановки, применения методов, интерпретации и оценки результатов. Согласно данным исследования PISA-2021, математические рассуждения представляют собой ключевой компонент математической грамотности. Развитие у обучающихся способности к чёткому, логичному и аргументированному мышлению является приоритетной целью математического образования в контексте реализации Концепции развития математического образования. Обучающиеся должны овладеть логическими операциями, методами доказательства и дедуктивными подходами. Формирование функциональной математической грамотности предполагает освоение процесса математического моделирования, что позволит обучающимся приобрести опыт применения математических знаний при решении практических задач и проблем из других дисциплин.

Материалы и методы. В научной литературе сложилось несколько подходов к определению функциональной математической грамотности. Наиболее распространённое определение, предложенное в контексте исследования PISA, трактует математическую грамотность как «способность человека определять роль математики в окружающем мире, применять математические знания и умения для решения практических задач в различных контекстах реальной жизни» [21].

Российские исследователи, в частности О.В. Симонова, рассматривают функциональную математическую грамотность как «интегральную характеристику математической подготовки обучающихся, включающую систему математических знаний, умение использовать математический язык и символику, опыт математической деятельности и его применение для решения практических задач» [13]. В.В. Николина в своих работах подчеркивает, что функциональная грамотность предполагает не просто наличие знаний, но и способность их мобилизовать в нестандартных ситуациях: «Функциональная грамотность индивида рассматривается как метапредметный образовательный результат, как базовые навыки жизни в обществе, которые становятся востребованными, чем бы человек ни занимался» [11].

Анализ научно-методической литературы позволяет выделить следующие ключевые умения, составляющие основу математической грамотности:

1. Умение идентифицировать проблемы, решаемые посредством математического аппарата.
2. Умение формализовать проблему, переводя её на язык математики.
3. Умение выбирать и применять адекватные математические методы для решения поставленной задачи.
4. Умение критически анализировать применяемые подходы и методы.
5. Умение интерпретировать результаты в контексте исходной проблемы.
6. Умение обобщать результаты, формулируя ответ в доступной форме.

Как отмечает И.С. Винникова, эти умения в совокупности составляют процесс математического моделирования, который является центральным методом формирования функциональной математической грамотности [5].

Согласно структурно-логической модели [1] как основы для разработки методики обучения математике, способствующей формированию математической грамотности обучающихся и методических рекомендаций

к разработке заданий, предложенных рядом исследователей можно конкретизировать умения, которые необходимо сформировать у школьников. Конкретизируем планируемые результаты, которые должны быть достигнуты на примере изучения дисциплины «Вероятность и статистика». Обучающиеся должны уметь:

- анализировать условия вероятностных и статистических задач, определять исходные данные, выявлять ограничения при описании случайных событий и при нахождении решения, интерпретировать полученные вероятности и статистические показатели в контексте предложенной ситуации;

- выбирать и приводить примеры, демонстрирующие применение теории вероятностей и статистики в других предметах, профессиональной деятельности и решении жизненных ситуаций (анализ рисков, принятие обоснованных решений, оценка достоверности информации);

- осознанно применять вероятностные и статистические методы при решении практических задач, связанных с анализом данных, прогнозированием и оценкой событий;

- работать с информацией о случайных событиях и данных, применяя разные способы представления результатов: формулы вероятностей, таблицы частот, диаграммы, графики распределений, словесное описание и практические примеры;

- интерпретировать и преобразовывать статистическую информацию о реальных процессах и явлениях, представленную в таблицах, диаграммах, гистограммах, графиках, схемах и статистических отчётах;

- строить и применять вероятностные модели и статистические модели при анализе случайных явлений и решении прикладных задач;

- визуализировать вероятностные ситуации – строить диаграммы Венна, древовидные диаграммы, таблицы сопряжённости и другие графические представления по описанию случайных событий;

- обосновывать статистические выводы и вероятностные заключения на основе анализа данных, или опровергать их, приводя контраргументы и альтернативные интерпретации.

Формулировки данных умений могут стать основой составления системы заданий, направленных на формирование одного из основных метапредметных результатов – моделирование.

Математическое моделирование занимает центральное место в процессе развития функциональной математической грамотности. А.В. Хуторской определяет математическое моделирование как «процесс построения и изучения математических моделей реальных объектов, процессов или явлений с целью получения новых знаний об объекте моделирования» [17].

В современных учебно-методических комплексах, методология математического моделирования последовательно реализуется через систему задач и упражнений. В качестве методических рекомендаций учителю укажем, что при изучении функций и их свойств моделирование становится ведущим методом обучения, позволяющим обучающимся осознать практическую значимость математических знаний.

Математическое моделирование представляет собой фундаментальный инструмент для формирования функциональной математической грамотности, поскольку оно позволяет учащимся переводить реальные жизненные ситуации в математический язык и находить решения с использованием математического аппарата. Процесс моделирования включает несколько этапов: постановку задачи, выделение существенных параметров, построение математической модели, решение полученной математической задачи и интерпретацию результатов в контексте исходной проблемы. Каждый из этих этапов развивает у школьников критическое мышление, способность к анализу и синтезу информации, а также умение применять теоретические знания на практике.

В контексте формирования функциональной грамотности математическое моделирование становится связующим звеном между абстрактными математическими понятиями и конкретными практическими приложениями. Работа с моделями развивает у обучающихся компетенции, необходимые для успешной адаптации в современном обществе: способность к решению нестандартных задач, умение работать с информацией из различных источников, навыки командной работы при анализе сложных систем. Кроме того, моделирование позволяет обучающимся увидеть практическую ценность математики, что способствует повышению мотивации к изучению предмета и формированию устойчивого интереса к математической деятельности на всех уровнях образования. Процесс математического моделирования включает следующие этапы:

- постановка проблемы и её анализ;

- построение математической модели (выделение существенных параметров, установление связей между ними);

- решение полученной математической задачи;

- проверка адекватности модели и интерпретация результатов;

- формулирование вывода в контексте исходной проблемы [3].

Для иллюстрации основных этапов математического моделирования многие исследователи (Денищева Л.О., Сафуанов И.С., Ушаков А.В и др.) используют практико-ориентированные задачи, возникающие в различных сферах человеческой деятельности, поскольку они являются важным инструментом процесса формирования математической грамотности [6].

Результаты и обсуждение. Включение в учебный процесс задач с практическим содержанием является необходимым условием развития функциональной математической грамотности. Л.М. Фридман подчеркивает, что «практико-ориентированные задачи служат мостом между абстрактным математическим знанием и его применением в реальных ситуациях» [16].

Анализ статистических данных международного мониторинга показывает, что российские школьники

ранее демонстрировали относительно низкие результаты при выполнении заданий международного мониторинга PISA, особенно в части применения математических знаний к решению практических проблем. Г.С. Ковалева и её коллеги отмечают, что на начальных этапах участия России в исследовании PISA результаты показали, что российская система образования хорошо подготавливает обучающихся к воспроизведению знаний, но недостаточно развивает способность применять эти знания в новых, незнакомых ситуациях [8].

Для иллюстрации того, как процесс моделирования работает в школьной практике, рассмотрим фрагмент урока в 9 классе при изучении темы «Арифметическая и геометрическая прогрессии». Традиционно обучающиеся легко справляются с задачами типа «найти сумму первых n членов», однако теряются при столкновении с задачами с сюжетами из жизненной ситуации.

Рассмотрим следующую задачу: «При покупке смартфона в рассрочку на 12 месяцев магазин предлагает два варианта оплаты: План А: первый взнос 5000 руб., затем ежемесячный платеж уменьшается на 200 руб. каждый месяц. План Б: первый взнос 2000 руб., затем ежемесячный платеж увеличивается на 10% от предыдущего. Какой план выгоднее для покупателя, если общая стоимость телефона 50 000 руб.?»

На первом этапе (постановка проблемы) обучающиеся выясняют, что им нужно сравнить две модели платежей и понять, какой из них приведет к меньшей переплате или уложится в бюджет. На втором этапе (формализация) они должны перевести условия на математический язык: План А — это арифметическая прогрессия ($a_1 = 5000$, $d = -200$), План Б — геометрическая прогрессия ($b_1 = 2000$, $q = 1.1$). На третьем этапе (решение) вычисляется сумма 12 платежей по каждой схеме. На четвертом этапе (интерпретация) школьники сравнивают полученные суммы с ценой телефона и делают вывод о реальной выгоде или наличии скрытых процентов. Именно на этапе интерпретации часто возникает дискуссия: некоторые обучающиеся не учитывают, что общая сумма платежей может превысить стоимость товара, что указывает на наличие процентов по рассрочке, о которых в условии прямо не сказано.

Данный пример наглядно демонстрирует, что моделирование позволяет не просто применить формулы, но и развивает критическое мышление, финансовую грамотность и умение видеть математику в реальных предложениях банков и магазинов.

Еще одним эффективным инструментом являются задачи с избыточными или недостающими данными. Например, при изучении статистики в 7 классе можно предложить следующее задание: «В таблице представлены данные о продажах билетов в кинотеатре за неделю. Определите, стоит ли кинотеатру открывать дополнительный зал в субботу вечером?». Школьники должны самостоятельно запросить недостающие данные (вместимость зала, стоимость билета, пиковые часы) или отсеять лишнюю информацию, что формирует регулятивные УУД.

Практика работы в школах с содержанием материалов Открытого банка заданий ЕГЭ (Единого Государственного Экзамена) выявляет характерные затруднения обучающихся при интерпретации полученных результатов. Рассмотрим в качестве примера задачу о нагревательном элементе прибора из 10 задания Открытого банка задач ФИПИ. В тексте задачи говорится об экспериментально полученной зависимости температуры (в К) от времени работы. Прибор необходимо отключить при температуре свыше 1870 К. Необходимо найти наибольшее время работы прибора до отключения. При решении этой задачи школьники получают два корня квадратного уравнения: 3 мин. и 18 мин. Как показал эксперимент, проведенный в 10 и 11 классах многие школьники выбирают в качестве ответа 18 мин, не проводя анализ физического смысла полученного результата. Правильный ответ – 3 минуты, так как это наибольшее время, в течение которого температура остается допустимой. Этот пример демонстрирует, что умение интерпретировать результаты требует специального развития и не формируется автоматически при решении математических задач. Как отмечал В.И. Мишин, «интерпретация результата – это не просто перевод математического ответа в контекст задачи, это глубокое понимание смысла полученного результата и его соответствия реальной ситуации» [10].

Формирование функциональной математической грамотности требует целенаправленной организации познавательной деятельности обучающихся. В основе этого в соответствии с деятельностной теорией учения Н. Ф. Талызиной должны лежать следующие компоненты:

1. Переформулирование требования задачи – умение переложить условие на собственный язык.
2. Выведение следствий – логический анализ условия.
3. Подведение объекта под понятие – классификация и категоризация.
4. Чтение и интерпретация графиков, диаграмм, таблиц – визуальная грамотность.
5. Переход от определения понятия к его существенным свойствам – глубокое понимание.
6. Составление собственных задач – творческое применение знаний.

Н.Ф. Талызина справедливо указывает, что «смысловое чтение текста задачи является необходимым условием её успешного решения» [14]. На этапе анализа текста задачи рекомендуем предусмотреть:

- прикидку результата – предварительную оценку ожидаемого ответа;
- обсуждение результата – коллективный анализ полученного результата;
- проверку соответствия результата реальности – критическую оценку адекватности модели.

Как справедливо отмечают исследователи научных подходов к данному понятию, «функциональная грамотность – это не дополнение к традиционному образованию, это его переосмысление и переориентация на практическое применение знаний» [9]. Современные гаджеты и программные средства могут эффективно использоваться для анализа реальных данных. Использование реальных источников данных повышает мотивацию обучающихся и демонстрирует практическую значимость математики. С 1 сентября 2023 года в

программу основной школы (7-9 классы) введен новый предмет «Вероятность и статистика». Это нововведение имеет стратегическое значение для развития функциональной математической грамотности по следующим причинам: изучение вероятности и статистики развивает способность анализировать информацию и принимать обоснованные решения. Группа исследователей отмечает, что статистическая грамотность становится необходимым компонентом функциональной грамотности в современном информационном обществе [19].

Методы статистического анализа являются фундаментальным инструментом для проведения научных исследований в любой области знания. Это позволяет учащимся осознать универсальность математического аппарата. Теория вероятности помогает молодежи критически оценивать информацию о различных событиях и рисках, что особенно важно в контексте противодействия манипуляциям и пропаганде.

Развитие функциональной математической грамотности неразрывно связано с формированием универсальных учебных действий (УУД). В соответствии с ФГОС основного общего образования, следует развивать:

- познавательные УУД: анализ, синтез, сравнение, классификация, моделирование;
- регулятивные УУД: целеполагание, планирование, контроль, оценка;
- коммуникативные УУД: умение выражать мысли, слушать, вести диалог;
- личностные УУД: мотивация, ответственность, самоопределение [2].

Введение раздела «Реальная математика» в итоговую аттестацию, систематические изменения в контрольно-измерительных материалах, обновление профессионального стандарта педагога и организация курсов повышения квалификации способствовали положительной динамике результатов российских обучающихся в международных исследованиях. Как отмечается в аналитических материалах, «за последние 10 лет наблюдается устойчивый рост показателей функциональной грамотности российских школьников, особенно в части применения математических знаний» [7].

Апробация предложенной методики в школах г. Набережные Челны, Республики Татарстан (на базе 15 общеобразовательных организаций) позволяет выделить как сильные стороны, так и ограничения подхода, основанного на математическом моделировании. Перечислим положительные стороны представленных методических рекомендаций:

- систематическое включение моделирования способствует переносу математических знаний на другие предметы (физика, информатика, обществознание);
- решение задач, имитирующих реальные жизненные коллизии (выбор тарифа, кредита, оценка рисков), вызывает у школьников больший интерес, чем абстрактные примеры;
- необходимость вдумчивого анализа текста задачи, выделения существенных условий напрямую коррелирует с развитием читательской грамотности;
- задания ОГЭ и ЕГЭ (особенно «экономические» задачи и задачи на анализ реальных зависимостей) требуют именно навыков моделирования и интерпретации.

Однако, как и у любой методики, данный подход имеет свои ограничения. Во-первых, реализация полного цикла моделирования на уроке требует значительных временных затрат, что затруднительно в условиях жесткого планирования. Частично это компенсируется включением таких задач в домашние задания или проектную деятельность.

Во-вторых, многие учебники содержат мало по-настоящему жизненных ситуаций. Учитель вынужден конструировать их самостоятельно или использовать открытые банки заданий, что требует дополнительной методической подготовки. Чрезмерное увлечение «жизненными» задачами может привести к снижению внимания к фундаментальным математическим понятиям. Необходим баланс между теорией и практикой.

Анализ диагностических работ, проведенных в период с 2023 по 2025 год среди обучающихся 8-9 классов (всего 320 человек), показал, что в экспериментальных классах, где систематически применялся подход моделирования, доля учащихся, успешно справляющихся с заданиями на интерпретацию результата, выросла на 18% по сравнению с контрольными классами. Особенно заметна динамика в решении задач по вероятности и статистике - предметной области, введенной в школу с 2023 года.

Заключение. Функциональная математическая грамотность представляет собой многоаспектное явление, требующее комплексного подхода к её формированию. Это предполагает:

1. Глубокое овладение теоретическим математическим аппаратом.
2. Развитие умений применять математические знания к решению практических задач.
3. Формирование навыков математического моделирования.
4. Развитие критического мышления и способности к интерпретации результатов.
5. Организацию пропедевтической, профориентационной и развивающей деятельности на всех уровнях образования.

Успешное формирование функциональной математической грамотности возможно только при условии согласованных действий всех участников образовательного процесса: учителей, администрации, родителей и самих обучающихся, при поддержке государственной политики в области образования.

Список источников:

1. Алексеева, Е. Е. Функциональная грамотность и культура мышления при обучении математике : учебно-методическое пособие / Е. Е. Алексеева, М. В. Васильева, Ю. Н. Кашицына. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Издательско-торговый Дом «Перспектива», 2020. – 70 с.

2. Формирование универсальных учебных действий в основной школе : от действия к мысли : пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская [и др.] ; под редакцией А. Г. Асмолова. – Москва : Просвещение, 2010. – 159 с.
3. Шкурай, И. А. Обучение математическому моделированию в школьном курсе математики / И. А. Шкурай // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – № 4 (64). – С. 72-76. – DOI 10.24412/2079-9152-2024-64-72-76. – EDN AENHSU.
4. Борщевская, А. Функциональная грамотность в контексте современного этапа развития образования / А. Борщевская // Наука и школа. – 2021. – № 1. – С. 199-208. – DOI 10.31862/1819-463X-2021-1-199-208. – EDN XPXARD.
5. Винникова, И. С. Роль математики в процессе формирования финансовой грамотности школьников / И. С. Винникова, Е. А. Кузнецова, М. П. Прохорова // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 81-3. – С. 63-66. – EDN MMSFZF.
6. Математическое моделирование - важнейший этап формирования математической грамотности в условиях запросов современного общества / Л. О. Денищева, И. С. Сафуанов, Ю. А. Семеняченко [и др.] // Вестник МГПУ. Серия : Информатика и информатизация образования. – 2021. – № 4 (58). – С. 60-83. – DOI 10.25688/2072-9014.2021.58.4.07. – EDN ETGCSA.
7. Дударева, Н. В. Модель формирования функционально-математической грамотности в процессе обучения математике / Н. В. Дударева, Е. А. Утюмова // Педагогическое образование в России. – 2021. – № 4. – С. 14-25. – DOI 10.26170/2079-8717_2021_04_02. – EDN GYYRPX.
8. Ковалева, Г. С. Результаты международного исследования PISA : качество образования / Г. С. Ковалева // Школьные технологии. – 2011. – № 4. – С. 166-172. – EDN OFNVHT.
9. Ковцун, А. А. Научные подходы к понятию «функциональная грамотность» в педагогической теории и практике / А. А. Ковцун, А. Н. Кохичко // Наука и школа. – 2022. – № 6. – С. 99-109. – DOI 10.31862/1819-463X-2022-6-99-109. – EDN FIRQZG.
10. Методика преподавания математики в средней школе : Частная методика : учебное пособие / А. Я. Блох, В. А. Гусев, Г. В. Дорофеев [и др.] ; составитель В. И. Мишин. – Москва : Просвещение, 1987. – 416 с.
11. Николина, В. В. Развитие функциональной грамотности обучающихся в образовательном процессе / В. В. Николина // Нижегородское образование. – 2021. – № 1. – С. 4-13. – EDN WDCDQY.
12. Рослова, Л. О. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности / Л. О. Рослова, К. А. Краснянская, Е. С. Квитко // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Том 1, № 4 (61). – С. 58-79. – EDN XDFVSH.
13. Симонова, О. В. Особенности проектирования занятий в 5 классе в системе формирования математической функциональной грамотности / О. В. Симонова // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия : Социальные науки. – 2015. – № 1 (37). – С. 112-119.
14. Талызина, Н. Ф. Деятельностная теория учения / Н. Ф. Талызина. – Москва : Издательство Московского университета, 2018. – 440 с.
15. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 // Гарант.ру : [сайт]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/>
16. Фридман, Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе : учителю математики о педагогической психологии / Л. М. Фридман. – Москва : Просвещение, 1983. – 160 с.
17. Хуторской, А. В. Метапредметный подход в обучении : научно-методическое пособие / А. В. Хуторской. – Москва : Издательство «Эйдос» ; Издательство Института образования человека, 2012. – 73 с.
18. Современное статистическое образование : опыт зарубежных стран. Инициативы в России / Т. Н. Юдина, А. В. Богомолова, Н. Ф. Дышкант, О. В. Петухова // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2013. – № 9. – С. 157-163. – EDN TJTSGD.
19. Blum, W. Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects. State, trends and issues in mathematics instruction / W. Blum, M. Niss // Educational Studies in Mathematics. – 1991. – Vol 22 (1). – Pp.37–68.
20. De Lange, J. Mathematical literacy for living from OECD-PISA perspective / J. De Lange // Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics. – 2006. – Vol 25. – Pp. 13–35.
21. PISA 2018 : Insights and Interpretations. OECD Publishing. – Paris, 2019. – URL: <https://www.oecd.org/education/pisa/>

References:

1. Alekseeva, E. E. Functional Literacy and Culture of Thinking in Teaching Mathematics: A Textbook-Methodological Manual / E. E. Alekseeva, M. V. Vasilyeva, Yu. N. Kashitsyna. – Moscow: Limited Liability Company “Publishing and Trading House “Perspektiva”, 2020. – 70 p.
2. Asmolov, A. G., Burmenskaya G. V., Voldarskaya I. A., et al. Formation of Universal Learning Activities in Basic School: From Action to Thought. – Moscow: Prosveshchenie, 2010. – 159 p.
3. Shkurai, I. A. Teaching mathematical modeling in the school mathematics course / I. A. Shkurai // Didactics of mathematics: problems and research. – 2024. – No. 4 (64). – P. 72-76. – DOI 10.24412/2079-9152-2024-64-72-76. – EDN AENKHSU.

4. Borshchevskaya, A. Functional Literacy in the Context of the Current Stage of Education Development// Science and School. 2021. No. 1. - P. 199.
5. Vinnikova, I.S. The Role of Mathematics in the Process of Forming Schoolchildren's Financial Literacy/I.S. Vinnikova, E. A. Kuznetsova, M. P. Prkhorov // Problems of Modern Pedagogical Education. - 2023. - No. 81 (3). - P. 63-66.
6. Denishcheva, L.O., Safuanov, I. S., et al. Mathematical Modeling is the Most Important Stage in the Formation of Mathematical Literacy in the Context of the Demands of Modern Society// Bulletin of Moscow State Pedagogical Univ. Series Informatics and Informatization of Education. 2021. No. 4 (58). - P. 60.
7. Dudareva, N. V. Model of Formation of Functional Mathematical Literacy in the Process of Teaching Mathematics// Pedagogical Education in Russia. 2021. - No. 4. pp. 14-25
8. Kovaleva G. S. PISA-2003: Results of the International PISA Study: Education Quality// School Technologies. - 2011. - No. 4. - pp. 37-43.
9. Kovtsun A. A., Kokhichko A.N. Scientific Approaches to the Concept of «Functional Literacy» in Pedagogical Theory and Practice// Science and School. 2022, No. 6. pp. 99-109.
10. Methods of Teaching Mathematics in Secondary School: A Specific Method: A Manual / A. Ya. Blokh, V. A. Gusev, G. V. Dorofeev [et al.]; compiled by V. I. Mishin. – Moscow: Prosveshchenie, 1987. – 416 p.
11. Nikolina V.V. Development of Students' Functional Literacy in the Educational Process // Nizhny Novgorod Education. 2021. No. 1, pp. 4-12.
12. Roslova L. O., Krasnyanskaya, K. A., Kvitko, E. S. Conceptual Foundations of the Formation and Assessment of Mathematical Literacy // Domestic and Foreign Pedagogics. 2019. No. 4, pp. 58-79.
13. Simonova, O. V. Features of designing lessons in the 5th grade in the system of forming mathematical functional literacy // Bulletin of the Nizhny Novgorod University named after N.I. Lobachevsky. Series: Social Sciences. - 2015. - No. 1 (37). - P. 112-119.
14. Talyzina, N. F. Activity Theory of Learning. Moscow: Moscow University Publishing House, 2018, 440 p.
15. Federal State Educational Standard of Basic General Education (approved by Order of the Ministry of Education of the Russian Federation dated May 31, 2021, No. 287). Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/>
16. Fridman, L. M. Psychological and Pedagogical Foundations of Teaching Mathematics at School: For a Mathematics Teacher on Pedagogical Psychology. Moscow: Prosveshchenie, 1983, 160 p.
17. Khutorskoy, A. V. Meta-subject approach in teaching: scientific and methodological manual / A.V. Khutorskoy // Institute of Human Education: Eidos: electronic scientific journal. - 2012. - No. 4. - 72 p. 18. Yudina T.N., Bogomolova A.V. et al. Modern statistical education. // Modern information technologies and IT education. - 2013. - No. 9. - P. 157-164.
18. Yudina, T. N., Bogomolova, A.V., et al. "Modern statistical education." Modern information technologies and IT education. 2013, no. 9, pp. 157–164.
19. Blum, W., Niss, M. "Applied mathematical problem solving, modeling, applications, and links to other subjects: State, trends, and issues in mathematics instruction." Educational Studies in Mathematics, 22(1), 37–68.
20. De Lange, J. "Mathematical literacy for living from an OECD-PISA perspective." Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics, 25, 13–35.
21. PISA 2018: Insights and Interpretations. OECD Publishing. - Paris, 2019. - URL: <https://www.oecd.org/education/pisa/>.

УДК 378.14

Герасимова Ольга Юрьевна

кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО
«Набережночелнинский государственный педагогический
университет», г. Набережные Челны, Россия, gerola1970@mail.ru

ГЕЙМИФИКАЦИЯ В ПОДГОТОВКЕ ПЕДАГОГОВ: РИСКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ И УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Статья анализирует роль геймификации и цифровых игровых механик в подготовке педагогов в условиях цифровой трансформации образования. Автор исследует противоречивый характер их внедрения, выявляя дидактический потенциал и системные риски.

Эффективность геймификации определяется не внешней привлекательностью и мотивационным эффектом, а способностью решать содержательные задачи: формировать проектировочные умения, развивать аналитическое и критическое мышление, готовить к работе в условиях неопределённости и нестандартных

педагогических ситуаций.

Ключевая теоретическая новация – концепт «подделки образовательного взаимодействия» (симулякра), показывающий негативный эффект преобладания игровой формы над содержанием и ответственностью. Автор выделяет три уровня фундаментальных противоречий:

- парадокс опосредованной коммуникации;
- конфликт ценностных ориентаций (конкуренция/сотрудничество);
- угрозу деформации профессиональной идентичности будущего учителя.

В статье предложена система целеполагания и принцип «рефлексивного моста», которые обеспечивают приоритет формирования педагогического мышления над технологическими аспектами. Подчёркивается необходимость критически переосмыслить баланс между условностью игрового моделирования и аутентичностью профессионального контекста, а также обязательно проводить дебрифинг и сопоставление с реальностью.

Исследование выявляет ряд феноменов: «гиперпогружение», «затухание» мотивационного эффекта и риск формирования «имитационной компетентности» – когда владение эффективными методическими приёмами маскирует отсутствие глубинного понимания образовательных целей. Нарушение баланса ведёт к профессиональной деформации: подготовка педагогов превращается в игровую симуляцию, где успех в условной среде ошибочно воспринимается как освоение существенных аспектов деятельности.

Практическая значимость работы заключается в разработке методологии интеграции цифровых игровых механик. Она основана на классификации рисков и чётких критериях адаптации. Результаты применимы для конструирования образовательных модулей и курсов, которые сочетают инновационные инструменты с фундаментальными педагогическими подходами и развивают рефлексивную способность будущего учителя.

Ключевые слова: геймификация, педагогическое образование, цифровая трансформация, игровые механики, профессиональная идентичность, симуляция, рефлексивное мышление, дидактический потенциал, профессиональная деформация, образовательные технологии.

Olga Yu. Gerasimova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye
Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

GAMIFICATION IN TEACHER EDUCATION: RISKS OF PROFESSIONAL DEFORMATION AND CONDITIONS FOR EFFECTIVE INTEGRATION

The article analyzes the role of gamification and digital game mechanics in teacher education amidst the digital transformation of education. The author explores the contradictory nature of their implementation, identifying both the didactic potential and systemic risks.

The effectiveness of gamification is determined not by external appeal and motivational effects, but by its ability to solve substantive tasks: forming instructional design skills, developing analytical and critical thinking, and preparing students for work under conditions of uncertainty and non-standard pedagogical situations.

A key theoretical innovation is the concept of the «falsification of educational interaction» (simulacrum), demonstrating the negative effect of the dominance of game form over content and responsibility. The author identifies three levels of fundamental contradictions:

- the paradox of mediated communication;
- the conflict of value orientations (competition vs. cooperation);
- the threat of deformation of the future teacher's professional identity.

The article proposes a goal-setting system and the «reflexive bridge» principle, which ensure the priority of forming pedagogical thinking over technological aspects. It emphasizes the need to critically rethink the balance between the simulated nature of game modeling and the authenticity of the professional context, as well as the mandatory conduct of debriefing and comparison with reality.

The study reveals a number of phenomena: «hyper-immersion,» the «fading» of the motivational effect, and the risk of forming «imitative competence» - where the mastery of spectacular methodological techniques masks a lack of deep understanding of educational goals. A disruption of this balance leads to professional deformation: teacher training turns into a game simulation, where success in a conditional environment is mistakenly perceived as mastering the essential aspects of the activity.

The practical significance of the work lies in the development of a methodology for integrating digital game mechanics. It is based on risk classification and clear adaptation criteria. The results are applicable for designing educational modules and courses that combine innovative tools with fundamental pedagogical approaches and develop the future teacher's reflective ability.

Keywords: gamification, teacher education, digital transformation, game mechanics, professional identity, simulation, reflective thinking, didactic potential, professional deformation, educational technologies.

Для цитирования: Герасимова, О. Ю. Геймификация в подготовке педагогов: риски профессиональной деформации и условия эффективной интеграции / О. Ю. Герасимова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 59-64.

For citing: Gerasimova, O. Yu. Gamification in teacher education: risks of professional deformation and conditions for effective integration / O. Yu. Gerasimova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 59-64.

Введение. Форсированная цифровая трансформация образовательной сферы, вызванная глобальным вызовом последних лет, обусловила пересмотр традиционных моделей подготовки педагогов. В этом контексте игровые механики, обеспечивающие создание вовлекающих учебных сред, занимают всё более важное место в арсенале педагогических вузов. Несмотря на растущую популярность, в академической литературе наблюдается явный пробел: отсутствуют систематизированные данные об эффективности и структурном наполнении этих технологий для формирования облика современного учителя. Особую остроту приобретает задача развития ключевых для инновационной педагогики качеств, таких как «цифровая компетентность, готовность к сотрудничеству, предпринимательский подход и аналитическое мышление» [5, с. 48], – область, где игровые подходы демонстрируют особый потенциал.

В данной статье ставится задача исследовать роль цифровизации и геймификации в педагогическом образовании, проанализировать сильные и слабые стороны игровых методов, а также определить эффективные стратегии их имплементации в учебные планы.

Основной вклад автора состоит в создании методологии интеграции цифровых игровых механик, основанной на комплексной классификации рисков и чётких критериях адаптации. Ключевой теоретической новацией исследования выступает концепт «подделки образовательного взаимодействия», раскрывающий негативный эффект от преобладания игровой формы над содержанием. Для его предотвращения разработана система целеполагания, обеспечивающая доминирование задач формирования педагогического мышления.

Теоретическая важность исследования выражена в упорядочивании методологических основ геймификации, выявлении её потенциальных опасностей и развитии научного аппарата цифровой дидактики. Практическая полезность реализуется в применении полученных результатов для конструирования образовательных модулей и курсов, что обеспечивает взвешенное сочетание инновационных инструментов с фундаментальными педагогическими подходами.

Материалы и методы исследований. Цифровая трансформация педагогического образования из временной меры периода пандемии переросла в устойчивый стратегический тренд. Этот переход создал уникальные условия для масштабного тестирования инновационных образовательных форматов. В частности, резко возрос интерес к использованию игровых методик в учебных курсах педвузов – дистанционный формат обострил потребность в инструментах, способных повысить вовлеченность студентов и дать им практический опыт работы с цифровыми технологиями, применимыми в будущей профессии [6, с. 135].

Сегодня интегрированные игровые элементы стали распространенным компонентом цифровых учебных ресурсов в программах педагогических вузов [3, с. 15]. Если исторически игровые подходы уже присутствовали в подготовке учителей [4, с. 45], то современные цифровые платформы выводят их на качественно новый уровень, создавая эффективную среду для активизации и мотивации будущих педагогов.

В основе исследования заложена концепция геймификации, интерпретируемая как «интеграция элементов игрового дизайна в традиционные образовательные практики» [2, с. 18]. Данный метод опирается на механизмы игровой динамики и апеллирует к естественной для человека потребности в положительных эмоциях, что способствует повышению вовлеченности в учебный процесс [1, с. 40]. Практическая реализация предполагает превращение рутинных учебных действий в интерактивные и увлекательные форматы [10, с. 132], что, в свою очередь, требует внимания к индивидуальным особенностям студентов и контексту конкретного учебного предмета.

В фокусе анализа находится использование образовательных игр – специально смоделированных сред для совместной или соревновательной деятельности. Подобные инструменты уже нашли применение в базовых педагогических курсах («Теория и методика воспитания», «Методика преподавания», «Педагогическая психология») для симуляции профессиональных сценариев, развития навыков общения и формирования ключевых компетенций у студентов.

Анализ интеграции игровых подходов в подготовку педагогов был сосредоточен на решении следующих приоритетных задач:

1. Формирование практических умений через симуляцию реальных учебных ситуаций, что позволяет в условиях учебной аудитории безопасно отрабатывать методы взаимодействия с будущими учениками.
2. Формирование профессиональной идентичности путем погружения в роль учителя, что способствует осознанному профессиональному самоопределению.
3. Овладение современными цифровыми инструментами, обеспечивающее не только теоретическое знакомство, но и практическую готовность применять их в дальнейшей работе.
4. Развитие гибкости и адаптивности, необходимых для работы в быстро меняющейся образовательной среде, требующей быстрого принятия решений и корректировки педагогических стратегий.
5. Отработка инклюзивных практик и работы с разнородной аудиторией учащихся, что готовит будущих

педагогов к вызовам современной инклюзивной школы.

Массовая цифровизация и натурализация электронных устройств в повседневной жизни нового поколения создают объективную технологическую и культурную среду для внедрения игровых механик в образование. Действительно, для современного студента цифровой интерфейс является естественным каналом получения информации и взаимодействия, что делает геймификацию тактически эффективным инструментом повышения вовлеченности [7, с. 251].

Стратегическая эффективность и педагогическая целесообразность данного подхода требуют критического переосмысления. Можно выделить несколько уровней противоречий:

1. Парадокс опосредованной коммуникации. Существует фундаментальное противоречие между использованием цифровых инструментов для тренировки коммуникативных навыков и эрозией самой ткани непосредственного живого общения, которая составляет суть педагогической профессии. Риск заключается в формировании «симулякра взаимодействия» – комфортной имитации, которая не транслируется в реальный контакт с классом.

2. Конфликт ценностных ориентаций. Игровые механики, построенные на бальной системе, рейтингах и личных достижениях, могут неявно культивировать ценности конкуренции и индивидуального успеха. Это вступает в конфликт с гуманистической основой педагогики, где фокус смещен на эмпатию, сотрудничество, поддержку и коллективное развитие. Перенос усвоенной в обучении «игровой» установки на лидерство в реальную профессиональную деятельность может исказить приоритеты учителя.

3. Угроза профессиональной идентичности. Чрезмерное погружение в виртуализированные учебные среды может создать у будущего педагога искаженное, стерилизованное представление о «школьной действительности», лишенной хаоса, непредсказуемости и глубоких эмоциональных затрат реального урока. Это ведет к профессиональной дезориентации и «шоку столкновения» с практикой.

Внимание привлекает нарастающий дисбаланс в подготовке педагогов, где доминирование операционно-технических компетенций происходит в ущерб целостному формированию личности будущего учителя, его ценностного фундамента и мировоззренческой позиции. Традиционная фундаментальность университетского образования, основанная на развитии критического мышления, педагогической культуры и гражданской ответственности, вытесняется узкопрагматическим, технологически ориентированным подходом.

В контексте современных общественных тенденций, отмеченных приоритетом материальных ценностей, ускоренная цифровизация педагогического образования рискует усугубить эту деформацию гуманистического содержания. Социальная нестабильность и турбулентность образовательной среды лишь усиливают опасность утраты смыслового ядра профессии в условиях тотальной информатизации.

Дискуссия о внедрении игровых механик в педагогический вузовский курс носит острый характер. Сторонники апеллируют к данным исследований, указывающим на эффективность игровых подходов для развития у будущих учителей навыков создания мотивирующей среды и «инновационного мышления, аналитики и аргументации» у школьников – тех самых универсальных компетенций, которые обеспечивают адаптивность педагога.

Оппоненты, однако, предостерегают о рисках подмены сущностного содержания формальной вовлеченностью. Чрезмерный акцент на игрофицированных форматах может привести к поверхностному, клиповому усвоению фундаментальных педагогических и методологических принципов, где развлекательность эрозует серьезность профессионального становления. Как и любой инструмент, игровые механики обладают ограниченной, ситуативной эффективностью – прежде всего, в моделировании профессиональных контекстов для отработки конкретных навыков.

Критический анализ выявляет и глубинные психолого-педагогические риски:

1. Феномен «гиперпогружения». У части студентов может сформироваться зависимость от игровой логики, что снижает способность адекватно воспринимать неигровую, лишённую четких правил и мгновенной обратной связи, школьную реальность.

2. Формирование симулякра профессиональной деятельности. Типичные элементы геймификации – пошаговая прогрессия, немедленное вознаграждение, возможность «рестарта» – способны породить искаженное представление о педагогическом труде, где ошибки воспринимаются как легко исправимые. В реальности же работа с детьми не терпит подобного упрощения и требует высокой степени личной ответственности за каждое действие и решение.

3. Принцип рефлексивного моста. Любое игровое или симуляционное задание должно завершаться обязательной фазой дебрифинга и сопоставления с реальностью. Это этап, когда студенты под руководством преподавателя анализируют [9, с. 193]:

1. Какие навыки они тренировали в симуляции?

2. В чём смоделированная ситуация была проще, а в чём сложнее реальной школьной жизни?

3. Как перенести усвоенный алгоритм или принцип в неидеальные, «неправильные» условия реального класса?

Этот принцип напрямую борется с риском формирования «симулякра», создавая осознанный переход между игровой средой и профессиональным контекстом.

«Для того, чтобы геймифицированное решение было успешным, нужно понять, что заставляет пользователей играть. Чтобы создать эффективное приложение, геймифицированная система должна адаптироваться к уровню вовлеченности и наборам навыков пользователей» [8, с. 5], указывает на ещё один

важный аспект: нейрофизиологическое воздействие. Геймификация, основанная на быстрых вознаграждениях (баллы, бейджи), может формировать зависимость от внешней стимуляции, что потенциально снижает способность будущего педагога получать удовлетворение от отсроченных, сложно измеримых, но глубоких результатов своей работы (например, постепенного прогресса ученика). Поэтому «гибкость» системы должна включать и постепенное смещение с внешней мотивации на внутреннюю, профессиональную.

Таким образом, указанные принципы задают необходимые условия, а добавление этапа рефлексивного моста и учёт нейропедагогического аспекта создают достаточные условия для того, чтобы геймификация не просто «активизировала участие», но и стала полноценным, ответственным элементом в сложной системе становления профессионального педагогического мировоззрения. Итогом становится не игрок, выполнивший квест, а рефлексирующий практик, который критически оценивает и адаптирует любой инструмент под высшую цель – развитие ученика.

Результаты и обсуждения. Результаты анализа показывают, что интеграция игровых механик в методическую подготовку будущих учителей демонстрирует значительный дидактический потенциал. Ключевое преимущество заключается в создании безопасной и концентрированной среды для отработки профессиональных действий: проектирования учебного процесса, разработки сценариев уроков с учетом вариативности условий (разные типы восприятия, неоднородный уровень подготовки учащихся) и моделирования взаимодействия в сложных педагогических ситуациях.

Однако обсуждение выявленных данных позволяет выделить существенные системные ограничения и риски. Во-первых, отмечается необходимость строгого соблюдения баланса между условностью игрового моделирования и аутентичностью профессионального контекста. Учебные симуляции должны репрезентативно отражать типичные ограничения реальной школьной среды (ресурсные, временные, административные), чтобы предотвратить формирование у будущих педагогов искаженных излишне идеализированных ожиданий.

Во-вторых, установлен феномен «затухания» мотивационного эффекта от геймификации, что требует от преподавателя постоянной динамической корректировки и усложнения игровых сценариев для поддержания познавательной вовлеченности. В-третьих, это, пожалуй, наиболее фундаментальная угроза, анализ показывает, что главный риск – подмена реальных задач игрой, что ведет к профессиональной безответственности и формированию «имитационной компетентности» (созданию внешних эффектов без глубинного понимания). Геймификация должна быть не самоцелью, а инструментом создания профессиональных проб. Её ключевая задача – через критическую рефлексию подготовить осознанного педагога к сложностям реальной школы.

Выводы. Анализ применения игровых форматов в профессиональной подготовке позволяет заключить, что интеграция игровых механик обладает значительным потенциалом. Данный подход не только существенно повышает вовлеченность студентов, но и предоставляет уникальную возможность моделировать сложные профессиональные ситуации в условиях контролируемого риска.

Вместе с тем, главным условием эффективности является приоритет содержательных задач над внешней формой. Внедрение игры оправдано лишь в том случае, если оно способствует формированию проектировочных умений, аналитических способностей и готовности действовать в нестандартных обстоятельствах.

При проектировании образовательного процесса необходимо учитывать ключевой риск – опасность «людификации» подготовки. Возникающий дисбаланс может привести к тому, что игровой успех будет ошибочно отождествляться с освоением реальной педагогической деятельности, которая, в отличие от симуляции, требует глубокой ответственности и терпения.

Исходя из этого, основным требованием к проектированию становится опора на развитие рефлексии. Именно критическое осмысление как игрового опыта, так и реальной практики позволяет избежать подмены понятий и обеспечить качественную профессиональную подготовку.

Список источников:

1. Артамонова, В. В. Развитие концепции геймификации в XXI веке / В. В. Артамонова // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2018. – Том 10, № 2-2. – С. 37-43. – DOI 10.17748/2075-9908-2018-10-2/2-37-43. – EDN XQFQZV.
2. Герасимова, О. Ю. Интерактивные технологии в обучении студентов педагогических специальностей / О. Ю. Герасимова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2023. – № S2-2 (45). – С. 18-20. – EDN LCWJHQ.
3. Герасимова, О. Ю. Технологии цифрового образования : учебное пособие / О. Ю. Герасимова, Т. В. Гарнышева, Р. М. Галиев. – Казань : ООО «Бук», 2024. – 106 с. – ISBN 978-5-907910-49-2. – EDN AXTDLH.
4. Гузеев, В. В. Планирование результатов образования и образовательная технология / В. В. Гузеев. – Москва : Народное образование, 2001. – 238 с.
5. Компетенции преподавателя вуза в инновационной педагогике / И. О. Боронихина, О. Ю. Герасимова, Р. Д. Даудова [и др.] // Современная наука : актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2024. – № 3-2. – С. 45-50. – DOI 10.37882/2223-2982.2024.3-2.08. – EDN FPKCTA.
6. Кузьмич, Н. П. Дистанционное обучение в системе высшего образования в условиях пандемии коронавирусной инфекции / Н. П. Кузьмич // Перспективы науки. – 2021. – № 2(137). – С. 132-135. – EDN IOZRKS.
7. Куликов, В. П. Игровые элементы геймификационной системы / В. П. Куликов, С. Д. Байжуманов, К. Р. Кусманов // Вестник Алматинского университета энергетики и связи. – 2019. – № 4 (47). – С. 250-255. – DOI

10.51775/1999-9801_2019_47_4_250. – EDN QINYYN.

8. Мелентьев, М. Ю. Использование элементов геймификации в образовании / М. Ю. Мелентьев // Педагогические чтения, посвященные памяти профессора В. П. Манухина : материалы научно-практической конференции, Мурманск, 30 ноября 2023 года. – Казань : ООО «Бук», 2024. – С. 193-199. – EDN RVBLHP.

9. Полат, Е. С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е. С. Полат. – Москва : Академия, 2009. – 268 с

10. Шергазиева, М. С. Геймификация в современном образовании : перспективы и преимущества / М. С. Шергазиева, Н. А. Ибраева, А. Б. Садырбаева // Вестник Исык-Кульского университета. – 2024. – № 57. – С. 250-255. – DOI 10.69722/1694-8211-2024-57-250-255. – EDN KSVTJC.

References:

1. Artamonova, V. V. Development of the Gamification Concept in the 21st Century / V. V. Artamonova // Historical and Social-Educational Thought. – 2018. – Vol. 10, No. 2-2. – Pp. 37-43. – DOI 10.17748/2075-9908-2018-10-2/2-37-43. – EDN XQFQZV.

2. Gerasimova, O. Yu. Interactive Technologies in Teaching Students of Pedagogical Specialties / O. Yu. Gerasimova // Bulletin of the Naberezhnye Chelny State Pedagogical University. – 2023. – No. S2-2 (45). – Pp. 18-20. – EDN LCWJHQ.

3. Gerasimova, O. Yu. Digital Education Technologies: A Study Guide / O. Yu. Gerasimova, T. V. Garnysheva, and R. M. Galiev. – Kazan : LLC «Book», 2024. – 106 p. – ISBN 978-5-907910-49-2. – EDN AXTDLH.

4. Guzeev, V. V. Planning of Educational Results and Educational Technology / V. V. Guzeev. – Moscow : People's Education, 2001. – 238 p.

5. Competencies of a University Teacher in Innovative Pedagogy / I. O. Boronikhina, O. Yu. Gerasimova, R. D. Daudova [et al.] // Modern Science: Current Issues of Theory and Practice. Series: Humanities. – 2024. – No. 3-2. – Pp. 45-50. – DOI 10.37882/2223-2982.2024.3-2.08. – EDN FPKCTA.

6. Kuzmich, N. P. Distance Learning in the Higher Education System in the Context of the Coronavirus Pandemic / N. P. Kuzmich // Perspectives of Science. – 2021. – No. 2(137). – Pp. 132-135. – EDN IOZRKS.

7. Kulikov, V. P. Game Elements of the Gamification System / V. P. Kulikov, S. D. Bayzhumanov, and K. R. Kusmanov // Bulletin of the Almaty University of Energy and Communications. – 2019. – No. 4 (47). – Pp. 250-255. – DOI 10.51775/1999-9801_2019_47_4_250. – EDN QINYYN.

8. Melentyev, M. Yu. The Use of Gamification Elements in Education / M. Yu. Melentyev // Pedagogical Readings Dedicated to the Memory of Professor V. P. Manukhin : Materials of the Scientific and Practical Conference, Murmansk, November 30, 2023. – Kazan : LLC «Book», 2024. – Pp. 193-199. – EDN RVBLHP.

9. Polat, E. S. New pedagogical and information technologies in the education system / E. S. Polat. – Moscow : Academy, 2009. – 268 p.

10. Shergazieva, M. S. Gamification in modern education : prospects and advantages / M. S. Shergazieva, N. A. Ibraeva, A. B. Sadyrbaeva // Bulletin of Issyk-Kul University. – 2024. – No. 57. – Pp. 250-255. – DOI 10.69722/1694-8211-2024-57-250-255. – EDN KSVTJC.

УДК 372.851:004.9

Гончарова Ирина Владимировна

кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия, i.goncharova.dongu@mail.ru

Семаш Богдан Евгеньевич

учитель, ГБОУ «Школа № 69 городского округа Донецк» Донецкой Народной Республики, г. Донецк, Россия, bogsemash2003@mail.ru

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОНЛАЙН-ДОСКИ MELETO В ОРГАНИЗАЦИИ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ДИСТАНЦИОННОМ УРОКЕ ГЕОМЕТРИИ

В статье рассматриваются педагогические и методические аспекты организации цифрового образовательного взаимодействия учителя и обучающихся 8 классов в ходе дистанционного урока геометрии по теме «Вписанные и центральные углы» средствами онлайн-доски Meleto. Обосновывается актуальность применения цифровых инструментов в условиях дистанционного обучения, анализируются педагогические

возможности ресурса и его преимущества перед аналогами. Цель работы заключается в проектировании и апробации урока, обеспечивающего активное включение обучающихся в совместную деятельность. Методологическую основу составили анализ литературы, обобщение практического опыта и наблюдение за учебным процессом в цифровой среде. В статье раскрываются дидактические возможности онлайн-доски Meleto в организации цифрового образовательного взаимодействия на дистанционном уроке геометрии. Представлен опыт разработки и реализации цифрового урока в соответствии с требованиями ФГОС, включая использование приёмов цветовой индивидуализации стикеров, игрального кубика и инструментов совместного редактирования. Результаты апробации подтверждают, что применение онлайн-доски Meleto способствует формированию предметных знаний о свойствах углов, а также развитию регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий. Делается вывод о высокой педагогической эффективности данного инструмента для организации цифрового образовательного взаимодействия на дистанционном уроке геометрии.

Ключевые слова: цифровое образовательное взаимодействие, онлайн-доска Meleto, дидактические возможности онлайн-доски Meleto, дистанционное обучение, дистанционный урок, онлайн-урок, урок геометрии, вписанные углы, центральные углы, ФГОС.

Irina V. Goncharova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Donetsk State University, Donetsk, Russia

Bogdan E. Semash

Teacher, School No. 69 of the Donetsk Urban District,
Donetsk, Russia

THE DIDACTIC CAPABILITIES OF THE MELETO ONLINE WHITEBOARD IN ORGANIZING DIGITAL EDUCATIONAL INTERACTIONS IN A DISTANCE GEOMETRY LESSON

This article examines the pedagogical and methodological aspects of organizing digital educational interaction between a teacher and eighth-grade students during a distance geometry lesson on the topic of «Inscribed and Central Angles» using the Meleto online whiteboard. The relevance of using digital tools in the context of distance learning is substantiated, the pedagogical capabilities of the resource and its advantages over analogues are analyzed. The aim of the study is to design and test a lesson that actively engages students in collaborative activities. The methodological basis consists of a literature review, a summary of practical experience, and observation of the educational process in a digital environment. The article explores the didactic potential of the Meleto online whiteboard for organizing digital educational interaction during a distance geometry lesson. The article presents the experience of developing and implementing a digital lesson in accordance with the requirements of the Federal State Educational Standard, including the use of color-coded stickers, a dice, and collaborative editing tools. The pilot study results confirm that the Meleto online whiteboard facilitates the development of subject-specific knowledge about the properties of angles, as well as the development of regulatory and communicative universal learning activities. This tool is highly effective in facilitating digital educational interaction in distance geometry lessons.

Keywords: digital educational interaction, Meleto online whiteboard, didactic capabilities of the Meleto online whiteboard, distance learning, distance lesson, online lesson, geometry lesson, inscribed angles, central angles, Federal State Educational Standard.

Для цитирования: Гончарова, И. В. Дидактические возможности онлайн-доски Meleto в организации цифрового образовательного взаимодействия на дистанционном уроке геометрии / И. В. Гончарова, Б. Е. Семаш // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 64-73.

For citing: Goncharova, I. V. The didactic capabilities of the Meleto online whiteboard in organizing digital educational interactions in a distance geometry lesson / I. V. Goncharova, B. E. Semash // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 64-73.

Введение. В последние годы наблюдается активное развитие и рост популярности электронного обучения. Однако, как отмечает Е.И. Скафа [16], перед педагогами новых территорий Российской Федерации стоит серьёзная задача повышения методической компетентности, что включает освоение навыков выбора подходящих онлайн-платформ и эффективного конструирования дистанционных уроков.

Цифровизация образования является одним из ключевых направлений развития современной

образовательной системы. В настоящее время активно исследуются особенности применения традиционных методических подходов к объяснению, закреплению и контролю учебного материала в условиях дистанционного обучения. Вместе с тем, как отмечается в ряде исследований, перед учителями возникает актуальная задача поиска новых, оптимальных и эффективных решений дидактических проблем, с которыми они сталкиваются при проведении уроков [2].

Значимость темы обусловлена тем, что в ряде регионов Российской Федерации сохраняется практика дистанционного и смешанного обучения. Это связано как с объективными социальными и эпидемиологическими факторами, так и с необходимостью обеспечения доступности образования для обучающихся из удалённых территорий. Кроме того, онлайн-формат широко используется при индивидуальном обучении, репетиторской деятельности и сопровождении обучающихся с особыми образовательными потребностями. В этом контексте особую остроту приобретает потребность в чётко сформулированных методических рекомендациях по разработке учебных материалов для электронного обучения математике в основной школе, способных существенно упростить процесс подготовки учителей к урокам.

Концепция электронного обучения как инновационного подхода к освоению учебного материала активно поддерживается рядом исследователей, в числе которых Г.Д. Гаджиев [3], Н.Ю. Оганниян [10] и А.И. Саблинский [15]. Авторы сходятся во мнении, что электронное обучение открывает новые возможности для организации образовательного процесса, однако его эффективность напрямую зависит от методической проработанности используемых решений.

Интеграция электронного обучения в освоение конкретных школьных дисциплин, в частности математики, требует детального изучения вопросов выбора оптимальных методов, средств и стратегий. Методологические аспекты проектирования электронных уроков нашли отражение в работах таких авторов, как С.Ю. Ланина [8], Р.Р. Мухаметшин [9] и др. Исследователи подчёркивают, что перенос традиционных методик в цифровую среду без их адаптации не даёт желаемого результата, что актуализирует задачу поиска новых дидактических инструментов. Значимый вклад в решение данной проблемы вносит и автор настоящей статьи: в работе [5] сформулированы методические требования к проектированию учебного материала для его использования при разработке электронного урока по математике для учащихся основной школы, а также описаны этапы его разработки, основанные на собственном опыте создания электронных интерактивных уроков. Данные положения послужили теоретической основой для проведённого исследования.

Одним из таких инструментов выступают интерактивные онлайн-доски. Различные аспекты их применения в образовательном процессе рассматриваются в работах Ю.Н. Башировой [1], О.Б. Вергазовой [2], А.А. Загуменной и Д.Е. Рахманова [7], О.О. Путило и Л.Н. Савиной [14], О.В. Фрик [18], Н.Д. Харитоновой и Н.В. Щукиной [19]. Ряд авторов акцентируют внимание на эффективности конкретных платформ. Так, О.О. Путило [14] демонстрирует преимущества консолидации образовательного контента на единой интерактивной онлайн-доске. О.В. Фрик [18] анализирует возможности платформы Padlet для внедрения современных образовательных технологий. О.Б. Вергазова [2] описывает практический опыт использования онлайн-доски IDroo для проведения удалённых занятий. В более раннем исследовании нами был представлен опыт использования онлайн-доски Digipad в дистанционном обучении студентов [4]. Обращение к другой цифровой платформе – Meleto – в настоящей статье продиктовано стремлением расширить спектр анализируемых инструментов и выявить их дидактический потенциал применительно к задачам школьного курса геометрии.

Однако анализ существующих исследований показывает, что, несмотря на широкий спектр доступных онлайн-досок и цифровых платформ, педагог по-прежнему сталкивается с трудностью обоснованного выбора инструмента, оптимально соответствующего целям урока, возрастным особенностям обучающихся и требованиям ФГОС [17]. Многие популярные аналоги ориентированы преимущественно на демонстрацию материала или организацию совместной работы в общем виде, но не в полной мере обеспечивают условия для активного совместного построения геометрических объектов, пошагового анализа и организации проблемно-поисковой деятельности, необходимых при изучении геометрии.

Особенно остро эта проблема проявляется при изучении геометрического материала, где визуализация, совместное построение чертежей и пошаговый анализ играют принципиальную роль. Возникает противоречие между потребностью в организации активного цифрового взаимодействия учителя и обучающихся на дистанционном уроке геометрии и недостаточной разработанностью методических решений, опирающихся на дидактические возможности конкретных онлайн-инструментов, адаптированных для решения геометрических задач.

Данное противоречие обуславливает проблему исследования, состоящую в выявлении дидактических возможностей онлайн-доски Meleto и определении способов их использования для организации цифрового образовательного взаимодействия на дистанционном уроке геометрии, направленного на достижение предметных и метапредметных результатов обучения.

Одним из перспективных инструментов для решения обозначенной проблемы выступает онлайн-доска Meleto – российская интерактивная платформа, функционал которой максимально адаптирован для проведения уроков геометрии [11].

Под онлайн-доской (виртуальной доской) понимается безграничное интерактивное цифровое пространство, предназначенное для совместной работы. Она позволяет пользователям свободно рисовать, вводить текст, оставлять комментарии, прикреплять изображения, стикеры и другие мультимедийные элементы [1]. В отличие от многих аналогов, Meleto предлагает встроенные планиметрические и стереометрические фигуры,

возможность построения графиков и формул, настройку фона (клетка, линия, сетка), а также инструменты для совместного редактирования и мгновенной обратной связи (стикеры, лазерная указка, игральный кубик). Данный функционал открывает широкие перспективы для организации совместной деятельности на уроке геометрии.

Несмотря на очевидный дидактический потенциал платформы, в научно-методической литературе вопросы её использования в организации цифрового образовательного взаимодействия на дистанционных уроках геометрии остаются недостаточно освещёнными. Сказанное определяет актуальность настоящего исследования.

Целью статьи является раскрытие дидактических возможностей онлайн-доски Meleto как средства организации цифрового образовательного взаимодействия на дистанционном уроке геометрии в условиях реализации требований ФГОС и описание опыта их применения при изучении темы «Вписанные и центральные углы» в 8 классе.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе ГБОУ «Школа № 69 городского округа Донецк» с участием восьмиклассников. Методологическую основу исследования составили системно-деятельностный подход, реализуемый в рамках ФГОС ООО [17], а также теоретические положения методики обучения геометрии в цифровой среде. Проектирование дистанционного урока осуществлялось с учётом структуры урока «открытия» новых знаний. Материалом для разработки послужил контент, созданный средствами онлайн-доски Meleto (интерактивные листы, фреймы, стикеры, геометрические фигуры, игральный кубик, шаблон для рефлексии).

В исследовании применялись следующие методы: теоретический анализ литературы по проблеме использования цифровых инструментов в обучении математике; анализ и отбор дидактических возможностей платформы Meleto, релевантных задачам изучения темы «Вписанные и центральные углы»; педагогическое наблюдение за деятельностью обучающихся в ходе дистанционного занятия; рефлексивный анализ полученных данных, включая оценку достижения предметных результатов (правильность выполнения геометрических построений, формулировка свойств углов) и метапредметных результатов (коммуникация, самоорганизация).

Результаты и обсуждение. В рамках исследования на основе анализа дидактического потенциала онлайн-доски Meleto был разработан и апробирован урок «открытия» новых знаний по теме «Вписанные и центральные углы», ориентированный на формирование у обучающихся 8 класса представлений о свойствах вписанных углов, установление связи между центральными и вписанными углами, а также развитие логического и геометрического мышления. Концепция урока основана на идее активного включения обучающихся в совместную деятельность: каждый этап рассуждений визуализируется и обсуждается в режиме реального времени на доске Meleto.

Структура урока соответствует типологии уроков «открытия» новых знаний в системно-деятельностном подходе включает следующие этапы [12]:

- 1) мотивация (самоопределение) к учебной деятельности;
- 2) формулировка целей урока;
- 3) проверка выполнения домашнего задания;
- 4) актуализация знаний;
- 5) реализация построенного проекта;
- 6) первичное закрепление с проговариванием во внешней речи;
- 7) самостоятельная работа с самопроверкой по эталону;
- 8) включение в систему знаний и повторения;
- 9) постановка домашнего задания;
- 10) рефлексия.

Навигация по этапам осуществляется с помощью отдельного окна, в котором отображаются все листы доски (рисунок 1). Каждый лист соответствует определённому этапу урока, что позволяет обучающимся удерживать логику занятия и при необходимости возвращаться к предыдущим материалам. Мотивационный этап строился на постановке задачи, которую обучающиеся не могли решить, опираясь на имеющиеся знания, что создало познавательное затруднение и определило целеполагание.

Организация цифрового взаимодействия на каждом этапе урока осуществлялась следующим образом.

Мотивация. На стартовом листе доски была сформулирована проблемная ситуация, побуждающая обучающихся к включению в учебную деятельность и формулировке запроса на новое знание.

Для формулировки целей урока использовалась интерактивная таблица, в которой каждый ученик заполнял индивидуальные ячейки (рисунок 2). Это позволило персонализировать целеполагание и сделать его осознанным.

Проверка домашнего задания проводилась на онлайн-платформе CoreApp [13] в виде интерактивного упражнения, где обучающиеся самостоятельно заполняли пропуски для решения задачи. Результаты были получены от всех обучающихся и выведены скриншотом на онлайн-доску. Оценка результатов осуществляется с помощью встроенных стикеров, что обеспечило оперативную обратную связь и визуализировало успешность выполнения.

Актуализация знаний. Обучающиеся фиксировали ответы на вопросы (повторение определений понятий «окружность», «хорда») на стикерах индивидуального цвета (рисунок 3). Закрепление за каждым учеником определённого цвета позволило учителю визуально идентифицировать ответы всех обучающихся, быстро

оценить степень готовности класса к восприятию нового материала и при необходимости адресно оказать помощь.

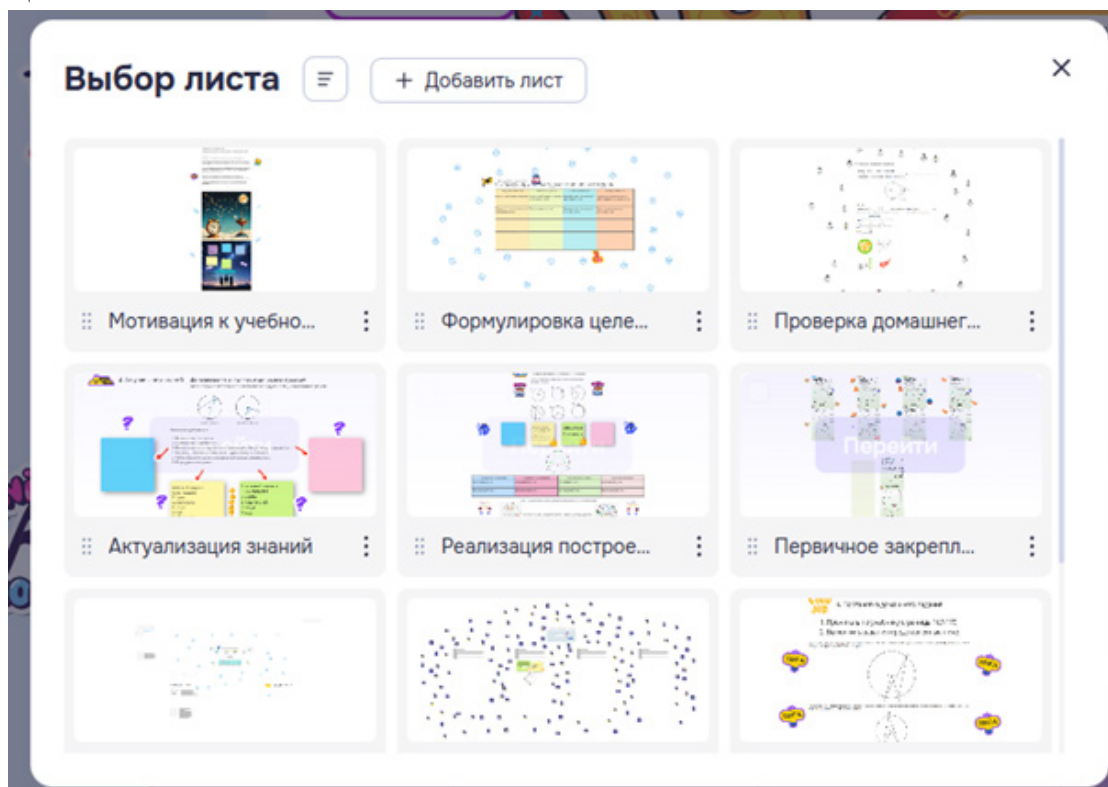


Рис. 1. Выбор листа для прохождения этапа урока

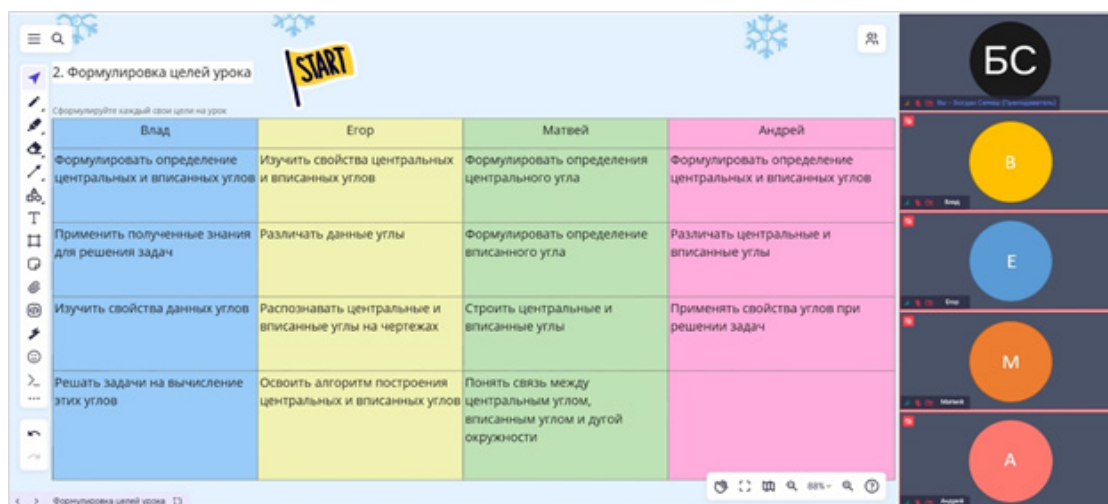


Рис. 2. Рабочая область онлайн-доски Meleto: этап урока «Формулировка целей урока»

На этапе реализации построенного проекта учащиеся, работая на доске, различали углы по их свойствам и расположению относительно окружности. Выявленные закономерности фиксировались на стикерах: каждый ученик работал на своём индивидуальном цвете, что позволило учителю отслеживать вклад каждого и сохранять единый визуальный код на протяжении всего урока (рисунок 4). На основе проведённого анализа учащиеся самостоятельно формулировали определения центрального и вписанного углов, а также выводили следствия, что способствовало развитию логического мышления.

Первичное закрепление материала. Обучающиеся выполняли задания на специально подготовленном рабочем листе. После завершения работы проводилась самопроверка по эталону, который до этого момента был скрыт (рисунок 5). Данный приём позволил не только визуализировать правильные варианты построения углов, но и организовать самостоятельное обоснование учащимися выдвинутых ранее гипотез. По итогам этапа обучающиеся формулировали промежуточные выводы, необходимые для решения прикладных задач в дальнейшем.

Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону. Для распределения заданий использовался интерактивный игральный кубик: каждому номеру на грани соответствовал стикер со ссылкой на

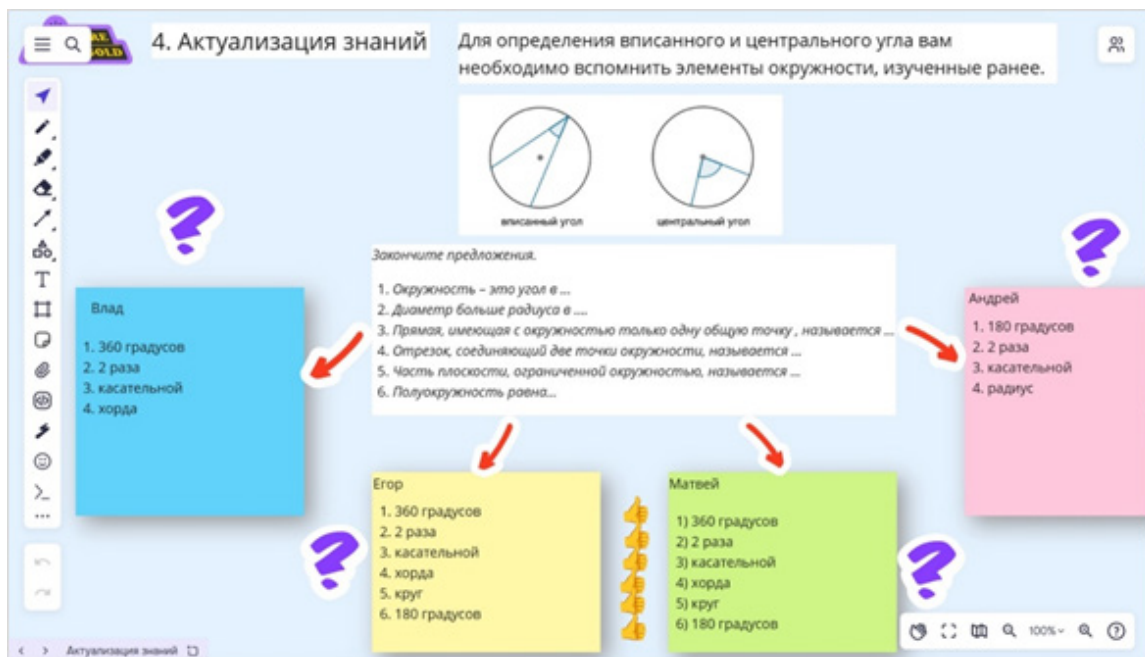


Рис. 3. Рабочая область онлайн-доски Meleto: этап урока «Актуализация знаний обучающихся»



Рис. 4. Рабочая область онлайн-доски Meleto: этап урока «Процесс реализации построенного проекта»

индивидуальное задание (рисунок 6). Случайный выбор усилил соревновательный элемент и повысил интерес к выполнению работы.

На этапе включения в систему знаний и повторение визуализировалась связь нового материала с ранее изученным, после чего обучающиеся возвращались к проблемной задаче, поставленной в начале урока, и решали её, применяя сформированные знания и умения.

Заключительный этап рефлексии был организован с использованием приёма «Пять пальцев», в ходе которого обучающиеся оценивали своё эмоциональное состояние, степень достижения цели урока, полученные знания, возникшие трудности и эффективность совместной работы (рисунок 7). Это обеспечило оперативную обратную связь для учителя и способствовало осмыслению результатов самими обучающимися.

Таким образом, организация онлайн-урока на платформе Meleto позволила выстроить цифровое взаимодействие в логике деятельностного и проблемного подходов. Учитель выступал не транслятором готовых схем, а организатором совместного поиска и построения геометрических объектов, что побуждало обучающихся к аргументации и рефлексии. В ходе урока школьники активно взаимодействовали с контентом

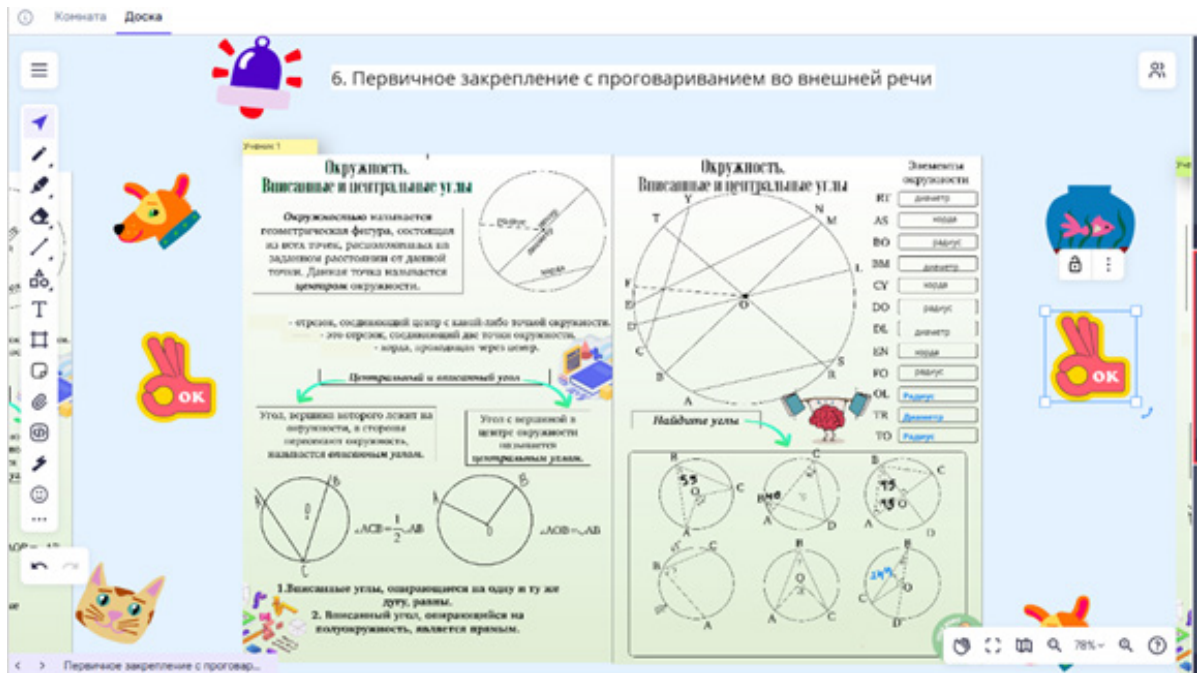


Рис. 5. Рабочая область онлайн-доски Meelo: этап урока «Первичное закрепление материала: изучение рабочего листа»

доски: использовали встроенные геометрические фигуры для построения центральных и вписанных углов, перемещали объекты, фиксировали ответы и предположения на стикерах, выполняли пометки цифровым карандашом.

Описанный опыт позволяет систематизировать дидактические возможности онлайн-доски Meelo, обеспечивающие организацию цифрового образовательного взаимодействия на дистанционном уроке геометрии.

Инструменты визуализации и совместного построения. Совместное редактирование включает обучающихся в активную деятельность на всех этапах урока. Встроенные планиметрические и стереометрические фигуры, возможность построения системы координат и графиков функций обеспечивают наглядность при введении геометрических понятий. Выбор фона («клетка», «линия», «сетка») облегчает выполнение аккуратных построений и формирует навыки работы с чертежными инструментами в цифровой среде.

Инструменты организации обратной связи и рефлексии. Многообразие встроенных стикеров позволяет получать моментальную обратную связь. В ходе апробации они использовались для фиксации гипотез, самопроверки по эталону, рефлексии. Цветовое кодирование стикеров (индивидуальный цвет за каждым учеником) помогает учителю быстро дифференцировать ответы и визуально оценить вовлеченность класса. Интерактивный игральный кубик с настраиваемым количеством граней был применён для случайного распределения заданий, что повысило мотивацию и создало эффект неожиданности.

Инструменты управления вниманием и синхронизацией. Функция синхронизации контента позволяет учителю управлять переходом между листами доски, обеспечивая единый темп работы и удерживая внимание обучающихся на актуальном этапе. Возможность создания нескольких листов без перегрузки информацией позволила методически грамотно выстроить структуру урока. Инструмент «Лазерная указка» применялся для акцентирования внимания на ключевых элементах чертежа в ходе объяснения и обсуждения.

Коммуникативные возможности. Проведение урока внутри платформы с поддержкой демонстрации экрана и синхронизацией действий обеспечило высокую степень интерактивности. Функции «поднять руку», мини-карта прогресса, отдельная вкладка для чата и возможность отключения звука учителем способствовали эффективной организации учебного диалога без потери времени на переключение между приложениями.

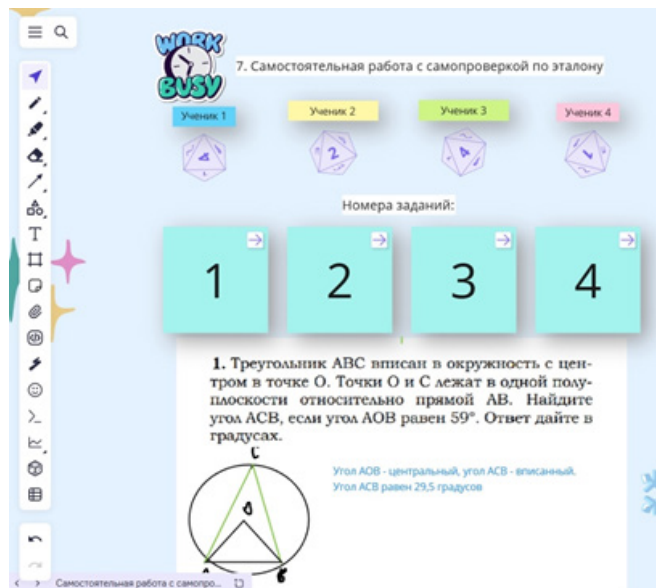


Рис. 6. Организация самостоятельной работы обучающихся при помощи интерактивных возможностей онлайн-доски Meelo



Рис. 7. Визуализация рефлексии «Пять пальцев» на онлайн-доске Meleto

Апробация разработанного урока подтвердила, что комплексное использование перечисленных инструментов позволяет реализовать деятельностный подход и обеспечить достижение предметных результатов (усвоение свойств вписанных углов, умение выполнять построения) и метапредметных результатов (развитие регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий). Наблюдение за процессом цифрового взаимодействия показало, что совместная работа на доске Meleto способствует формированию у восьмиклассников навыков аргументации, взаимопроверки и рефлексии.

В отличие от платформ, ориентированных преимущественно на демонстрацию контента, Meleto предоставляет инструменты, адаптированные именно для геометрических построений, что делает её предпочтительным выбором для уроков геометрии в дистанционном формате. Как отмечает Т.П. Грушина [6], современный урок призван минимизировать пассивное воспроизведение информации и максимизировать активное творчество и совместную деятельность. Представленный урок полностью реализует данный принцип: работа на доске Meleto требует от обучающихся постоянной включённости, самостоятельных действий и взаимодействия друг с другом. Выявленные в ходе исследования дидактические возможности платформы могут быть экстраполированы на изучение других тем курса геометрии основной школы.

Заключение. Описанная организация онлайн-урока на платформе Meleto обеспечивает реализацию требований ФГОС к личностным, метапредметным и предметным результатам обучения. Личностные результаты проявляются в формировании учебной мотивации и познавательного интереса к изучению геометрии. Метапредметные результаты достигаются через развитие коммуникативных и регулятивных универсальных учебных действий: в ходе урока обучающиеся участвуют в обсуждении, планируют свои действия, осуществляют самоконтроль и самооценку. Предметные результаты выражаются в усвоении свойств вписанных углов и формировании умения применять их при решении геометрических задач.

Представленный в статье опыт обладает научно-методической новизной, обусловленной ограниченным распространением практики целенаправленного использования онлайн-доски Meleto для проведения полноценных уроков геометрии с опорой на деятельностный и проблемный подходы. В большинстве существующих публикаций цифровые доски рассматриваются преимущественно как вспомогательное средство демонстрации учебного контента. В данной разработке Meleto выступает как центральный инструмент организации учебной деятельности, интегрированный в структуру урока и обеспечивающий не только наглядность, но и реализацию принципов сотрудничества, совместного конструирования знаний и формирования геометрических представлений в интерактивной среде.

Использование онлайн-доски Meleto при проведении дистанционного урока по теме «Вписанные и центральные углы» демонстрирует высокую педагогическую целесообразность и эффективность в условиях дистанционного и смешанного обучения. Разработанный цифровой урок обеспечивает активное включение обучающихся в учебную деятельность, позволяет реализовать требования ФГОС и создаёт условия для формирования прочных геометрических представлений. Представленная разработка может быть использована в практике учителей математики, а также в системе дополнительного образования и репетиторской деятельности как пример эффективной организации цифрового взаимодействия на уроке геометрии.

Вклад авторов. Гончарова И. В. - разработка концепции и методологии проводимого исследования, руководство исследованием, научное редактирование и содержательная доработка рукописи. Семаш Б. Е. - проведение исследования, сбор и верификация данных, разработка рукописи.

Contribution of the authors. Goncharova I.V. - development of the study concept and methodology, study supervision, scientific editing, and substantive revision of the manuscript. Semash B. E. - study implementation, data collection and verification, manuscript development.

Список источников:

1. Баширова, Ю. Н. Использование онлайн-досок в образовательном процессе в условиях перехода на российское программное обеспечение / Ю. Н. Баширова // Ученые записки Шадринского государственного педагогического университета. – 2024. – №1. – С. 25–30.
2. Вергазова, О. Б. Применение Skype и онлайн-доски IDroo при проведении дистанционных занятий / О. Б. Вергазова. – Текст: электронный // Modern European Researches. – 2021. – № 3. – С. 54–56. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-skype-i-onlayn-doski-idroo-pri-provedenii-distantsionnyh-zanyatii> (дата обращения: 27.02.2026).
3. Гаджиев, Г. Д. Как повысить эффективность практических занятий в период дистанционного обучения? / Г. Д. Гаджиев // Инновационные методы обучения и воспитания : сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 15 августа 2020 года. – Пенза: «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 127-131. – EDN NHUVCH.
4. Гончарова, И. В. Использование многофункциональной онлайн-доски Digipad в условиях дистанционного обучения в вузе / И. В. Гончарова // Современное положение и инновационные тенденции преподавания дисциплин естественно-математического цикла в системе высшего образования : сборник статей международной научно-практической конференции 28 марта 2025 г. – 30 марта 2025 г. Саратов. – Саратов : ФГБОУ ВО Вавиловский университет. – 2025. – С.32–41.
5. Гончарова, И. В. Методика проектирования электронного урока по математике для учащихся основной школы / И. В. Гончарова // Дидактика математики : проблемы и исследования. – 2023. – Вып. 3 (59). – С. 62–69. – DOI: 10.24412/2079-9152-2023-59-62-69.
6. Грушина, Т. П. Конструирование урока с использованием цифровых образовательных ресурсов / Т. П. Грушина // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. – 2018. – № 4 (32). – С. 93–101.
7. Загуменная, А. А. Использование интерактивной доски в обучении математике / А. А. Загуменная, Д. Е. Рахманов // Информация и образование : границы коммуникаций INFO. – 2020. – № 12 (20). – С. 262–263.
8. Ланина, С. Ю. Особенности применения цифровых инструментов при обучении математике / С. Ю. Ланина. – Текст: электронный // Ученые записки университета Лесгафта. – 2022. – № 7 (209). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-primeneniya-tsifrovyyh-instrumentov-pri-obuchenii-matematike> (дата обращения: 27.02.2026).
9. Мухаметшин, Р. Р. Электронное, цифровое, дистанционное, смешанное обучение терминологический анализ / Р. Р. Мухаметшин // Библиотекосведение. – 2022. – Том 71, № 1. – С. 103-111.
10. Оганнисян, Н. Ю. Особенности дистанционного и электронного обучения и прогнозы их применения в процессе школьного образования / Н. Ю. Оганнисян. – Текст: электронный // Молодой ученый. – 2021. – № 49 (391). – С. 403–407. – URL: <https://moluch.ru/archive/391/86325> (дата обращения: 27.02.2026).
11. Онлайн-доска Meleto для уроков и совместной работы // Meleto : [сайт]. – URL: <https://meleto.org/landing/board/> (дата обращения: 20.10.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
12. Педагогическое проектирование современного урока : методическое пособие / составитель И. Ю. Кохова. – Москва : Цифровая дидактика, 2021. – 43 с.
13. Платформа для запуска онлайн-школ // CoreApp : [сайт]. – URL: <https://coreapp.ai/> (дата обращения: 20.10.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
14. Путило, О. О. Использование онлайн-доски в школьном литературном образовании / О. О. Путило, Л. Н. Савина. – Текст: электронный // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2022. – № 8 (171). – С. 28-33. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-onlayn-doski-v-shkolnom-literaturnom-obrazovanii?ysclid=mmor2laxt947845577> (дата обращения: 26.02.2026).
15. Саблинский, А. И. Технологии, методы и средства электронного обучения / А. И. Саблинский. – Текст: электронный // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2019. – № 2 (34). – С. 28–32. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-metody-i-sredstva-elektronno-go-obucheniya?ysclid=mmor6rf5g511449606> (дата обращения: 26.02.2026).
16. Скафа, Е. И. Как изменяется методическая компетентность учителя математики в цифровую эпоху? / Е. И. Скафа // Человеческий капитал. – 2021. – Том 2, № 12 (156). – С. 71–78. DOI: 10.25629/HC.2021.12.44.
17. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [утвержден Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287; Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации от 5 июля 2021 г. Регистрационный № 64101]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения 21.02.2026).
18. Фрик, О. В. О дидактических возможностях использования виртуальной доски Padlet в образовательном процессе вуза / О. В. Фрик. – Текст: электронный // Вестник СИБИТа. – 2020. – № 1 (33). – С.15–19. – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/o-didakticheskikh-vozmozhnostyah-ispolzovaniya-virtualnoy-doski-padlet-v-obrazovatelnom-protse-ssesse-vuza?ysclid=mmorb642da912441393> (дата обращения 21.02.2026).

19. Харитонова, Н. Д. Применение интерактивных онлайн-досок при дистанционном обучении математическим дисциплинам / Н. Д. Харитонова, Н. В. Шукина. – Текст: электронный // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2024. – № 4 (39). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-interaktivnyh-onlayn-dosok-pri-distantsionnom-obuchenii-matematicheskimi-distsiplinami> (дата обращения: 25.02.2026).

References:

1. Bashirova, Yu. N. Using Online Whiteboards in the Educational Process in the Context of the Transition to Russian Software / Yu. N. Bashirova // Scientific Notes of Shadrinsk State Pedagogical University. – 2024. – No. 1. – Pp. 25-30.

2. Vergazova, O. B. Using Skype and the IDroo Online Whiteboard in Distance Learning / O. B. Vergazova. – Text: electronic // Modern European Researches. – 2021. – No. 3. – Pp. 54-56. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-skype-i-onlayn-doski-idroo-pri-provedenii-distantsionnyh-zanyatii> (date of access: 27.02.2026).

3. Gadzhiev, G. D. How to Increase the Effectiveness of Practical Classes during Distance Learning? / G. D. Gadzhiev // Innovative Methods of Teaching and Upbringing : Collection of Articles from the International Scientific and Practical Conference. – Penza : MCNS «Science and Education». – 2020. – Pp. 127-131.

4. Goncharova, I. V. Using the Digipad Multifunctional Online Board in Distance Learning at a University / I. V. Goncharova // Current Situation and Innovative Trends in Teaching Natural Sciences and Mathematics in the Higher Education System: Collection of Articles from the International Scientific and Practical Conference, March 28, 2025 - March 30, 2025, Saratov. – Saratov : Vavilov University. – 2025. – Pp. 32-41.

5. Goncharova, I. V. Methodology for Designing an Electronic Lesson in Mathematics for Basic School Students / I. V. Goncharova // Didactics of Mathematics : Problems and Research. – 2023. – Issue. 3 (59). – Pp. 62–69. – DOI: 10.24412/2079-9152-2023-59-62-69.

6. Grushina, T. P. Lesson Design Using Digital Educational Resources / T. P. Grushina // Bulletin of Moscow State Pedagogical Univ. Series: Natural Sciences. – 2018. – No. 4 (32). – Pp. 93–101.

7. Zagumennaya, A. A. Using an Interactive Whiteboard in Teaching Mathematics / A. A. Zagumennaya, D. E. Rakhmanov // Information and Education : Boundaries of INFO Communications. – 2020. – No. 12 (20). – Pp. 262–263.

8. Lanina, S. Yu. Features of the Application of Digital Tools in Teaching Mathematics / S. Yu. Lanina // Scientific Notes of Lesgaft University. – 2022. – No. 7 (209). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-primeneniya-tsifrovyyh-instrumentov-pri-obuchenii-matematike> (accessed: 02/27/2026).

9. Mukhametshin, R. R. Electronic, digital, distance, blended learning: terminological analysis / R. R. Mukhametshin // Library Science. – 2022. – Vol. 71, No. 1. – Pp. 103-111.

10. Oganisyan, N. Yu. Features of distance and electronic learning and forecasts of their application in school education / N. Yu. Oganisyan. – Text: direct // Young scientist. – 2021. – No. 49 (391). – Pp. 403–407. – URL: <https://moluch.ru/archive/391/86325> (date of access: 27.02.2026).

11. Meleto online board: website. – Moscow. – URL: <https://meleto.org/landing/board/> (date of access: 20.10.2025). – Access mode: for authorized users. – Text: electronic.

12. Pedagogical design of a modern lesson: a methodological manual / Author: I. Yu. Kokhova. – Moscow : Digital Didactics, 2021. – 43 p.

13. Platform for launching online schools CoreApp : website. – Moscow. – URL: <https://coreapp.ai/> (date of access: 20.10.2025). – Access mode: for authorized users. – Text: electronic.

14. Putilo, O. O. Using an Online Board in School Literary Education / O. O. Putilo, L. N. Savina. – Text: direct // Bulletin of the Volgograd State Pedagogical University. – 2022. – No. 8 (171). – Pp. 28-33.

15. Sablinsky, A. I. Technologies, Methods, and Means of Electronic Learning / A. I. Sablinsky // Professional Education in Russia and Abroad. – 2019. – No. 2 (34). – Pp. 28–32. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-metody-i-sredstva-elektronnogo-obucheniya> (accessed: 26.02.2026).

16. Skafa, E. I. How is the methodological competence of a mathematics teacher changing in the digital age? / E. I. Skafa // Human capital. – 2021. – Vol. 2, No. 12 (156). – Pp. 71-78. – DOI: 10.25629/HC.2021.12.44.

17. Federal state educational standard of basic general education [approved by Order of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation dated May 31, 2021, No. 287; Registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation dated July 5, 2021. Registration No. 64101]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (date of access 02/21/2026). – Text: electronic.

18. Frick, O. V. On the didactic possibilities of using the Padlet virtual board in the educational process of the university / O. V. Frick. – Text: direct / O.V. Frick // SIBIT Bulletin. – 2020. – No. 1 (33). – Pp. 15-19.

19. Kharitonova, N. D. Use of interactive online boards in distance learning of mathematical disciplines / N. D. Kharitonova, N. V. Shchukina // Electronic scientific and methodological journal of Omsk State Agrarian University. – 2024. – No. 4 (39). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-interaktivnyh-onlayn-dosok-pri-distantsionnom-obuchenii-matematicheskimi-distsiplinami> (date of access: 25.02.26).

УДК 372.851:378.14

Дробышева Ирина Васильевна

доктор педагогических наук, профессор, Калужский филиал ФГОБУ
ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской
Федерации», г. Калуга, Россия, drobyseva2010@yandex.ru

КАЧЕСТВО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ФАКТОРЫ И УСЛОВИЯ

Одна из актуальных проблем, стоящих перед педагогическим сообществом, состоит в повышении качества образования, в том числе высшего. В связи с универсальным характером математического знания повышение качества математического образования является необходимым условием подготовки конкурентно способных выпускников вузов по широкому спектру образовательных программ. Для определения путей и мер, направленных на повышение качества математического образования, необходимо выявить факторы, в той или иной мере влияющие на него. Исходя из сущности понятия «качество образования», исследование, результатом которого является совокупность таких факторов, должно быть комплексным и включать анализ по таким основным направлениям, как готовность первокурсников к изучению математики в вузе, соответствие содержания вузовских курсов математики требованиям к подготовке выпускников, соответствие процессуального компонента обучения математике в вузе психологическим особенностям современных студентов и техническим возможностям, обусловленным развитием цифровых технологий, готовность профессорско-преподавательского состава к осуществлению образовательной деятельности в современных условиях. Цель первого из обозначенных направлений состоит в выявлении связи между результатами изучения математики на уровне школьного и вузовского образования, а также в определении тех элементов содержания школьного курса математики, уровень овладения которыми является значимым для успешного восприятия и усвоения элементов вузовского курса математики. На основе анализа статистики результатов обучения студентов математике, их опросов, анкетирования, результатов входного диагностического контроля сделан вывод, что на современном этапе необходимым условием успешности восприятия, осмысления и усвоения вузовского курса математики, а, следовательно, повышения качества математического образования, является введение коррекционного курса, содержание которого состоит из модулей, обеспечивающих реализацию индивидуальной образовательной траектории.

Ключевые слова: качество образования, готовность к изучению математики, компоненты готовности, средний балл ЕГЭ, входная диагностика.

Irina V. Drobysheva

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kaluga Branch of the Financial
University at Government of the Russian Federation, Kaluga, Russia

QUALITY OF MATHEMATICAL EDUCATION: FACTORS AND CONDITIONS

One of the current challenges facing the teaching community is to improve the quality of education, including higher education. Due to the universal nature of mathematical knowledge, improving the quality of mathematical education is essential for producing competitive graduates in a wide range of educational programs. To identify the ways and measures that can be taken to improve the quality of mathematical education, it is necessary to identify the factors that influence it to some extent. Based on the essence of the concept of «quality of education» a study that results in a set of such factors should be comprehensive and include analysis in the following main areas: the readiness of first-year students to study mathematics at a university, the compliance of the content of university mathematics courses with the requirements for graduate training, the compliance of the procedural component of teaching mathematics at a university with the psychological characteristics of modern students and the technical capabilities provided by the development of digital technologies, and the readiness of faculty members to carry out educational activities in modern conditions. The purpose of the first of these areas is to identify the relationship between the results of studying mathematics at the school and university levels, as well as to determine the elements of the school mathematics curriculum that are essential for successful comprehension and assimilation of the university mathematics curriculum. Based on the analysis of statistics on the results of students' mathematics education, their surveys, questionnaires, and the results of the initial diagnostic control, it was concluded that at the current stage, the introduction of a correction course consisting of modules that ensure the implementation of an individual educational trajectory is a necessary condition for the successful perception, comprehension, and assimilation of the university mathematics course, and, consequently, for improving the quality of mathematical education.

Keywords: quality of education, readiness for studying mathematics, components of readiness, average Unified State Exam score, entrance diagnostics.

Для цитирования: Дробышева, И. В. Качество математического образования: факторы и условия / И. В. Дробышева // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 74-77.

For citing: Drobysheva, I. V. The Quality of Mathematical Education: Factors and Conditions / I. V. Drobysheva // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 74-77.

Одной из основных проблем, обсуждаемых как на уровне педагогического сообщества, так и уровне руководства системой образования, является повышение качества образования, под которым следует понимать комплексную характеристику образовательной деятельности и подготовки обучающегося, выражающую «степень их соответствия федеральным государственным образовательным стандартам, ... в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы» [7].

Исходя из данной трактовки, говорить о путях повышения качества образования, в том числе высшего, нужно как с позиции осуществления образовательной деятельности, так и с характеристики подготовки обучающихся. Этой же точки зрения придерживаются Глузман Н. А., Давкуш Н. В., Шпиталевская Г. Р., Горбунова Н. В., которые утверждают, что качество высшего образования надо рассматривать «как совокупность свойств и характеристик образовательного процесса, которые придают ему способность формировать такой уровень профессиональной и общественной компетентности, который удовлетворяет потребности граждан, предприятий и организаций, общества и государства...» [2]. Требования к подготовке выпускников вузов, представленные системой компетенций разных групп, закреплены в Федеральных государственных образовательных стандартах и конкретизированы в образовательных программах, разрабатываемых вузами.

В работах, посвященных проблеме повышения качества высшего образования, рассматриваются различные факторы, обуславливающие этот процесс. Так, Глузман Н.А. и Безносюк Е.В. к наиболее важным относят такие, как «материально-техническое обеспечение образовательной организации, действенная система менеджмента, а также уровень профессионализма преподавателей высшей школы» [4, с.173]. Арнус Н.Х. и Строев В.В. [1] выделяют такие факторы, как квалификация преподавателей, эффективный контроль за качеством преподавания, заработная плата преподавателей и др. Лях Ю.А. в качестве главных факторов, формирующих качество образования, выделяет его цель и потенциал. Цель, по мнению автора, «отражает тенденцию развития образовательных потребностей» [5, с.14], а потенциал – «возможности достижения цели с точки зрения ресурсов и объективных условий» [5, с.14].

Очевидно, что говорить о высоком качестве образования выпускника вуза можно, если таковым оно является в различных дисциплинарных областях, обеспечивающих его подготовку. В силу того, что методы математики являются универсальным средством исследования и прогнозирования процессов, имеющих место в различных областях действительности, без положительного решения проблемы повышения качества математического образования невозможно говорить о повышении качества вузовского образования в целом. Исходя из этого, актуальным является исследование, цель которого состоит в выявлении факторов, которые в той или иной мере влияют на качество вузовского математического образования, получаемого студентами различных направлений подготовки. На основе результатов их анализа могут быть сформулированы задачи и определены меры, обеспечивающие решение проблемы повышения качества математического образования. Исследование, результатом которого является совокупность таких факторов, должно быть комплексным и включать проведение анализа по таким основным направлениям, как готовность первокурсников к изучению математики в вузе, соответствие содержания вузовских курсов математики требованиям к подготовке выпускников, соответствие процессуального компонента обучения математике в вузе психологическим особенностям современных студентов и техническим возможностям, обусловленным развитием цифровых технологий, готовность профессорско-преподавательского состава к осуществлению образовательной деятельности в современных условиях.

В данной работе раскрыты результаты первой части исследования, связанные с готовностью студентов к овладению вузовским курсом математики. Исходя из понятия готовности, выделены два его направления, связанные с содержательным и инструментальным компонентами готовности к изучению математики в вузе [6, с.14]. Целью исследования по первому направлению являлось выявление связи между результатами изучения математики на уровне школьного и вузовского образования. В частности, проводился анализ результатов ЕГЭ студентов, обучающихся по различным направлениям подготовки на бюджетных и внебюджетных местах, и их соотношение с результатами обучения по математическим дисциплинам в вузе. Цель исследования по второму направлению – выявление тех элементов содержания школьного курса математики, недостаточный уровень овладения которыми является значимым для успешного восприятия и усвоения элементов вузовского курса математики.

Анализ результатов ЕГЭ за последние годы показывает, что средний балл практически по всем дисциплинам находится в промежутке от 53 до 65 баллов. Так, в 2023 году средний балл ЕГЭ по профильной математике был равен 55,62, в 2024 году – 62,5, в 2025 году – 62,05. В тоже время правильное выполнение всех заданий первой части экзамена, не предусматривающей предоставления развернутого решения задач, обеспечивает получение выпускниками школ 70 баллов. Очевидно, что результат в 62-63 балла не может свидетельствовать о высоком и даже достаточном уровне готовности абитуриента к продолжению математического образования в вузе.

В силу ограниченного числа в вузах бюджетных мест их занимают абитуриенты, имеющие балл по профильной математике, как правило, существенно превосходящий средний. Об этом свидетельствует статистика проходных баллов в вузы на бюджетные места по различным направлениям подготовки. В то же время значительное число абитуриентов, поступивших на обучение, занимает внебюджетные места. Ими являются выпускники школ, баллы ЕГЭ которых по профильным дисциплинам ниже средних. Это означает, что большую часть первокурсников составляют так называемые «троешники». В этой связи реалистичным является прогноз об удовлетворительном результате изучения этими студентами вузовских математических курсов. Данный прогноз подтверждается результатами экзаменационных сессий в части математических дисциплин. В то же время в контексте анализа требований к результатам подготовки студентов отметка «удовлетворительно» свидетельствует о том, что универсальные и профессиональные компетенции, характеризующие способность к поиску, критическому анализу и синтезу информации, применению методов математики и моделирования в профессиональной деятельности, сформированы на низком уровне. Исходя из того, что качество образования отражает степень соответствия «результата образования поставленным целям, соответствие достигнутых результатов нормативным документам...» [4, с.69] результат «удовлетворительно» говорит о соответствующем качестве образования.

Таким образом, обучение студентов, у значительной части которых балл ЕГЭ по математике не превосходит средний, является объективным фактором, препятствующим повышению качества вузовского математического образования. Кроме того, обучение в рамках одной образовательной программы студентов, у которых имеет место существенный разрыв в уровне школьной математической подготовки, создает трудности в выборе и реализации методики обучения, обеспечивающей положительную динамику в овладении всеми обучающимися математическим содержанием. Если предположить возможность раздельного обучения студентов с разным уровнем школьной математической подготовки, то будет иметь место усиление разрыва в их качестве образования. Кроме того, при ограниченном числе набора студентов на образовательную программу такое решение технически затруднено.

Таким образом, первая задача, которую необходимо решить для повышения качества вузовского математического образования, состоит в поиске путей повышения уровня школьной математической подготовки выпускников, ставших студентами вузов.

Второе направление исследования ставило целью определить те элементы содержания школьной математики, которые по каким-либо причинам не изучались в школе, или уровень их усвоения очень низкий. Для реализации поставленной задачи использовались методы, которые позволяли с высокой долей вероятности выявить недостатки в полученном студентами школьном математическом образовании. С целью определения мнения студентов о качестве полученной ими в школе математической подготовки, о темах (разделах), которые были изучены углубленно/поверхностно, о типах и видах задач, методами решения которых они не овладели в полной мере, проводился опрос и анкетирование первокурсников. Очевидно, что, несмотря на значительный объем опрошенных студентов, обучающихся в вузах на различных направлениях подготовки, полученные результаты являются достаточно субъективными. Для получения более объективной оценки была проведена входная диагностика овладения студентами содержанием школьного курса математики. Для этого был разработан банк контрольно-измерительных материалов, который включал тестовые задания, позволяющие определить не только уровень сформированности технологической составляющей по каждой теме, но и понимание сущности основных понятий и утверждений. Для этого использовались, как правило, тестовые задания на соответствие, установление последовательности, а также задания множественного выбора с несколькими правильными ответами или отсутствием таковых. В банк контрольно-измерительных материалов также были включены задания, для выполнения которых необходимо было использовать комплекс математических методов. Их решение, как правило, требовало умения провести анализ задачи, разбить ее на подзадачи, выявить необходимый математический аппарат и применить его в измененных условиях.

Для того, чтобы выполнение тестовых заданий и задач с развернутым решением не повлияло на результаты опроса и анкетирования, входной диагностика проходила в следующей последовательности: опрос→анкетирование→тестовые задания→задания с развернутым решением.

Результаты оценки математической подготовки обучающихся, полученные на основе указанных методов, показали, что у 20% студентов, результаты которых по профильной математике находятся в окрестности среднего балла ЕГЭ, имеет место завышенная оценка овладения ими математическим содержанием, не подтвержденная в дальнейшем результатами входной диагностики.

Содержательный анализ полученных результатов позволил выявить спектр вопросов школьного курса математики, в усвоении которых выявлены значительные пробелы, как в сущностном, так и технологическом плане.

Соотнося результаты исследования по двум представленным выше направлениям, была сформулирована гипотеза о том, что необходимым условием повышения качества вузовского математического образования является включение в программу подготовки курса, цель которого – коррекция уровня школьной математической подготовки первокурсников. Второе необходимое условие состояло в том, что данный курс должен предшествовать началу изучения вузовского курса математики. Такая последовательность позволяет нивелировать разрыв в уровне знаний и умений первокурсников, их способности проводить анализ информации, осуществлять поиск и применение методов решения. Другими словами, прохождение коррекционного курса предоставляет обучающимся равные возможности в восприятии, осмыслении и усвоении, как минимум,

первых тем вузовского курса математики.

Коррекционный курс должен состоять из независимых модулей, содержащих по каждой теме необходимые теоретические сведения и две группы заданий. Первая группа – это задания, выполнение которых обеспечивает осмысление теоретических фактов, в том числе свойств изучаемых понятий, логических связей между ними, позволяет переформулировать определения и утверждения, выделять в них условия и требования. Условно эти задания можно назвать качественными (теоретическими). Вторая группа – это задания вычислительного (преобразующего, конструктивного) характера на прямое применение изученного свойства.

Наряду с двумя группами заданий, включенных в каждый модуль, имеется третья их группа. Для нее характерно то, что задания интегрируют содержание различных тем, формируя у студентов опыт применения изученных вопросов в новых условиях.

Создание для студентов коррекционных курсов в форме различных последовательностей модулей обеспечивает реализацию индивидуальной образовательной траектории. В условиях обучения с использованием системы дистанционного обучения каждый студент может иметь доступ к необходимым материалам, в том числе заданиям проверочного характера.

Реализация коррекционного курса предполагает формат смешанного обучения, включающего контролируемую самостоятельную внеаудиторную работу студентов в рамках системы дистанционного обучения, консультации преподавателя, групповую или индивидуальную работу под руководством преподавателя по решению задач третьей группы. В организационном плане коррекционная часть математической подготовки студентов может осуществляться либо в формате факультативных занятий, включенных в учебный план, либо в системе дополнительного образования.

Список источников:

1. Арнус, Н. Х. Факторы повышения качества образования в Российской Федерации / Н. Х. Арнус, В. В. Строев // Экономика : вчера, сегодня, завтра. – 2021. – Том 11, № 7-1. – С. 125-135. – DOI 10.34670/AR.2021.22.60.014. – EDN ELSSLR.
2. Глузман, Н. А. Повышение качества высшего образования : теоретико-методический аспект / Н. А. Глузман, Е. В. Безносюк // Концепт : научно-методический электронный журнал. – 2024. – № 12. – С. 169–182.
3. Модернизация профессиональной подготовки преподавателей как стратегия формирования их профессионализма / Н. А. Глузман, Н. В. Давкуш, Г. Р. Шпиталевская, Н. В. Горбунова // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 6. – С. 78. – DOI 10.17513/spno.30378. – EDN SYCIMR.
4. Давкуш, Н. В. Качество образования как результат достижения цели / Н. В. Давкуш // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 79-2. – С. 68-70.
5. Лях, Ю. А. Факторы, влияющие на формирование качества образования / Ю. А. Лях // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – № 2. – С. 8-16. – DOI 10.24411/1813-145X-2018-10001. – EDN XOZAJV.
6. Степкина, М. А. Методика формирования готовности студентов первого курса к изучению математики в вузе : автореферат диссертации кандидата педагогических наук : 13.00.02. / М. А. Степкина. – Астрахань, 2019. – 27 с. 7. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (редакция от 29.12.2025) (с изменениями и дополнениями, вступил в силу с 01.01.2026, статья 2) // Закон РФ : [сайт]. – URL: <https://www.zakonrf.info/zakon-ob-obrazovanii-v-rf/2/>

References:

1. Arnus, N. Kh. Factors of Improving the Quality of Education in the Russian Federation / N. Kh. Arnus, V. V. Stroeve // Economics: Yesterday, Today, and Tomorrow. – 2021. – Vol. 11, No. 7-1. – Pp. 125-135. – DOI 10.34670/AR.2021.22.60.014. – EDN ELSSLR.
2. Gluzman, N. A. Improving the Quality of Higher Education: theoretical and methodological aspect / N. A. Gluzman, E. V. Beznosyuk // Concept : scientific and methodological electronic journal. – 2024. – No. 12. – Pp. 169–182.
3. Modernization of professional training of teachers as a strategy for forming their professionalism / N. A. Gluzman, N. V. Davkush, G. R. Shpitlevskaya, N. V. Gorbunova // Modern problems of science and education. – 2020. – No. 6. – P. 78. – DOI 10.17513/spno.30378. – EDN SYCIMR.
4. Davkush, N. V. The Quality of Education as a Result of Achieving the Goal / N. V. Davkush // Problems of Modern Pedagogical Education. – 2023. – No. 79-2. – Pp. 68-70.
5. Lyakh, Yu. A. Factors Influencing the Formation of Education Quality / Yu. A. Lyakh // Yaroslavl Pedagogical Bulletin. – 2018. – No. 2. – Pp. 8-16. – DOI 10.24411/1813-145X-2018-10001. – EDN XOZAJV.
6. Stepkina, M. A. Methodology for Forming the Readiness of First-Year Students to Study Mathematics at a University: Abstract of a Dissertation for the Candidate of Pedagogical Sciences Degree: 13.00.02. / M. A. Stepkina. – Astrakhan, 2019. – 27 p.
7. On Education in the Russian Federation: Federal Law No. 273-FZ dated December 29, 2012 (as amended on December 29, 2025) (entered into force on January 1, 2026, Article 2) // Law of the Russian Federation: [website]. – URL: <https://www.zakonrf.info/zakon-ob-obrazovanii-v-rf/2/>

УДК 373.1

Жаксылыков Дамир Муратулы

магистрант, НАО «Павлодарский педагогический университет имени
Әлкей Марғұлан», г. Павлодар, Республика Казахстан,
damir.mbbm.kz@mail.ru

Киреева Асель Константиновна

магистр, преподаватель-эксперт, НАО «Павлодарский
педагогический университет имени Әлкей Марғұлан»,
г. Павлодар, Республика Казахстан

ОБУЧЕНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ С 6 КЛАССА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ

В данной статье рассматривается проблема недостаточного уровня математической грамотности казахстанских школьников в области «Неопределенность и данные» по результатам международного исследования PISA-2022. Целью исследования является обоснование необходимости внедрения элементов теории вероятностей в школьную программу начиная с 6 класса. Методология включает анализ действующих учебных программ, требований PISA и дидактический разбор контекстных задач. Основные результаты показывают, что текущее изучение стохастической линии лишь в конце 9 класса создает существенный когнитивный и хронологический разрыв. При этом предметные компетенции шестиклассников (уверенное владение дробями, отношениями, процентами) уже позволяют успешно осваивать базовые вероятностные концепции. Выводы подтверждают, что ранняя интеграция теории вероятностей через практико-ориентированные задания не усложняет программу принципиально новым аппаратом, а обеспечивает необходимый резерв времени для планомерного развития функциональной грамотности и успешной подготовки к PISA.

Ключевые слова: математическая грамотность, теория вероятностей, международное исследование PISA, неопределенность и данные, контекстные задачи.

Damir M. Zhaksylykov

Master's Student, Alkey Margulan Pavlodar Pedagogical
University, Pavlodar, Republic of Kazakhstan

Asel K. Kireeva

Master, Expert Teacher, Alkey Margulan Pavlodar Pedagogical
University, Pavlodar, Republic of Kazakhstan

TEACHING PROBABILITY THEORY FROM THE 6TH GRADE AS A MEANS OF DEVELOPING MATHEMATICAL LITERACY

This article addresses the problem of the insufficient level of mathematical literacy among Kazakhstani schoolchildren in the “Uncertainty and data” content area, based on the results of the PISA-2022 international assessment. The aim of the study is to substantiate the necessity of introducing elements of probability theory into the school curriculum starting from the 6th grade. The methodology includes an analysis of current educational curricula, PISA requirements, and a didactic review of contextual problems. The main results indicate that the current approach of studying the stochastic strand only at the end of the 9th grade creates a significant cognitive and chronological gap. At the same time, the subject competencies of sixth-graders (confident mastery of fractions, ratios, and percentages) already allow them to successfully master basic probabilistic concepts. The conclusions confirm that the early integration of probability theory through practice-oriented tasks does not complicate the curriculum with a fundamentally new mathematical apparatus, but rather provides the necessary time reserve for the systematic development of functional literacy and successful preparation for PISA.

Keywords: mathematical literacy, probability theory, PISA international assessment, uncertainty and data, contextual problems.

Для цитирования: Жаксылыков, Д. М. Обучение теории вероятности с 6 класса как средство развития математической грамотности / Д. М. Жаксылыков, А. К. Киреева, // Вестник Набережночелнинского

государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 78-83.

For citing: Zhaksylykov, D. M. Teaching probability theory from the 6th grade as a means of developing mathematical literacy / D. M. Zhaksylykov, A. K. Kireeva // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 78-83.

Введение. В условиях стремительного развития высокотехнологичных отраслей и IT-сферы к уровню математической подготовки школьников предъявляются принципиально новые, повышенные требования. Отвечая на эти вызовы, современная система образования Республики Казахстан определяет формирование математической грамотности как одну из своих приоритетных задач, рассматривая ее в качестве фундаментального компонента общей функциональной грамотности обучающихся.

Уровень развития математической грамотности у 15-летних школьников можно определить исходя из исследований по развитию функциональной грамотности (в т.ч. математической), проводимых PISA (Programme for International Student Assessment). Согласно определению, данному в исследовании PISA 2022 года, математическая грамотность - это «способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических контекстах. Она включает в себя понятия, процедуры и факты, а также инструменты для описания, объяснения и предсказания явлений. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане в 21-м веке» [8, стр. 40].

Методы и материалы. Концепция математической грамотности охватывает следующие взаимосвязанные понятия:

1. Содержание – категории математического содержания образования
2. Когнитивные процессы – навыки, используемые для решения задачи
3. Контексты – приближенная к реальности ситуация, используемая в задаче

Содержание оценивания математической грамотности в PISA разделено на четыре категории: количество, неопределенность и данные, изменение и зависимости, пространство и форма. Несмотря на то, что PISA не является оцениванием, основанным на учебной программе, эти четыре категории отражают содержание образования, характерное для многих систем образования (т.е. содержание, с которым большинство 15-летних, вероятно, сталкивались в школе) и охватывающее ряд тем, которые считаются основными в изучении математики. Данные категории также отражают содержание, которое считается важным для обучающихся, готовящихся выйти на рынок труда или продолжить свое образование.

В рамках математической грамотности PISA-2022 неопределенность является неотъемлемой частью как науки и техники, так и повседневной жизни. Таким образом, неопределенность является феноменом, лежащим в основе математического анализа многих проблемных ситуаций, а теория вероятности и статистика, а также методы представления и описания данных были созданы для их решения. Категория «Неопределенность и данные» включает в себя наличие вариации в процессах, понимание количественной оценки этой вариации, признание неопределенности и ошибки в измерении, а также знание случайности. Это также включает в себя формирование, интерпретацию и оценку выводов, сделанных в ситуациях, где неопределенность играет центральную роль.

В тестировании PISA от 2022 года приняли участие школьники 15-летнего возраста, результаты которых ранжированы по единой шкале навыков, соответствующей шести уровням сложности. По принятой методике, обучающиеся, достигшие 5-го или 6-го уровня, считаются наиболее успевающими, а не достигшие 2-го уровня, – слабоуспевающими.

По результатам исследования PISA-2022 казахстанские обучающиеся по математической грамотности набрали в среднем 425 баллов. Данный результат на 47 баллов ниже среднего показателя стран ОЭСР (472 балла) и соответствует 46 месту среди 81 стран, участвовавших в исследовании.

Если рассмотреть результаты по категориям содержания математики, то по категории «Неопределенность и данные» обучающиеся показали самый низкий результат – 416 баллов, что на 9 баллов ниже среднего балла математической грамотности [9].

Согласно Типовой учебной программе по учебному предмету «Алгебра» для 7-9 классов уровня основного среднего образования элементы теории вероятностей, включая такие фундаментальные понятия, как случайное, достоверное и невозможное события, а также классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности, изучаются лишь в конце 4-четверти 9-класса [1, с.107, 3, 4].

Тестирование PISA-2022 проходило в апреле-мае 2022 года, следовательно, определенная часть обучающихся на момент сдачи тестирования не изучала или только приступила к изучению теории вероятностей [2, с.24].

Данный подход вступает в прямое противоречие с концептуальной рамкой оценки математической грамотности PISA. Значительная доля заданий в тестировании традиционно отводится на содержательную область «Неопределенность и данные». Эти задания требуют от школьников не просто алгоритмического применения формул, а развитого вероятностного и статистического мышления: умения оценивать риски, анализировать вариативность процессов, прогнозировать исходы событий в условиях неопределенности и принимать аргументированные решения в реальных жизненных контекстах.

Результаты и обсуждение. Поскольку целевой аудиторией исследования PISA являются 15-летние подростки (что в реалиях казахстанской общеобразовательной школы соответствует контингенту учащихся 9–10 классов), возникает существенный когнитивный и хронологический разрыв. К моменту проведения международного мониторинга казахстанские школьники находятся лишь на этапе первичного освоения формального аппарата теории вероятностей. Обучающиеся получают концентрированный объем теоретических знаний, однако формирование функциональной грамотности в этой области требует длительного периода осмысления и практической отработки. Обучающиеся физически не успевают накопить достаточный опыт решения практико-ориентированных стохастических задач, так как изучение темы в 9 классе по времени совпадает с самим международным тестированием или лишь незначительно его опережает.

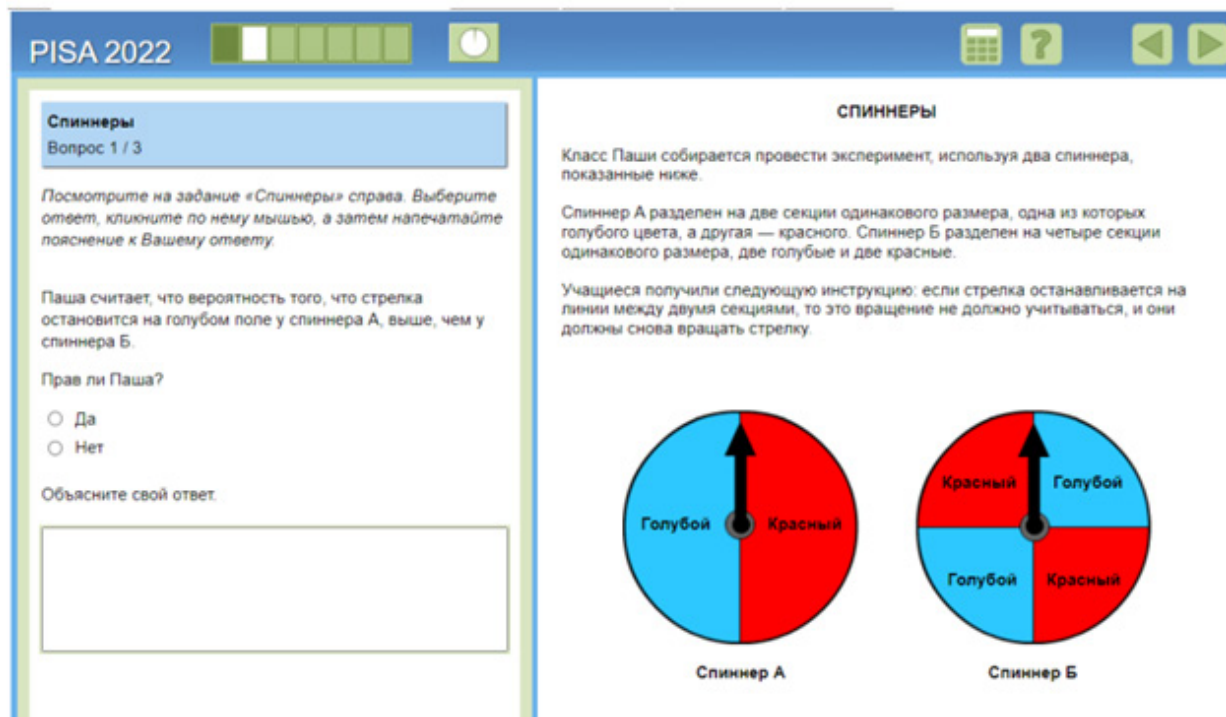


Рис. 1. Задание «Спиннеры»

Ярким примером, иллюстрирующим недостаточный уровень сформированности стохастического мышления у обучающихся, служит задание по математической грамотности «Спиннеры» (рисунок 1) [11], апробированное в Казахстане в рамках исследования PISA-2022. Данная задача классифицируется как вопрос 3-го уровня сложности и содержательно опирается на геометрическое определение вероятности. Несмотря на то, что задание относится к среднему уровню сложности, результаты его выполнения выявляют критическую проблему: подавляющее большинство респондентов (81%) дали неверный ответ.

Высокий процент неверных ответов связан с тем, что обучающиеся, видя на спиннере Б большее количество голубых секторов (два против одного на спиннере А), делают ошибочный вывод о более высокой вероятности, игнорируя концепцию относительных долей и площадей [5, с.27].

Следует отметить, что в 6 классе обучающиеся активно работают с обыкновенными дробями и концепцией частей от целого. При сформированном навыке переноса этих знаний на вероятностные модели, решение задачи «Спиннеры» сводится к базовому сопоставлению геометрических долей: вероятность для первого

спиннера записывается как $\frac{1}{2}$, а для второго — как $\frac{2}{4}$. Применение элементарного правила сокращения

дробей $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ математически строго доказывает эквивалентность вероятностей в обоих случаях.

Следовательно, раннее знакомство с вероятностными моделями формирует у школьников критически важную компетенцию – привычку проверять обманчивые визуальные догадки объективным математическим аппаратом (дробями, отношениями, пропорциями), что составляет саму суть функциональной математической грамотности.

Анализ когнитивного развития и действующих типовых учебных программ по математике для 5–6 классов в Республике Казахстан убедительно доказывает, что учащиеся обладают всем необходимым аппаратом для успешного освоения базовых понятий теории вероятностей.

С точки зрения предметных компетенций, к середине 6 класса учащиеся казахстанских школ уже овладевают ключевыми математическими инструментами, необходимыми для работы с классическим определением вероятности. Согласно действующей учебной программе, школьники уверенно оперируют обыкновенными и десятичными дробями, отношениями и пропорциями, процентами. Таким образом, интеграция элементов

теории вероятностей в 6 классе не требует введения принципиально нового сложного математического аппарата. Напротив, она выступает мощным инструментом практического применения и закрепления уже пройденных тем (дробей, отношений, процентов). Учащиеся получают возможность применять абстрактные математические навыки к решению реальных жизненных задач с элементом неопределенности, что напрямую отвечает целям развития функциональной математической грамотности.

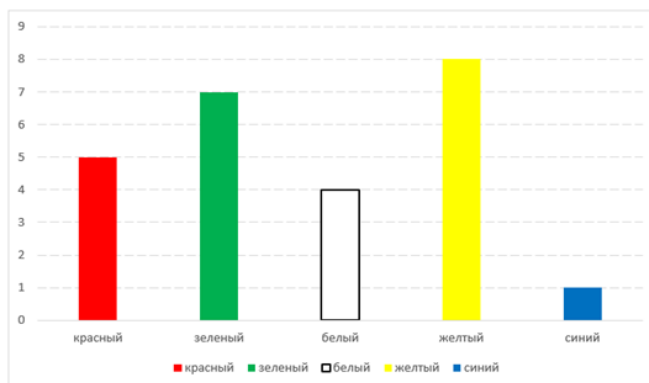
В качестве эффективного инструмента для закрепления материала и интеграции стохастической линии в 6 классе целесообразно использовать контекстные задачи, объединяющие в себе навыки вычисления базовой вероятности и извлечения информации из графического текста. Показательным примером такого подхода служит авторское задание «Асыки в мешке» (рисунок 2), которое в рамках методологии международного исследования PISA соответствует 4-му уровню сложности [6].

Дидактическая ценность данного задания заключается в его комплексной когнитивной структуре, требующей от ученика не просто знания формулы, но и развитого статистического мышления. Для успешного решения обучающиеся должны выполнить логическую последовательность аналитических действий. Во-первых, необходимо интерпретировать предложенную столбчатую диаграмму, чтобы извлечь точные данные о количестве благоприятных исходов — определить, что в мешке находится ровно 5 красных асыков. Во-вторых, учащимся требуется вычислить общее пространство элементарных исходов путем суммирования высоты всех столбцов диаграммы ($5 \text{ красных} + 7 \text{ зеленых} + 4 \text{ белых} + 8 \text{ желтых} + 1 \text{ синий} = 25 \text{ асыков}$). Наконец, завершающим этапом является расчет самой вероятности: необходимо разделить искомое количество благоприятных исходов на общее количество элементов в мешке и, для наглядности, перевести этот показатель в проценты, умножив результат на 100.

С методической точки зрения этот алгоритм идеально синхронизируется с предметными компетенциями учащихся 6 класса. Вычисление классической вероятности в данном контексте математически выражается через составление обыкновенной дроби ($\frac{5}{25}$), применение правила сокращения дробей ($\frac{1}{5}$) и перевод полученного значения в процентное соотношение (20%). Выполняя подобные задания, школьники осознают, что вероятность не является оторванной от реальности абстракцией.

Применение таких контекстных заданий играет ключевую роль в формировании математической грамотности, поскольку дает обучающимся возможность переносить абстрактные математические навыки вычисления дробей и процентов на решение реальных, узнаваемых жизненных задач, содержащих элемент объективной неопределенности. Таким образом, интеграция задачи «Асыки в мешке» в программу 6 класса позволяет одновременно тренировать сразу два важнейших навыка для успешной сдачи PISA: чтение графической информации и оценку случайных событий.

Айгуль со своими друзьями играют в игру «Асыки в мешке». Правила этой игры они придумали сами. Ребята по очереди вытаскивают цветные асыки из мешка и пытаются угадать цвет. Количество асыков каждого цвета показано на следующем графике.



Вопрос 1:

Айгуль достает из мешка первый асык. Какова вероятность того, что асык окажется красного цвета?

Рис. 2. Задание «Асыки в мешке»

Выводы. Проведенный анализ показывает, что для успешного формирования математической грамотности казахстанских школьников в соответствии с международными стандартами требуется системная корректировка учебных программ.

Решением выявленного когнитивного и хронологического разрыва является интеграция стохастической линии начиная с 6 класса. Предметные компетенции учащихся на данном этапе позволяют успешно осваивать базовые вероятностные концепции, так как школьники уже уверенно оперируют обыкновенными и десятичными дробями, отношениями, пропорциями и процентами. Следовательно, раннее изучение вероятности не усложняет учебную программу принципиально новым математическим аппаратом, а служит мощным инструментом практического закрепления ранее пройденного материала.

Применение контекстных заданий дает школьникам возможность применять абстрактные математические

навыки к решению реальных жизненных задач с элементом неопределенности. Внедрение такого подхода на уровне 6 класса обеспечит необходимый резерв времени для глубокого осмысления материала и планомерного развития функциональной грамотности, что в перспективе целенаправленно подготовит школьников к успешному прохождению исследований формата PISA.

Список источников:

1. Алгебра : учебник для 9 класса общеобразовательной школы. Часть 2 / А. Е. Абылкасымова, Т. П. Кучер, В. Е. Корчевский, З. А. Жумагулова – Алматы : Мектеп, 2019. – 152с.
2. Национальный отчет «Результаты Казахстана в PISA-2022». – Астана : Министерство просвещения Республики Казахстан, АО «Национальный центр исследований и оценки образования «Талдау» им. А. Байтұрсынұлы», 2024. – 169 с.
3. Об утверждении типовых учебных программ по общеобразовательным предметам и курсам по выбору уровней начального, основного среднего и общего среднего образования : Приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 16 сентября 2022 года № 399 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.09.2025 г.) // Әділет : [сайт]. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200030654>
4. Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования : Приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 26.10.2025 г.) // PRG: [сайт]. – URL: https://prg.kz/document/?doc_id=33901530&pos=6;268
5. Сборник тестовых заданий PISA-2022, вышедших из режима конфиденциальности. Математика. – Астана : Министерство просвещения Республики Казахстан, АО «Национальный центр исследований и оценки образования «Талдау» имени Ахмет Байтұрсынұлы», 2023. – 60 с.
6. Learning Mathematics for Life : A Perspective from PISA, OECD, 2009. – 250 p.
7. A teacher's guide to PISA mathematical literacy / Sue Thomson, Kylie Hillman, Lisa De Bortoli. ACER Press, 2013. – 50 p.
8. PISA 2022 Results (Volume I) : The State of Learning and Equity in Education, PISA, OECD Publishing, Paris, 2023. – 492 p.;
9. PISA 2022 Results : factsheets. – Kazakhstan : OECD, 2023. – 11 p.
10. PISA 2022 Mathematics Framework. – URL:<https://pisa2022-maths.oecd.org/ca/> (дата обращения 28.02.2026г.)
11. PISA test. Mathematics // OECD : [сайт]. – URL:<https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa/pisa-test.html#math> (дата обращения 28.02.2026 г.)

References:

1. Algebra: Textbook for 9th Grade of General Secondary School. Part 2 / A. E. Abylkasymova, T. P. Kucher, V. E. Korchevsky, Z. A. Zhumagulova – Almaty: Mektep, 2019. – 152p.
2. National Report «Kazakhstan's Results in PISA-2022». – Astana: Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan, A. Baitursynuly National Center for Research and Evaluation of Education Taldau JSC, 2024. – 169 p.
3. On Approval of Standard Curricula for General Education Subjects and Elective Courses at Primary, Secondary, and General Secondary Education Levels: Order of the Minister of Education of the Republic of Kazakhstan dated September 16, 2022, No. 399 (as amended and supplemented as of September 1, 2025) // Әділет : [website]. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200030654>
4. On Approval of State Compulsory Standards for Preschool Education and Training, Primary, Secondary, and General Secondary Education, Technical and Vocational Education, and Postsecondary Education: Order of the Minister of Education of the Republic of Kazakhstan dated August 3, 2022, No. 348 (as amended and supplemented as of October 26, 2025) // PRG: [website]. – URL: https://prg.kz/document/?doc_id=33901530&pos=6;268
5. Collection of PISA-2022 test tasks that have been released from the confidentiality regime. Mathematics. – Astana: Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan, National Center for Research and Evaluation of Education “Tal dau” named after Akhmet Baitursynuly, 2023. – 60 p.
6. OECD. (2009). Learning Mathematics for Life: A Perspective from PISA. OECD Publishing, 250 p.
7. Thomson, S., Hillman, K., & De Bortoli, L. (2013). A teacher's guide to PISA mathematical literacy. ACER Press, 50 p.
8. OECD. (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. PISA, OECD Publishing, Paris, 492 p.
9. OECD. (2023). PISA 2022 Results: factsheets – Kazakhstan. 11 p.
10. PISA 2022 Mathematics Framework. – URL:<https://pisa2022-maths.oecd.org/ca/> (accessed: February 28, 2026).
11. PISA test. Mathematics // OECD : [сайт]. – URL:<https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa/pisa-test.html#math> (accessed: February 28, 2026).

УДК 37.014

Закирова Нурия Ришатовна

кандидат педагогических наук, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, smile-nuriya@yandex.ru

Мубаракшина Ильзира Ильясовна

кандидат филологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, gilaevailzira@yandex.ru

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РОДНОГО ЯЗЫКА НА ПРИМЕРЕ «ТУГАН ТЕЛ+»

Целью статьи является анализ и описание технологических аспектов создания мультимедийной платформы для изучения родного языка на примере проекта «Туган тел+». В работе рассмотрены современные методы разработки образовательных платформ, акцентируется внимание на интеграции мультимедийных компонентов (аудио, видео, интерактивные задания) для формирования языковой среды и повышения мотивации пользователей. В качестве основных методов использованы сравнительный анализ архитектурных решений (монолитная и микросервисная архитектуры), обзор применяемых фреймворков (React.js, Node.js), а также описание внедрения систем управления контентом и алгоритмов персонализации обучения с помощью машинного обучения. В результате проведенного исследования выявлены ключевые технологические решения, обеспечивающие масштабируемость, безопасность персональных данных, адаптацию интерфейса для разных возрастных групп и мобильную доступность платформы. Особое внимание уделено вопросам локализации и геймификации образовательного процесса. Сделан вывод о том, что комплексное использование современных технологий в проектировании мультимедийных платформ способствует эффективному освоению родного языка и может стать основой для сохранения языкового многообразия в условиях цифровизации образования.

Ключевые слова: мультимедийная платформа, изучение родного языка, геймификация, персонализация обучения, микросервисная архитектура, React.js, интерактивные задания, мобильная доступность, локализация, цифровизация образования.

Nuriya R. Zakirova

Candidate of Pedagogical Sciences, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

Izira I. Mubarakshina

Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF DEVELOPING A MULTIMEDIA PLATFORM FOR NATIVE LANGUAGE LEARNING: THE CASE OF "TUGAN TEL+"

The aim of this article is to analyze and describe the technological aspects of creating a multimedia platform for native language learning, using the "Tugan Tel+" project as an example. The study examines modern methods for developing educational platforms, with a focus on the integration of multimedia components (audio, video, interactive tasks) to create a language environment and enhance user motivation. The main methods employed include a comparative analysis of architectural solutions (monolithic and microservice architectures), an overview of applied frameworks (React.js, Node.js), as well as a description of content management systems and the implementation of personalized learning algorithms using machine learning. As a result of the research, key technological solutions were identified that ensure scalability, personal data security, interface adaptation for different age groups, and mobile accessibility of the platform. Special attention is given to issues of localization and gamification of the educational process. It is concluded that the comprehensive use of modern technologies in the design of multimedia platforms contributes to effective native language acquisition and can serve as a foundation for preserving linguistic diversity in the context of digitalized education.

Keywords: multimedia platform, native language learning, gamification, personalized learning, microservice architecture, React.js, interactive tasks, mobile accessibility, localization, digitalization of education.

Для цитирования: Закирова, Н. Р. Технологические аспекты разработки мультимедийной платформы для изучения родного языка на примере «Туган тел+» / Н. Р. Закирова, И. И. Мубаракшина // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 83-86.

For citing: Zakirova, N. R. Technological Aspects of Developing a Multimedia Platform for Native Language Learning: the Case of "Tugan tel+" / N. R. Zakirova, I. I. Mubarakshina // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 83-86.

Введение. Современное общество сталкивается с проблемой сохранения и развития родных языков, особенно в условиях глобализации и доминирования мировых языков. Одним из эффективных инструментов поддержки языкового разнообразия являются мультимедийные образовательные платформы, способствующие освоению родного языка в интерактивной и мотивирующей форме [1, с. 73-74]. Применение современных информационных технологий позволяет создавать адаптивные, персонализированные и мультимодальные среды обучения, что особенно актуально для молодежи и детей [10, с. 89-91]. В данной статье рассматриваются технологические аспекты разработки мультимедийной платформы для изучения родного языка на примере проекта "Туган тел+", а также анализируются современные подходы и решения, обеспечивающие эффективность такого рода образовательных систем.

Материалы и методы исследования. При разработке мультимедийной платформы "Туган тел+" были проанализированы современные тенденции в области цифрового образования, а также реализованы методы интеграции мультимедийных компонентов, искусственного интеллекта и облачных технологий [12, с. 25-27]. Основными исходными материалами послужили научные публикации последних лет, посвящённые вопросам проектирования образовательных платформ, а также результаты анализа успешных кейсов внедрения подобных решений в образовательную практику [3].

Методологическая база исследования включала:

- Анализ архитектурных решений для построения масштабируемых веб-приложений [15, с. 56-58].
- Изучение методик внедрения геймификации и персонализации в образовательный процесс [8, с. 77-80].
- Сравнительный анализ технологий фронт- и бэк-энд разработки, применяемых в современных образовательных платформах [4].
- Оценка возможностей интеграции мультимедийного контента (аудио, видео, интерактивные задания) [13, с. 121-123].
- Обзор подходов к обеспечению безопасности данных пользователей [6].

В качестве теоретической основы были использованы труды по педагогическим технологиям цифрового обучения, а также публикации по вопросам сохранения и развития языкового многообразия посредством ИКТ [5].

Результаты и обсуждения.

Архитектурные решения

Разработка платформы «Туган тел+» базировалась на микросервисной архитектуре, позволяющей масштабировать отдельные компоненты системы в зависимости от нагрузки [15, с. 56-58]. Такой подход обеспечивает гибкость при добавлении новых модулей (например, лексических тренажёров или разделов для учителей) и упрощает поддержку платформы. Для фронт-энда был выбран фреймворк React.js, позволяющий реализовать динамический интерфейс пользователя с поддержкой мультимедийных элементов [4]. Бэк-энд реализован на Node.js с использованием Express.js для построения RESTful API.

Интеграция мультимедиа

Одним из ключевых факторов эффективности платформы является использование аудио-, видео- и графических материалов для формирования языковой среды [13, с. 121-123]. В «Туган тел+» реализована поддержка потокового видео (streaming), интерактивных аудиозаданий и анимированных иллюстраций. Для оптимизации загрузки медиафайлов применяется система кэширования на стороне клиента и сервера.

Геймификация и персонализация

Платформа использует элементы геймификации: баллы за выполнение заданий, значки достижений, рейтинги пользователей [8, с. 77-78]. Персонализация реализована через адаптивные алгоритмы подбора заданий на основе анализа успеваемости пользователя. Для этого используются простые модели машинного обучения (например, алгоритмы кластеризации для определения уровня знаний) [14, с. 201-204].

Мобильная доступность

Особое внимание уделено кроссплатформенности: «Туган тел+» доступна как в виде веб-приложения, так и в виде мобильного приложения на iOS и Android. Для мобильной версии применены технологии ReactNative и ProgressiveWebApp (PWA), что позволяет обеспечить офлайн-доступ к основному функционалу [11, с. 67].

Система управления контентом

Для учителей и администраторов реализована система управления учебными материалами (CMS), позволяющая добавлять новые уроки, тесты и задания без привлечения разработчиков [6]. CMS поддерживает импорт контента в различных форматах (DOCX, PDF, MP3, MP4), что облегчает наполнение платформы актуальными материалами.

Безопасность данных

В условиях работы с детьми особое значение придается защите персональных данных: используется

шифрование данных при передаче (HTTPS), аутентификация на основе JWT-токенов и разграничение прав доступа к различным разделам платформы [2].

Интеграция искусственного интеллекта

В перспективе планируется расширение функционала за счет внедрения интеллектуальных помощников для автоматической проверки устной речи пользователя и рекомендаций по улучшению произношения на основе технологий распознавания речи [9, с. 88-90].

Обсуждение технологических вызовов

К основным технологическим вызовам относятся:

1. Необходимость обеспечения высокой производительности при одновременной работе большого числа пользователей [15, с. 57].

2. Проблема адаптации интерфейса под различные возрастные группы и уровни цифровой грамотности [7, с. 101].

3. Вопросы локализации интерфейса и контента на различные диалекты и варианты родного языка [1].

4. Поддержка устойчивой работы при низкой скорости интернет-соединения в отдалённых регионах [11, с. 68].

Решение этих задач требует постоянного мониторинга пользовательского опыта и оперативного внедрения обновлений.

Заключение. Разработка мультимедийной платформы для изучения родного языка требует комплексного подхода к выбору архитектурных решений, интеграции мультимедийных компонентов, реализации геймификации и персонализации обучения. На примере платформы «Туган тел+» показано, что применение современных веб-технологий (React.js/Node.js), микросервисной архитектуры и мобильных решений позволяет создавать эффективные образовательные системы для поддержки языкового многообразия.

Особое значение имеют вопросы безопасности данных пользователей и адаптации интерфейса под различные целевые аудитории. Перспективным направлением развития является интеграция искусственного интеллекта для автоматизации оценки знаний и рекомендаций по индивидуальному обучению.

Таким образом, технологические аспекты разработки мультимедийных платформ должны учитывать не только современные ИТ-тренды, но и специфику задач сохранения родных языков в условиях цифровой трансформации образования.

Вклад авторов. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors. All authors made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

Список источников:

1. Авхадиева, И. А. Использование мультимедийных ресурсов в обучении русскому языку / И. А. Авхадиева. – Текст : непосредственный // Молодой учёный. – 2023. – № 42 (489). – С. 73–74.
2. Девидина, С. Н. Способы улучшения защищённости сервисов, использующих JWT-токены / С. Н. Девидина, П. В. Пилькевич, Е. В. Удод // Экономика. Информатика. – 2023. – Том 50, № 1. – С. 144-151. – DOI 10.52575/2687-0932-2023-50-1-144-151. – EDN AGOVQI.
3. Жукова, В. А. Сравнительный анализ образовательных платформ в системе образования / В. А. Жукова // ЦИТИСЭ. – 2024. – № 3 (41) – С. 123-141.
4. Неустроева, Е. С. Дизайн интерфейса и фронтенд-разработка на основе современных фреймворков для программ интеграции базового и дополнительного образования с интерактивными элементами и инструментами записи звука / Е. С. Неустроева, Д. М. Поташкин // Учёные записки Шадринского государственного педагогического университета. – 2023. – № 2 (2). – С. 169-173. – EDN JNTAXH.
5. Сулова, И. Б. Цифровые технологии в преподавании и обучении : новые ресурсы и трансформация педагогических методик / И. Б. Сулова // Вестник Университета Российского инновационного образования. – 2024. – № 4. – С. 27-42. – DOI 10.24412/3034-3445-2024-4-27-42. – EDN UTPTUY.
6. Цифровые технологии в формировании единого образовательного пространства : коллективная монография / С. В. Козлов, Д. А. Бояринов, Е. В. Миренкова [и др.]. – Смоленск : Смоленский государственный университет, 2023. – 183 с. – ISBN 978-5-88018-718-8. – EDN CCCDXI.
7. Brown, C. R. Designing user interfaces for diverse learners in digital language platforms / C. R. Brown, J. L. Smith, V. S. Patel, et al // Journal of Educational Computing Research. – 2021. – Vol.59 (1). – P. 98–104.
8. Gamification in education : recent trends and future directions / S. Deterding, R. Khaled, L. E. Nacke, D. Dixon // Computers in Human Behavior Reports. – 2023. – Vol. 9. – P. 75–83.
9. Garcia, M. L. Speech recognition technologies for language learning platforms / M. L. Garcia, R. J. Torres, A. P. Hernandez, et al // Computer Assisted Language Learning. – 2020. – Vol. 33 (1–2). – P.85–92.
10. Ivanova, T. V. Digital learning environments for minority languages / T. V. Ivanova, A. A. Petrova, V. V. Smirnov // Journal of Language and Education. – 2021. – Vol. 7 (3). – P. 87–93.
11. Johnson, M. K. Mobile accessibility in educational platforms : challenges and solutions / M. K. Johnson, S. H. Lee, J. H. Kim, et al. // Computers Education : Artificial Intelligence. – 2022. – Vol. 3. – P. 65–70.

12. Kim, S. Y. Cloud-based approaches in language learning platforms / S. Y. Kim, J. H. Lee, H. J. Park // *Computers Education*. – 2022. – Vol. 184. – P. 25–29.
13. Liu, Y. Multimedia content integration in e-learning platforms / Y. Liu, X. Wang, Z. Li, et al. // *Interactive Learning Environments*. – 2019. – Vol. 27(8). – P. 120–125.
14. Nguyen, T. M. Adaptive learning using machine learning algorithms in language education / T. M. Nguyen, H. Q. Pham, T. T. Le, et al. // *Education and Information Technologies*. – 2023. – Vol. 28(1). – P. 200–206.
15. Zhang, Q. Microservices architecture for scalable educational platforms / Q. Zhang, L. Chen, J. Wu, et al. // *IEEE Access*. – 2021. – Vol. 9. – P. 55–60.

References:

1. Avkhadiyeva, I. A. The Use of Multimedia Resources in Teaching Russian / I. A. Avkhadiyeva. – Text : direct // *Young Scientist*. – 2023. – No. 42 (489). – Pp. 73–74.
2. Devitsyna, S. N. Methods of Improving the Security of Services Using JWT Tokens / S. N. Devitsyna, P. V. Pilkevich, E. V. Udod // *Economics. Informatics*. – 2023. – Vol. 50, No. 1. – Pp. 144–151. – DOI 10.52575/2687-0932-2023-50-1-144-151. – EDN AGOVQI.
3. Zhukova, V. A. Comparative Analysis of Educational Platforms in the Education System / V. A. Zhukova // *CITISE*. – 2024. – No. 3 (41). – Pp. 123–141.
4. Neustroeva, E. S. Interface Design and Frontend Development Based on Modern Frameworks for Integrating Basic and Additional Education with Interactive Elements and Audio Recording Tools / E. S. Neustroeva, D. M. Potashkin // *Scientific Notes of Shadrinsky State Pedagogical University*. – 2023. – No. 2 (2). – Pp. 169–173. – EDN JNTAXH.
5. Suslova, I. B. Digital Technologies in Teaching and Learning: New Resources and Transformation of Pedagogical Methods / I. B. Suslova // *Bulletin of the University of Russian Innovative Education*. – 2024. – No. 4. – Pp. 27–42. – DOI 10.24412/3034-3445-2024-4-27-42. – EDN UTPTUY.
6. Digital technologies in the formation of a unified educational space : a collective monograph / S. V. Kozlov, D. A. Boyarinov, E. V. Mirenkova [et al.]. – Smolensk : Smolensk State University, 2023. – 183 p. – ISBN 978-5-88018-718-8. – EDN CCCDXI.
7. Brown, C. R. Designing user interfaces for diverse learners in digital language platforms / C. R. Brown, J. L. Smith, V. S. Patel, et al // *Journal of Educational Computing Research*. – 2021. – Vol. 59 (1). – P. 98–104.
8. Gamification in education : recent trends and future directions / S. Deterding, R. Khaled, L. E. Nacke, D. Dixon // *Computers in Human Behavior Reports*. – 2023. – Vol. 9. – P. 75–83.
9. Garcia, M. L. Speech recognition technologies for language learning platforms / M. L. Garcia, R. J. Torres, A. P. Hernandez, et al // *Computer Assisted Language Learning*. – 2020. – Vol. 33 (1–2). – P. 85–92.
10. Ivanova, T. V. Digital learning environments for minority languages / T. V. Ivanova, A. A. Petrova, V. V. Smirnov // *Journal of Language and Education*. – 2021. – Vol. 7 (3). – P. 87–93.
11. Johnson, M. K. Mobile accessibility in educational platforms : challenges and solutions / M. K. Johnson, S. H. Lee, J. H. Kim, et al. // *Computers Education : Artificial Intelligence*. – 2022. – Vol. 3. – P. 65–70.
12. Kim, S. Y. Cloud-based approaches in language learning platforms / S. Y. Kim, J. H. Lee, H. J. Park // *Computers Education*. – 2022. – Vol. 184. – P. 25–29.
13. Liu, Y. Multimedia content integration in e-learning platforms / Y. Liu, X. Wang, Z. Li, et al. // *Interactive Learning Environments*. – 2019. – Vol. 27(8). – P. 120–125.
14. Nguyen, T. M. Adaptive learning using machine learning algorithms in language education / T. M. Nguyen, H. Q. Pham, T. T. Le, et al. // *Education and Information Technologies*. – 2023. – Vol. 28(1). – P. 200–206.
15. Zhang, Q. Microservices architecture for scalable educational platforms / Q. Zhang, L. Chen, J. Wu, et al. // *IEEE Access*. – 2021. – Vol. 9. – P. 55–60.

УДК 372.862

Исмаилов Асылали Ерланович

студент, НАО «Павлодарский педагогический университет
имени Элкей Марғұлан», г. Павлодар, Республика Казахстан,
ismailovasyalali@gmail.com

Асылбекова Сандугаш Кабдыгалымовна

старший преподаватель, магистр, НАО «Павлодарский
педагогический университет имени Элкей Марғұлан», г. Павлодар,
Республика Казахстан, asylbekova_sk@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MIT APP INVENTOR ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЕНТ ПО ИНФОРМАТИКЕ

В данной статье рассматривается использование визуальной среды MIT App Inventor для создания учителями собственных мобильных приложений, направленных на подготовку школьников к Единому национальному тестированию (ЕНТ). Обосновывается переход от традиционного заучивания к интерактивным цифровым тренажерам. На примере разработки заданий по информатике демонстрируется, как интуитивно понятное блочное программирование позволяет педагогам создавать эффективные образовательные инструменты. Особое внимание уделяется ключевым механикам таких приложений: внедрению адаптивных циклических тестов с мгновенной обратной связью, построению индивидуальных образовательных траекторий и использованию геймификации. Опираясь на актуальные научные данные, делается вывод, что самостоятельная разработка мобильных приложений учителями-предметниками не только экономически оправдана, но и статистически подтверждено повышает вовлеченность, снижает уровень стресса и улучшает академические результаты учащихся при подготовке к экзаменам.

Ключевые слова: MIT App Inventor, ЕНТ, мобильное обучение, визуальное программирование, геймификация, индивидуализация обучения, интерактивные тренажеры, методика преподавания информатики.

Assylali E. Ismailov

Student, Pavlodar Pedagogical University named after A. Margulan,
Pavlodar, Kazakhstan

Sandugash K. Assylbekova

Senior Lecturer, Master, Pavlodar Pedagogical University named
after A. Margulan, Pavlodar, Kazakhstan

USING THE MIT APP INVENTOR TO DEVELOP PERSONALIZED MOBILE APPLICATIONS IN PREPARATION FOR THE UNT IN COMPUTER SCIENCE

This article examines the use of the MIT App Inventor visual environment for teachers to create proprietary mobile applications aimed at preparing students for the Unified National Examination (UNT). The transition from traditional memorization to interactive digital simulators is justified. Using the example of developing computer science assignments, it is demonstrated how intuitive block programming allows teachers to create effective educational tools. Special attention is paid to the key mechanics of such applications: the introduction of adaptive cyclic tests with instant feedback, the construction of individual educational trajectories and the use of gamification. Based on current scientific data, it is concluded that the independent development of mobile applications by subject teachers is not only economically justified, but also statistically proven to increase engagement, reduce stress and improve students' academic results in preparation for exams.

Keywords: MIT App Inventor, UNT, mobile learning, visual programming, gamification, individualization of learning, interactive simulators, methods of teaching computer science.

Для цитирования: Исмаилов, А. Е. Использование MIT App Inventor для разработки персонализированных мобильных приложений при подготовке к ЕНТ по информатике / А. Е. Исмаилов, С. К. Асылбекова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 87-90.

For citing: Ismailov, A. E. Using the MIT App Inventor to Develop Personalized Mobile Applications in

Preparation for the UNT in Computer Science / A. E. Ismailov, S. K. Assylbekova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 87-90.

Современный образовательный процесс требует новых подходов для удержания внимания учащихся, особенно когда речь идет о подготовке к таким важным и стрессовым этапам, как Единое национальное тестирование (ЕНТ). Традиционные методы заучивания часто приводят к снижению мотивации. Актуальность использования мобильных приложений в образовании неоспорима, однако заказ профессиональной разработки стоит дорого и не всегда учитывает тонкие методические нужды конкретного преподавателя.

Именно здесь на первый план выходят такие инструменты, как MIT App Inventor. Как отмечается в исследовании Резаи и Мохсени [5], этот инструмент предоставляет колоссальные возможности для специалистов, не работающих в технологической отрасли (например, учителей-предметников), позволяя им самостоятельно интегрировать образовательные приложения в процесс преподавания в рамках развития технологического педагогического знания (ТРАСК). Это дает возможность преподавателю самому стать творцом цифрового контента, идеально адаптированного под его курс.

В научной литературе и педагогической практике визуальные среды программирования уже доказали свою эффективность.

- Снижение барьера входа: согласно исследованию Раддада и Факихи [2], MIT App Inventor снижает ограничения в программировании за счет использования блочного языка, который сводит к минимуму синтаксические ошибки. Это делает платформу удобной и мощной не только для обучения программированию, но и для создания рабочих образовательных продуктов.

- Повышение успеваемости и мотивации: в исследовании Cici и Ozdener Donmez [1] подчеркивается, что визуальные языки программирования на основе блоков (BBL) значительно повышают успеваемость учащихся, которые ранее испытывали трудности с текстовыми форматами. Кроме того, Д. Волбер [6] в своей работе отмечает высокую мотивацию обучающихся, основанную на реальном опыте взаимодействия с мобильными приложениями.

- Вовлеченность через интерактив: использование интенсивного обсуждения и приложений, как показано в работе Grover и Rea [3], помогает формировать более совершенные когнитивные модели. В контексте школьного образования это означает, что ученики не просто потребляют информацию, а активно взаимодействуют с логикой предмета.

Студенты Павлодарского педагогического вуза имени Элкей Марғұлан, обучающиеся по образовательной программе «Информатика» проходят ежегодную педагогическую практику в средних общеобразовательных школах. Работая с учениками, мы увидели на практике имеющиеся пробелы в подготовке к ЕНТ по информатике. Опираясь на подтвержденную эффективность платформы, которую можно создать при помощи MIT App Inventor, ее можно применять для создания специализированных тренажеров для подготовки к ЕНТ, реализуя следующие ключевые механизмы:

1. Самостоятельная разработка преподавателем. Преподаватель, будь то историк, математик или географ, лучше любого программиста знает, где ученики чаще всего допускают ошибки. В App Inventor учитель может сам собрать интерфейс приложения, загрузить свои авторские тесты, карты, схемы или формулы, минуя сложный процесс написания текстового кода.

2. Циклические задания с мгновенной обратной связью. Основа успешной сдачи тестирования – это насмотренность и доведение навыка решения типовых задач до автоматизма. В приложении можно легко настроить алгоритм «повторяющихся заданий»:

Ученик решает задачу. Приложение мгновенно проверяет ответ (в отличие от бумажных тестов, где нужно ждать проверки учителем). Если ответ неверный, блок логики в App Inventor может сразу же показать правильное решение или правило, которое нужно вспомнить, и позже снова предложить аналогичный вопрос.

3. Индивидуальный подход и алгоритмы адаптации. Благодаря блокам условной логики (if/then) в App Inventor, преподаватель может заложить в приложение индивидуальные траектории. Например, если ученик успешно проходит блок вопросов по одной теме, приложение переводит его на следующий уровень сложности. Если же тема «проседает», приложение автоматически подкидывает больше тренировочных вопросов именно по этому слабому месту.

4. Геймификация рутинного процесса. Подтвержденный статистикой рост вовлеченности, о котором упоминают Морелли и др., исследуя внедрение App Inventor в школьное образование [4] можно усилить игровыми механиками. В приложение для подготовки к тестированию легко внедрить:

- начисление баллов за серии правильных ответов (стрики);
- систему жизней (допустимое количество ошибок в одном варианте);
- визуальные награды (бейджи или открывающиеся уровни-темы).

В результате данного исследования нами было разработано мобильное приложение при помощи MIT App Inventor для подготовки к ЕНТ по информатике (рисунок 1).

Работа с мобильным приложением начинается с главного меню (рисунок 2).

Далее пользователю предлагается выбрать интересующие темы. Так, например,



Рис. 1. Иконка мобильного приложения

при выборе темы «Системы счисления» на экране появляется окно с заданием и поле для ввода правильного ответа (рисунок 3).



Рис. 2. Главное меню мобильного приложения

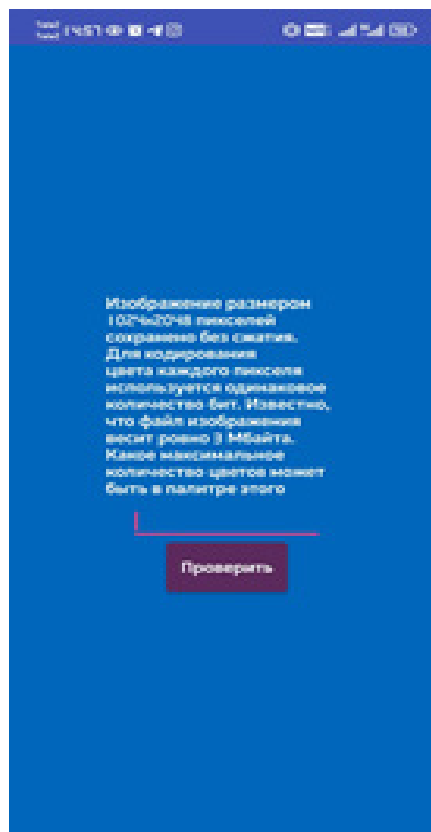


Рис. 3. Пример задачи

Данное мобильное приложение было апробировано на уроках информатики в школе среди учащихся 9-х классов, от которых были получены положительные отзывы.

Таким образом, использование MIT App Inventor для создания курсов подготовки к экзаменам – это не просто дань цифровой моде, а научно обоснованный подход. Он переносит центр создания образовательного продукта в руки самого преподавателя, обеспечивая высокую степень индивидуализации, мгновенную обратную связь и геймификацию, что в конечном итоге статистически подтверждено ведет к более глубокому пониманию материала и повышению результатов обучающихся.

Вклад авторов. Исмаилов А. Е. – сбор материалов, разработка архитектуры и логики мобильного приложения в среде MIT App Inventor, апробация приложения, написание первоначального проекта статьи. Асылбекова С. К. – научное руководство, концептуализация исследования, проверка методологии и корректности работы приложения, научное редактирование и итоговое утверждение текста статьи.

Contribution of the authors. Ismailov A. E. – data collection, development of the mobile app architecture and logic in the MIT App Inventor environment, app testing, and writing the initial draft of the article. Asylbekova S. K. – scientific supervision, research conceptualization, methodology and app validation, scientific editing, and final approval of the article.

Список источников:

1. Cici, C. Teaching GUI Programming Concepts to Pre-Service ICT Teachers : MIT App Inventor as an Alternative to Text-Based Languages / C. Cici, H. Ozdener Donmez // International Journal of Research in Education and Science. – 2017. – Vol 3 (2). – 543-559.
2. Faqih, R. Teaching youth computational thinking using MIT App Inventor / R. Faqih. – Kansas State University. – 2019. – 53 p.
3. Grover, S. Using a discourse-intensive pedagogy and android's app inventor for introducing computational concepts to middle school students. / S. Grover, R. Pea // Proceedings of the 44th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. SIGCSE '13. – 2013. – 723–728. – URL: <https://dl.acm.org/doi/epdf/10.1145/2445196.2445404>
4. Can android app inventor bring computational thinking to K-12? / R. Morelli, T. de Lanerolle, P. Lake, N. Limardo, E. Tamotsu, C. Uche // Proceedings of the 42nd ACM Technical Symposium on Computer Science

Education (SIGCSE '11). – 2011. – P. 1-6.

5. Rezaei, D. MIT App Inventor : A Tool to Enhance Technological Pedagogical Content Knowledge. / D. Rezaei, F.Mohseni // Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences. – 2024. – Vol 15 (1). – Pp. 107-115. <https://doi.org/10.30476/IJVLMS.2024.101903.1295>

6. Wolber, D. App inventor and real-world motivation / D. Wolber // Proceedings of the 42nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '11). – 2011. – Pp. 601–606.

References:

1. Cici, C. Teaching GUI Programming Concepts to Pre-Service ICT Teachers : MIT App Inventor as an Alternative to Text-Based Languages / C. Cici, H. Ozdener Donmez // International Journal of Research in Education and Science. – 2017. – Vol 3 (2). – 543-559.

2. Faqih, R. Teaching youth computational thinking using MIT App Inventor / R. Faqih. – Kansas State University. – 2019. – 53 p.

3. Grover, S. Using a discourse-intensive pedagogy and android's app inventor for introducing computational concepts to middle school students. / S. Grover, R. Pea // Proceedings of the 44th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. SIGCSE '13. – 2013. – 723–728. – URL: <https://dl.acm.org/doi/epdf/10.1145/2445196.2445404>

4. Can android app inventor bring computational thinking to K-12? / R. Morelli, T. de Lanerolle, P. Lake, N. Limardo, E. Tamotsu, C. Uche // Proceedings of the 42nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '11). – 2011. – P. 1-6.

5. Rezaei, D. MIT App Inventor : A Tool to Enhance Technological Pedagogical Content Knowledge. / D. Rezaei, F.Mohseni // Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences. – 2024. – Vol 15 (1). – Pp. 107-115. <https://doi.org/10.30476/IJVLMS.2024.101903.1295>

6. Wolber, D. App inventor and real-world motivation / D. Wolber // Proceedings of the 42nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '11). – 2011. – Pp. 601–606.

УДК 519.115.6

Лубягина Елена Николаевна

кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров, Россия, shishkina.en@mail.ru

Малышева Ольга Александровна

студент, ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров, Россия, stud159857@vyatsu.ru

ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ НА ЦЕЛОЧИСЛЕННЫХ РЕШЕТКАХ

В статье рассматриваются примеры задач, возникающих при изучении целочисленных решёток. Основное внимание уделяется решётке гауссовых целых чисел $Z[i]$, а также её аналогам — кольцам эйзенштейновых и клейновых целых чисел. Затрагиваются ключевые вопросы алгебраической теории чисел: понятие нормы, обратимые элементы, простые элементы и критерии их определения. Обсуждаются геометрические интерпретации алгебраических свойств решёток, предложены визуализации поиска кратных, деления с остатком, метрики на целочисленных решётках. В контексте теории вероятностей вынесен на рассмотрение вопрос решёточной перколяции и анализа её фазовых переходов. Отмечен потенциал решёточных вычислительных задач как с математической точки зрения, так и со стороны программирования. Для численного исследования и визуализации свойств целочисленных решёток предлагается использование языка программирования Python. Приводятся примеры полученных с его помощью иллюстраций.

Ключевые слова: целочисленные решётки, гауссовы числа, норма, геометрия чисел, графы.

Elena N. Lubyagina

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
Vyatka State University, Kirov, Russia

Olga A. Malysheva

Student, Vyatka State University, Kirov, Russia

PROBLEMS AND TASKS ON INTEGER LATTICES

The article examines examples of problems arising in the study of integer lattices. Special attention is given to the lattice of Gaussian integers $\mathbb{Z}[i]$, as well as its analogs – the rings of Eisenstein and Klein integers. Key issues of algebraic number theory are addressed: the concept of norm, units, prime elements, and criteria for their identification. Geometric interpretations of algebraic properties of lattices are discussed, visualizations of searching for multiples, division with remainder, and metrics on integer lattices are proposed. In the context of probability theory, the issue of lattice percolation and analysis of its phase transitions is considered. The potential of lattice computational problems is highlighted both from a mathematical perspective and in terms of programming. For numerical investigation and visualization of properties of integer lattices, the use of the Python programming language is recommended. Examples of illustrations obtained with its help are provided.

Keywords: integer lattices, Gaussian integers, norm, geometry of numbers, graphs.

Для цитирования: Лубягина, Е. Н. Проблемы и задачи на целочисленных решетках / Е. Н. Лубягина, О. А. Малышева // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 90-96.

For citing: Lubyagina, E. N. Problems and Tasks on Integer Lattices / E. N. Lubyagina, O. A. Malysheva // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 90-96.

В данной работе исследуются свойства целочисленной решётки с позиций теории чисел, геометрии, теории графов и теории вероятностей. Под *целочисленной решёткой* $L(v_1, \dots, v_n)$ будем понимать дискретное множество точек n -мерного пространства, порождённое целыми линейными комбинациями векторов фиксированного в \mathbb{R}^n базиса v_1, \dots, v_n (рисунок 1).

1. Целочисленные решётки с позиции теории чисел

Отождествим $L(v)$ с кольцом целых чисел \mathbb{Z} . Оно является евклидовым относительно нормы $N(x)=x^2$, обладающей свойством мультипликативности: $N(xy)=N(x)N(y)$.

Геометрической интерпретацией двупорожденных подколец поля комплексных чисел служат решетки $L(v_1, v_2)$. Например,

- множество гауссовых целых чисел $\mathbb{Z}[i]=\{a+bi: a, b \in \mathbb{Z}\}$ с базисом $1, i$;
- эйзенштейновы целые числа $\mathbb{Z}[\omega]=\{a+b\omega: a, b \in \mathbb{Z}\}$, где $\omega=(-1+i\sqrt{3})/2$;
- кляйновы целые числа $\mathbb{Z}[\lambda]=\{a+b\lambda: a, b \in \mathbb{Z}\}$, где $\lambda=(-1+i\sqrt{7})/2$ (рисунок 2).

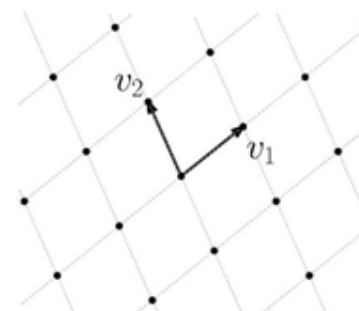


Рис. 1. Фрагмент целочисленной решётки, порожденной базисом v_1, v_2

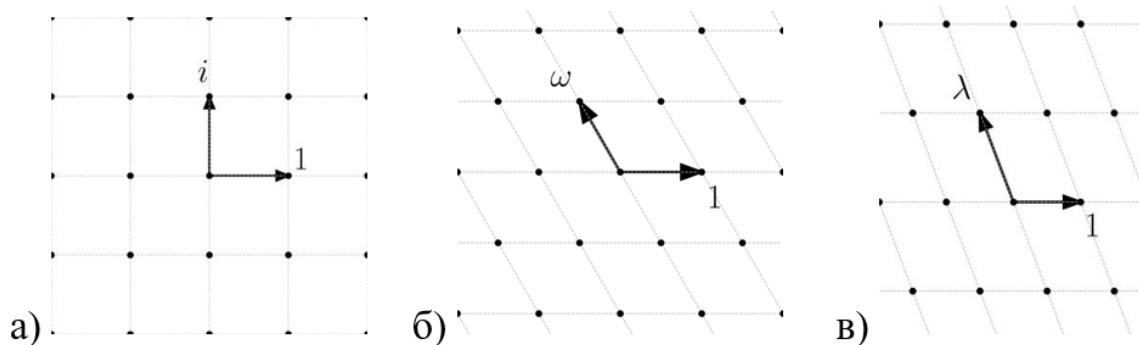


Рис. 2. Решётки а) гауссовых, б) эйзенштейновых, в) кляйновых чисел

На $\mathbb{Z}[i]$ можно ввести мультипликативную норму элемента $N(a+bi)=|a+bi|^2=a^2+b^2=(a+bi)(a-bi)$. Также в $\mathbb{Z}[\omega]$ и $\mathbb{Z}[\lambda]$ норму можно задать как результат умножения на комплексное сопряженное: $N(x)=x \bar{x}$:

- $N(a+b\omega)=N(a-b/2+b\sqrt{3}i/2)=a^2-ab+b^2$ в $\mathbb{Z}[\omega]$,
- $N(a+b\lambda)=N(a-b/2+b\sqrt{7}i/2)=a^2-ab+2b^2$ в $\mathbb{Z}[\lambda]$.

Кольца $\mathbb{Z}[i]$, $\mathbb{Z}[\omega]$ и $\mathbb{Z}[\lambda]$ евклидовы, в них определяется деление с остатком числа α на $\beta \neq 0$: $\alpha=\beta q+r$, где q, r – гауссовы числа, $N(r)<N(\beta)$. Примером неевклидова кольца будет $\mathbb{Z}[\frac{1+i\sqrt{19}}{2}]$.

Для изучения и иллюстрации возникающих алгебраических и геометрических свойств решеток $L(v_1, v_2)$ целесообразно использовать программирование. Приведенные в статье чертежи получены в Python.

Наименьшая по норме N ненулевая окружность гауссовых чисел есть множество $\{\pm 1, \pm i\}$, содержащее в точности все обратимые элементы кольца $\mathbb{Z}[i]$. В $\mathbb{Z}[\omega]$ и $\mathbb{Z}[\lambda]$ такими окружностями будут 6-ти и 2-х элементные множества $\{\pm 1, \pm \omega, \pm \omega^2\}$ и $\{\pm 1\}$ соответственно (рисунок 3).

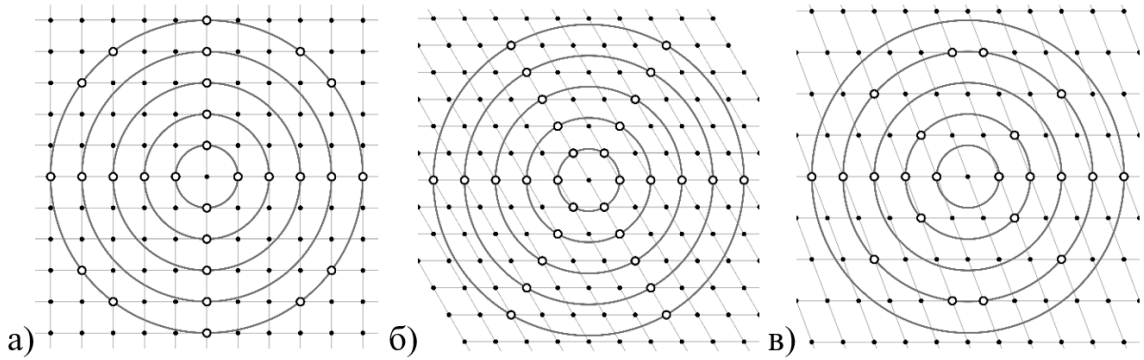


Рис. 3. Окружности натурального радиуса в а) $Z[i]$, б) $Z[\omega]$, в) $Z[\lambda]$

Имеем следующие радиусы и мощности первых 10-и непустых окружностей:

№		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Z[i]$	Радиус	0	1	$\sqrt{2}$	2	$\sqrt{5}$	$2\sqrt{2}$	3	$\sqrt{10}$	$\sqrt{13}$	4	$\sqrt{17}$
	Число точек	1	4	4	4	8	4	4	8	8	4	8
$Z[\omega]$	Радиус	0	1	$\sqrt{3}$	2	$\sqrt{7}$	3	$2\sqrt{3}$	$\sqrt{13}$	4	$\sqrt{19}$	$\sqrt{21}$
	Число точек	1	6	6	6	12	6	6	12	6	12	12
$Z[\lambda]$	Радиус	0	1	$\sqrt{2}$	2	$\sqrt{7}$	$2\sqrt{2}$	3	$\sqrt{11}$	$\sqrt{14}$	4	$3\sqrt{2}$
	Число точек	1	2	4	6	2	8	2	4	4	10	4

Проблема круга Гаусса заключается в поиске по натуральному радиусу количества целых чисел в круге K . Известны следующие значения $|K|$: 1, 5, 13, 29, 49, 81, 113, 149, 197, 253, ... – последовательность A000328 в OEIS [1].

В целостных кольцах R определяется отношение делимости: v делит u (u делится v), если существует $q \in R$ такое, что $u = vq$. Пишут $v|u$ и $u:v$. Элементы называют ассоциированными, если $v|u$ и $u|v$. Пишут $v \sim u$. Имеем: $v \sim u \Leftrightarrow u = ev$ для соответствующего обратимого элемента e кольца R .

Подробнее рассмотрим свойства делимости, возникающие на целых гауссовых числах (см. также [2]).

Поскольку на комплексной плоскости умножение на i означает поворот радиус-вектора числа на 90° против часовой стрелки, то в $Z[i]$ ассоциированные между собой числа $x, -x, ix, -ix$ образуют равносторонний крест. Числа, кратные x , образуют целочисленную подрешётку, называемую x -решёткой кратных и полученную сдвигом указанного креста в 4-х направлениях. На рисунке 4 отмечены кратные и делители фиксированных чисел.

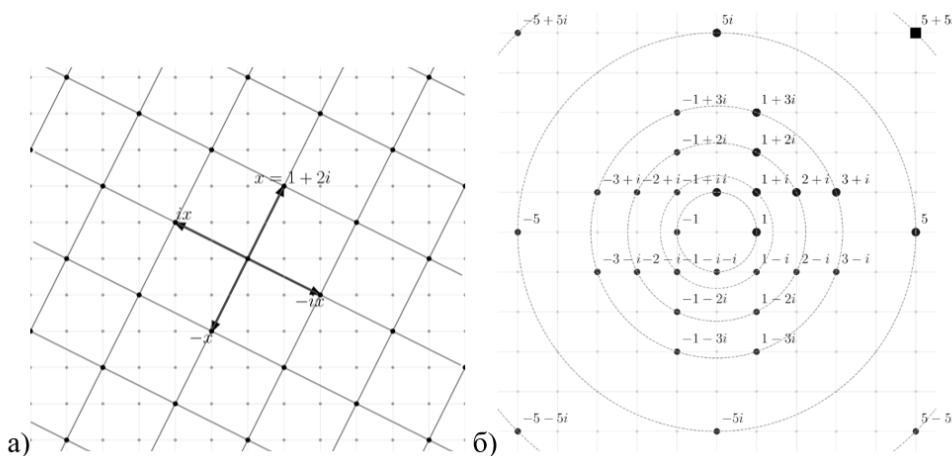


Рис. 4. а) подрешётка кратных $1+2i$; б) делители $5+5i$ в $Z[i]$

Несложно обосновать, что

- 1) если $\beta | \alpha$, то $N(\beta) | N(\alpha)$;
- 2) для целого числа d : $d | a+bi$ в $Z[i] \Leftrightarrow d | a$ & $d | b$ в Z ;

3) гауссово число делится на $1+i$ тогда и только тогда, когда его норма чётна. Свойство 1) означает, что если $N(\beta)$ не делит $N(\alpha)$, то и β не делит α . В силу свойства 2), для целых чисел a и b делимость в \mathbf{Z} и $\mathbf{Z}[i]$ совпадает: $a|b$ в $\mathbf{Z}[i] \Leftrightarrow a|b$ в \mathbf{Z} . Кроме того, целый делитель гауссова числа также делит его норму. Свойство 3) позволяет быстро проверить делимость числа $a+bi$ на простое число $1+i$: $1+i | a+bi$ в $\mathbf{Z}[i] \Leftrightarrow a$ и b одинаковой чётности.

Отметим, что в кольце $\mathbf{Z}[i]$ остаток определен неоднозначно (рисунок 5), однако это исправимо требованием принадлежности остатка первой координатной четверти комплексной плоскости. Кроме того, можно ужесточить требования к остатку: $N(r) < \frac{1}{2}N(\beta)$.

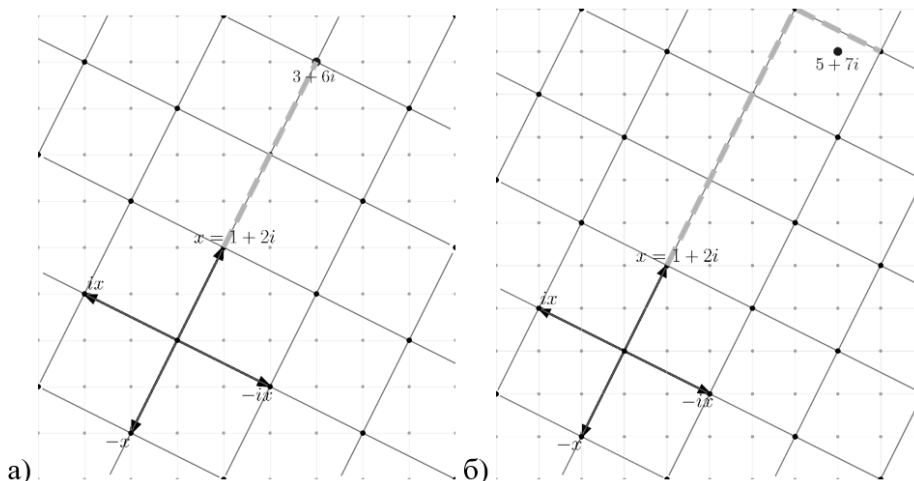


Рис. 5. Иллюстрация деления с остатком а) $3+6i=3(1+2i)$, б) $5+7i=(4-i)(1+2i)+(-i)=4(1+2i)+(1-i)=(3-i)(1+2i)+2i$

Числа α и β имеют одинаковые остатки при делении на x тогда и только тогда, когда они занимают одно и то же положение в своих x -квадратах решётки кратных. Модулярная арифметика в $\mathbf{Z}[i]$ задается условием $\alpha \equiv \beta \pmod{\gamma} \Leftrightarrow \gamma | (\alpha - \beta)$. Геометрически классы сравнимых чисел суть сдвиги подрешётки кратных модулю γ .

В евклидовых кольцах определен *наибольший общий делитель* элементов x и y , как их общий делитель, который делится на любой их общий делитель. Пишут $\text{НОД}(x, y) = (x, y)$. В $\mathbf{Z}[i]$ НОД ненулевых чисел – их общий делитель с максимальной нормой.

С алгоритмической точки зрения интересен бинарный алгоритм поиска НОД в $\mathbf{Z}[i]$, использующий минимальное по норме простое число $1+i$:

1. Если $\alpha \neq 0$ & $\beta \neq 0$, выносим общий множитель $(1+i)^s$: $(\alpha, \beta) = (1+i)^s (\alpha_1, \beta_1)$, где $s = \min \{ \max \{ n : 2^n \mid N(\alpha) \}, \max \{ n : 2^n \mid N(\beta) \} \}$, и $(a+bi)/(1+i) = (a+b)/2 + i(b-a)/2$.
2. Повторяем, пока не получим $(\alpha, \beta) = (0, d)$ либо $(\alpha_1, \beta_1) = (d, \gamma)$ & $d \in \{ \pm 1, \pm i \}$:
 – если норма одного из чисел, например α_k , чётна, то делим его на $(1+i)^m$, где $m = \max \{ n : 2^n \mid N(\alpha_k) \}$;
 – если нормы обоих чисел нечётны – заменяем большее по норме число (при равных – любое) на разность: $(\alpha_k, \beta_k) = (\alpha_k - e\beta_k, \beta_k) = ((1+i)\alpha_{k+1}, \beta_k)$, где $e \in \{ \pm 1, \pm i \}$ подобрано так, чтобы $N(\alpha_k - e\beta_k) \leq N(\alpha_k)$.
3. В результате: $\text{НОД}(\alpha, \beta) = (1+i)^s \cdot d$.

Пример: $(-4+2i, -10) = (1+i)^2 \cdot (1+2i, 5i) = (1+i)^2 \cdot (1+2i, 5i - (1+2i)) = (1+i)^2 \cdot (1+2i, -1+3i) = (1+i)^2 \cdot (1+2i, 1+2i) \ni (1+i)^2 \cdot (1+2i) = -4+2i$.

Простые элементы целостного кольца R – это ненулевые необратимые элементы p , для которых $\forall a, b \in$

$R: p \mid ab \Rightarrow p \mid b \vee p \mid a$. Кольца $\mathbf{Z}, \mathbf{Z}[i], \mathbf{Z}[\omega], \mathbf{Z}[\lambda]$ и $\mathbf{Z} \left[\frac{1+i\sqrt{19}}{2} \right]$ являются кольцами главных идеалов, поэтому

простые числа в них есть ненулевые необратимые числа p , не имеющие других делителей, кроме обратимых и ассоциированных с p . Необратимое непростое число называется *составным*. В силу определения, если x простое (составное), то и ассоциированные с ним числа будут простыми (составными).

Приведем свойства гауссовых простых чисел:

- 1) если норма числа простая в \mathbf{Z} , то само число просто в $\mathbf{Z}[i]$;
- 2) норма любого простого гауссова числа, отличного от $\pm(1+i), \pm(1-i)$, всегда нечётна и имеет вид $4n+1$;
- 3) (*критерий простоты Гаусса*) гауссово число $a+bi$ является простым тогда и только тогда, когда выполнено одно из условий:
 а) одно из чисел a, b нулевое, а модуль другого – другое простое натуральное число вида $\pm(4n+3), n \in \mathbf{N} \cup \{0\}$;
 б) $a \neq 0, b \neq 0$ и a^2+b^2 – простое натуральное число.

Интересно доказательство свойства 3), которое можно вывести из *рождественской теоремы Ферма*: простое число p можно представить в виде суммы двух полных квадратов тогда и только тогда, когда $p=2$ или $p \equiv 1 \pmod{4}$ (см. изящное доказательство Спивака [3]).

Итак, простыми в $\mathbf{Z}[i]$ будут в точности все мнимые числа с простой нормой и все числа, ассоциированные с натуральными простыми вида $4n+3$. Все простые гауссовы числа лежат на окружностях радиуса \sqrt{p} или p , где p соответствующее натуральное простое. Окружности радиуса $p=4n+3$ содержат ровно 4 простых числа (рисунок 6).

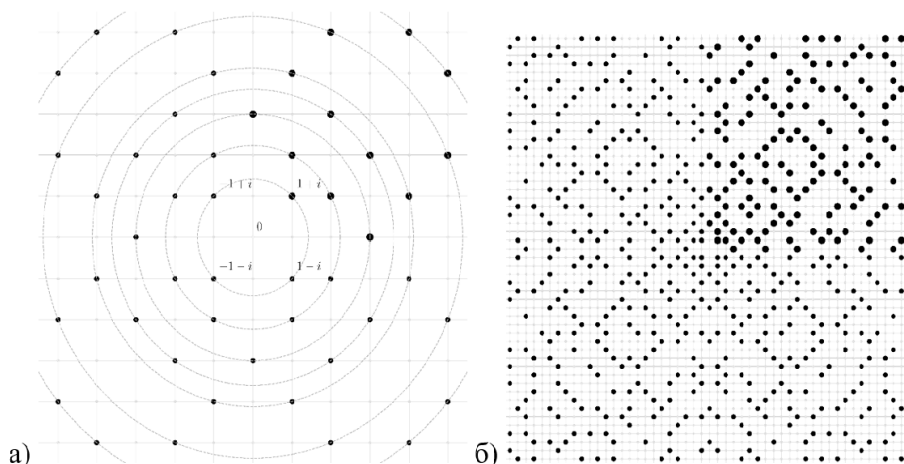


Рис. 6. Простые числа с координатами а) от -5 до 5, б) от -25 до 25

Тематика простых гауссовых чисел богата на задачи. Так, например, на отрезке, соединяющем гауссовы числа 0 и $a+bi$ будет $(a,b)+1$ гауссово число. Нерешенной проблемой является задача поиска прямых на комплексной плоскости, содержащих бесконечно много простых гауссовых чисел. Очевидно, есть две такие прямые – координатные оси, но неизвестно, существуют ли другие. До сих пор не решенная проблема «рва Гаусса» о существовании сколь угодно длинного пути от одного простого гауссова числа к другому и далее скачками заранее ограниченной длины.

Поскольку трёхмерных нормированных алгебр с делением не существует, то для следующего примера алгебраической интерпретации целочисленных решёток предложим (рис. 7):

- липищевые целые числа $\mathbf{Z}[i,j,k]=\{a+bi+cj+dk: a,b,c,d \in \mathbf{Z}\} = \{\alpha+\beta j: \alpha, \beta \in \mathbf{Z}[i]\}$;
- гурвищевые целые $\mathbf{Z}_{1/2}[i,j,k]=\{a+bi+cj+dk: a,b,c,d \in \mathbf{Z} \vee a,b,c,d \in (\mathbf{Z}+1/2)\}$.

с мультипликативной нормой $N(a+bi+cj+dk)=a^2+b^2+c^2+d^2$ содержащей их алгебры кватернионов \mathbf{H} .

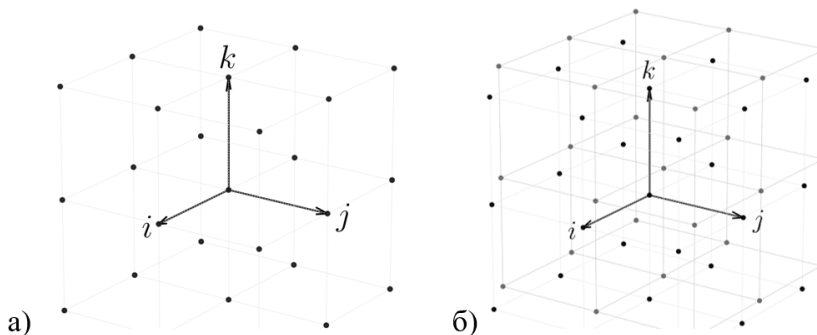


Рис. 7. Срезы а) H_2 липищевых, б) H_2 и $H_{2+1/2}$ решётки гурвищевых чисел

Восьмерными будут алгебры *грейвзовых* и *клеяновых* целых чисел.

2. Геометрия целочисленных решёток

Для исследования задач на геометрическое расположение точек целочисленной решётки и свойств образованных ими фигур следует определить расстояние между точками.

Норма чисел в $\mathbf{Z}[i]$ задаёт евклидово расстояние $\rho_{\text{гаусс}}(\alpha,\beta)=N(\alpha-\beta)$ как квадрат расстояния между точками комплексной плоскости. В зависимости от задачи могут быть информативнее манхэттенская метрика:

$\rho_{\text{манх}}(a_1e_1+a_2e_2, b_1e_1+b_2e_2)=|a_1-a_2|+|b_1-b_2|$, соответствующая длине пути параллельно осям (см. [4]), и схожая с ней чебышёвская метрика: $\rho_{\text{чеб}}(a_1e_1+a_2e_2, b_1e_1+b_2e_2)=\max(|a_1-a_2|, |b_1-b_2|)$.

Выбор расстояния существенно влияет на форму «окружностей» как множеств точек, равноудалённых от центра. В евклидовой метрике это точки привычной окружности, в манхэттенской – параллелограмма с вершинами на осях, в чебышёвской – параллелограмм со сторонами, параллельными осям.

Богат ресурс у задач нахождения количества точек в фигурах.

Под *простым* многоугольником понимается замкнутая ломаная на плоскости, которая состоит из конечного числа отрезков (сторон), не имеет самопересечений (стороны могут соприкасаться только в вершинах) и ограничивает ровно одну связную область (внутренность многоугольника). В простом многоугольнике, все

вершины которого имеют целочисленные координаты в прямоугольной декартовой системе координат, количество его «целых» точек связано с площадью формулой Пика: *площадь многоугольника* равна $a+b/2-1$, где a – количество внутренних решёточных точек (строго внутри многоугольника), b – число решёточных точек на границе многоугольника (рисунок 8).

Доказательство этого обобщается до любой двумерной целочисленной решётки. До 3-мерного случая формула Пика не обобщается (существует тетраэдр с одними a и b , но разными объёмами).

3. Целочисленные решётки как графы

В терминах теории графов можем считать, что вершины – это точки решётки, а рёбра соединяют соседей, ближайших по метрике. Так, по метрике ρ гаусс граф гауссовых чисел не изоморфен графу эйзенштейновых. Последний будет неразличим с графом клейновых чисел, если во втором соседними вершинами считать удаленные друг от друга на расстояние 1 или 2 (рисунок 9).

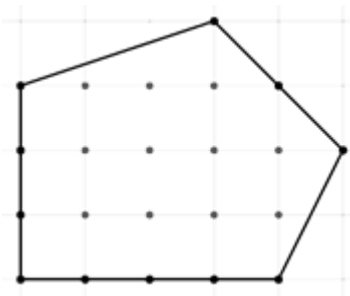


Рис. 8. Многоугольник с $i=11, b=11$ и площадью $11+11/2=15,5$

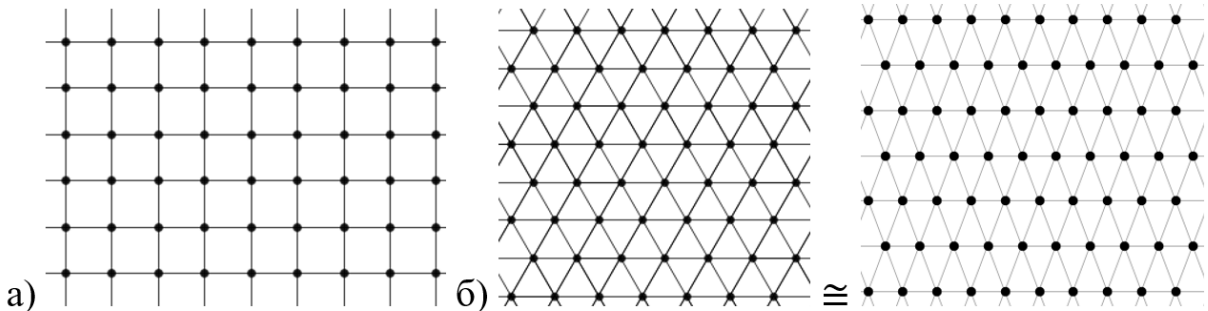


Рис. 9. а) квадратная сетка гауссовых чисел; б) треугольные сетки эйзенштейновых и клейновых чисел

Рассмотренные двумерные решёточные графы являются планарными (их можно изобразить на плоскости без пересечения рёбер). Это свойство критически важно для алгоритмов обхода и раскраски, обеспечивает существование двойственных графов.

В контексте целочисленных решёток *перколяция* (вероятностная модель, описывающая образование связных путей в случайных средах, см. [5, 6]) позволяет исследовать свойства связности при наличии случайного «шума».

Выделяется:

- вершинная перколяция: вершины решётки «открыты» с вероятностью p , а две открытые вершины считаются связанными, если между ними существует путь проходящий только через открытые вершины;
- рёберная перколяция: рёбра «открыты» с вероятностью p , а вершины связаны, если между ними существует путь по открытым рёбрам.

Возникают такие вопросы как

- существования бесконечного кластера (при каких p возникает бесконечная связная компонента открытых

50x50, $p=0.45$ — X пути нет 50x50, $p=0.47$ — X пути нет 50x50, $p=0.49$ — X пути нет 50x50, $p=0.51$ — ✓ путь есть



Рис. 10. Влияние вероятности открытости ребра на наличие пути слева направо

вершин/рёбер?);

– какова вероятность того, что фиксированная вершина (например, начало координат) принадлежит бесконечному кластеру?

– каковы размеры, форма и свойства конечных кластеров?

Компьютерный эксперимент позволяет нащупать порог перколяции – критическое значение p_c вероятности, разделяющее состояние системы на:

– подкритическое при $p < p_c$, в котором рассматриваемое свойство почти наверное не выполняется;

– надкритическое при $p > p_c$, в которой свойство наверняка выполняется;

– фазовый переход при $p = p_c$, в которой свойство может выполняться и нет.

На рисунке 10 приведён рёберно-случайный граф на конечной квадратной сетке для разных значений вероятности, тёмным цветом отмечены кластеры, содержащие точки левого края.

Мы можем предположить, что для больших размеров решётки при переходе через фазовое значение вероятности 0.5 вертикальной путь почти наверняка существует. Это действительно так.

Таким образом, сочетание алгебраической структуры кольца, планарной геометрии его графа и вероятностной модели перколяции даёт мощный инструмент для анализа надёжности таких дискретных систем, целочисленные решётки.

Вклад авторов. Малышева О. А. – сбор материалов, разработка архитектуры и логики приложений в программе Python для получения данных и создания иллюстраций, написание первоначального проекта статьи. Лубягина Е. Н. – научное руководство, концептуализация исследования, проверка методологии и корректности работы приложения, научное редактирование и итоговое утверждение текста статьи.

Contribution of the authors. Malysheva O. A. - collected materials, developed the structure and logic of Python applications for data acquisition and illustration creation, and wrote the initial project articles. Lubyagina E. N. - provided scientific supervision, conceptual research, methodology and application validation, scientific editing, and final approval of the article.

Список источников:

1. The On-Line Encyclopedia of Integer Sequences (OEIS)= Онлайн-энциклопедия целочисленных последовательностей (OEIS). – URL: <https://oeis.org/> (дата обращения: 11.03.2026).
2. Сендеров, В. Суммы квадратов и целые гауссовы числа / В. Сендеров, А. Спивак // Квант. – 1999. – , № 3. – 14–22. – URL: https://psv4.userapi.com/s/v1/d/C10bT7xXRAIKVAwSVy46d-mW0Evs3_7BIvNkFVfRxPs7JIAV5CKZ8-YFYondXo7pDdH4mCU453usKXAdyqS2eOOUdxULJQpL1jnEI4-aH0-Kd2EMYtEycQ/SENDEROV_V_SPIVAK_A_Summy_kvadratov_i_tselye_gaussovy_tsisla.pdf
3. Мерзон, Г. Рождественская теорема Ферма и Крылатые квадраты Спивака / Г. Мерзон // Квантик. – 2022. – №5. – С. 2–4. – URL: <https://old.kvantik.com/art/files/pdf/2022-05.2-4.pdf>.
4. Krause, E. F. Taxicab Geometry : An Adventure in Non-Euclidean Geometry. Dover Publications, 1987. – 96 p.
5. Kesten, H. Percolation Theory for Mathematicians. Birkhäuser, 1982. – 423 p.
6. Conway, J. H., Sloane N. J. A. Sphere Packings, Lattices and Groups. Springer, 1999. – 706 p.

References:

1. The On-Line Encyclopedia of Integer Sequences (OEIS)= Online Encyclopedia of Integer Sequences (OEIS). – URL: <https://oeis.org/> (accessed on 11.03.2026).
2. Senderov, V. Sums of squares and Gaussian integers / V. Senderov, A. Spivak // Quantum. 1999. No. 3. pp. 14–22.
3. Merzon, G. Fermat's Christmas Theorem and Spivak's Winged Squares / G. Merzon // Kvantik. – 2022. – No. 5. – Pp. 2–4. – URL: <https://old.kvantik.com/art/files/pdf/2022-05.2-4.pdf>
4. Krause, E. F. Taxicab Geometry : An Adventure in Non-Euclidean Geometry. Dover Publications, 1987. – 96 p.
5. Kesten, H. Percolation Theory for Mathematicians. Birkhäuser, 1982. – 423 p.
6. Conway, J. H., Sloane N. J. A. Sphere Packings, Lattices and Groups. Springer, 1999. – 706 p.

УДК 378.147 (372.851)

Матвеев Семен Николаевич

кандидат физико-математических наук, доцент, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, semen967@rambler.ru

Антропова Гюзель Равильевна

кандидат педагогических наук, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета, г. Набережные Челны, Россия

Шакиров Рафис Гильмегайнович

кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, Shakirov53@gmail.com

ЭЛЕМЕНТЫ ФУЗИОНИЗМА В ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ

В статье рассматривается возможность использования идеи фузионизма в математике, на примере решения некоторых задач с применением информационных технологий. Приводятся элементы технологии учебного исследования на задачном материале, отражающим межпредметный характер основных дисциплин предметно-методического модуля подготовки будущего учителя математики: геометрии, алгебры, математического анализа и элементарной математики. На примерах демонстрируется, что формируемые математические навыки учебного исследования могут быть рассмотрены как элементы метода фузионизма и представляют собой универсальную основу научно-исследовательской деятельности будущих учителей математики. Авторы обращают внимание на возможности фузионизма в обучении геометрии: решение одной задачи несколькими способами раскрывает возможности различных учебных действий, что приводит к планируемому результату, расширяя кругозор обучаемого. В результате такой учебной исследовательской работы появляется возможность выявления наиболее рационального решения, нарабатывается опыт в разных разделах математики (алгебра, геометрия, анализ, информатика).

Ключевые слова: фузионизм, способы решения задачи, аналитический метод, синтетический метод, площадь фигуры, система компьютерной алгебры, ортоцентрический и тангенциальный треугольники.

Semen N. Matveev

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan Federal University, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

Gyuzel R. Antropova

Candidate of Pedagogical Sciences, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan Federal University, Naberezhnye Chelny, Russia

Rafis G. Shakirov

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan Federal University, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

ELEMENTS OF FUSIONISM IN TEACHING GEOMETRY

This article explores the potential of fusionism in mathematics, using information technology as an example of solving certain problems. It presents elements of educational research using problem-based learning materials that reflect the interdisciplinary nature of the core disciplines of the subject-method module for preparing future mathematics teachers: geometry, algebra, mathematical analysis, and elementary mathematics. Examples demonstrate that the mathematical skills developed in educational research provide a universal foundation for the research activities of future mathematics teachers and can be considered as elements of the fusionist approach. The authors highlight the potential of fusionism in teaching geometry: solving a single problem in several ways reveals the potential of various learning activities leading to the intended result and broadens the student's horizons. This type of educational research enables the identification of the most rational solution, and experience is gained in various areas of mathematics (algebra, geometry, analysis, computer science).

Keywords: fusionism, problem solving methods, analytical method, synthetic method, area of figure, computer algebra system, orthocentric and tangential triangles.

Для цитирования: Матвеев, С. Н. Элементы фузионизма в обучении геометрии / С. Н. Матвеев, Г. Р. Антропова, Р. Г. Шакиров // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 97-103.

For citing: Matveev, S. N. Elements of Fusionism in Teaching Geometry / S. N. Matveev, G. R. Antropova, R. G. Shakirov // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 97-103.

Введение. Одним из индикаторов оценки деятельности преподавателя в настоящее время является приоритетная ориентированность в учебной деятельности преподавателя на науку и инновации, а не на ученика. Заметим, что обособленное внимание в преподавании математике инновациям может привести к негативным результатам, например, сейчас остро поднимается вопрос негативного вмешательства искусственного интеллекта. Решение всех педагогических проблем не может быть найдено на путях инноваций. По-прежнему остается в силе аксиоматическое утверждение: самые важные изменения – это некоторое улучшение «старого». Подлинный прогресс в образовании идет не столько по пути внедрения совершенно «нового», сколько по пути совершенствования знакомого «старого». Такое аксиоматическое утверждение можно найти даже у многих выдающихся математиков, например, А. Пуанкаре, обсуждая вопросы преподавания, говорил: «Я не желаю, чтобы оно (обучение математике) было нарушено, это меня опечалило бы, я желаю лишь медленных, прогрессивных улучшений. Обучение не должно подвергаться крутым колебаниям и капризу переходящей моды [10]».

С другой стороны математика не терпит фрагментарности, она стремится к универсальным обобщениям. Например, в большинстве случаев объекты плоскости и пространства обладают неизменяемыми свойствами или, по меньшей мере, сходственными, это, убедительно, выгодно при изучении и описании этих объектов [2]. Такого рода идентичности исключительно ярко проявляются в сравнении определений, теорем, свойств пространственных и плоских фигур. В качестве таких аналогий можно привести такие известные в геометрии теоремы как теорема Пифагора и де Гуа [1], Остроградского-Грина и Остроградского-Гаусса, их анализ причисляют к методам фузионизма [2].

Материалы и методы. Фузионизмом (от латинского «fusio» слияние) принято обозначать процесс объединения отдельных элементов сложной структуры, в ходе которого они соединяются в единое целое [3]. Как отдельный метод в обучении начал применяться еще в XIX веке. В педагогике этим термином называли совместное преподавание в школе различных предметов, например, физики и математики, химии и биологии, но чаще всего слитное преподавание нескольких разделов математики: алгебры и геометрии, планиметрии и стереометрии. История развития фузионистического подхода в обучении геометрии достаточно широко описана в литературе [11, 8, 7], в том числе и нами [2, 9].

Приведем такой известный исторический факт: в книгах Н. И. Лобачевского (О началах геометрии (1 часть), Воображаемая геометрия (1 часть)) рассматриваются вопросы планиметрии и одновременно предлагаются аналогичные утверждения, относящиеся к разделу стереометрии, «фузионизм вытекает из желания обобщить однородные по своему характеру, измерения на плоскости и в пространстве [6]». Таким образом, можно предположить, что «к идеям, положенным в основу «воображаемой» геометрии, «Н. И. Лобачевский пришел от своих размышлений методического характера [7]» по обобщению сути геометрической структуры. Подобные обобщения «в настоящее время востребованы и по причине сокращения учебных часов и также по инновациям в обучении [9]».

В нашей статье рассмотрим «элементарный» фузионизм в обучении геометрии – решение одной геометрической задачи различными способами и методами, что демонстрируют возможности различных вариантов умозаключений, приводящие к одному и тому же результату. Наряду с этим фузионизм расширяет кругозор учащегося, стремление к исследовательской и проектной деятельности. В результате такой учебной работы появляется возможность выявления наиболее рационального решения, приобретается опыт решения задач в различных разделах математики и информационно-коммуникационных технологий (алгебра, геометрия, математический анализ, информатика). Возможные идеи реализации этого подхода рассмотрим на практике вычисления площадей и ее обобщения на пространство – нахождение объема фигуры (в пространстве Лобачевского). Теория измерения (вычисление длины отрезка, площади фигуры и объема) является определяющим понятием в геометрии и, соответственно, в предметно-методической подготовке учителей математики и вполне может быть объектом фузионизма. Одной из важнейших задач теории и методики обучения математике является задача формирования предметно-методической подготовки, от которой в большей степени зависит эффективность и качество обучения математике. Поэтому возникает необходимость более подробно рассмотреть понятия, которые значимы в подготовке будущего учителя под лозунгом А Пуанкаре: «Я желаю лишь медленных, прогрессивных улучшений, что с точки зрения авторов на современном этапе прогрессивные улучшения понимаются как инновации с использованием современных возможностей методов и способов обучения математике [10]».

С точки зрения фузионизма рассмотрим (в качестве примера) решение одной задачи. Решается задача на вычисление площади: «Отрезки, соединяющие основания высот остроугольного треугольника $\triangle ABC$, равны $B_1C_1=5, A_1C_1=12, A_1B_1=13$. Найти площадь треугольника $\triangle ABC$ [9]».

Приведем наиболее рациональный способ решения, который основывается на систематизации знаний элементарной геометрии. Используем известную теорему: радиусы окружности описанной около треугольника ABC , проведенные в вершины треугольника, перпендикулярны соответственным сторонам ортоцентрического треугольника $A_1B_1C_1$.

Общеизвестный факт, что ортоцентрический и тангенциальный треугольники остроугольного треугольника подобны, так как углы одного соответственно равны углам другого и стороны ортоцентрического треугольника параллельны касательным, проведенным в вершинах треугольника к окружности, описанной около треугольника ABC .

Известно, что окружность, описанная около ортоцентрического треугольника, является окружностью Эйлера (окружностью девяти точек) и, следовательно, является окружностью, проходящей через основания медиан треугольника ABC . Таким образом, получим,

$$R_1 = \frac{13}{2}, \text{ а } R = 13 \text{ и } S = R,$$

$$p_1 = 13 \cdot 15 = 195.$$

Как известно, успех в изучении геометрии достигается тогда, когда обучающиеся в достаточной мере хорошо владеют различными методами решения задач: как синтетическими, так и аналитическими, видят их слабые и сильные стороны, делают выводы о оправданности использования того или иного метода. Отметим, что поиски решения геометрических задач методами синтетической геометрии развивают инициативу, воображение, выполнение дополнительных построений и обобщений. Однако, этот метод, используя порой высокотехничные геометрические построения, препятствует применению без затруднений формул алгебры и анализа – аналитическому методу. Употребление аналитического метода позволяет стандартизировать решение целого класса задач. С нашей точки зрения, интеграция таких методов с возможностями информационно-коммуникационных технологий является демонстрацией принципа фузионизма в математике на современном этапе развития системы образования, как в общеобразовательной школе, так и в высших учебных заведениях, и представляет собой суть инноваций.

Далее рассмотрим предложенную нами задачу в качестве примера задачи конструктивной геометрии и аналитической геометрии. Решим задачу методами конструктивной геометрии: необходимо построить треугольник по ортоцентрическому треугольнику.

Вполне очевидно, что для решения любой геометрической задачи необходимо соотнести условие задачи с искомыми, это соответствие реализуется через построение, анализ и преобразование чертежа. В общем чертеж представляет конструктивную задачу метода изображений: изображением плоской фигуры является любая фигура аффинно-эквивалентная оригиналу, а изображение пространственной фигуры должно удовлетворять основным требованиям: наглядности и полноты. Успешное решение задачи зависит от работы с задачей в двух направлениях: хороший анализ условия задачи дает правильные связи на чертеже и, наоборот, проведение высокой степени анализа чертежа ведет к успешному анализу условия. После проведения анализа условия задачи, мы переходим к построению чертежа, чертеж, став объектом разбора под влиянием условия задачи, сам начинает определять ход решения и направляет дальнейший анализ самого условия и ход решения задачи на следующем этапе. Продемонстрируем это сочетание ранее отмеченных двух методов (синтетического и аналитического) с возможностями информационных технологий. При использовании информационно-коммуникационных технологий, в частности доступного графического редактора проявляются функции чертежа. Мы можем рассматривать чертеж как средство графического решения задачи, как наглядное пособие, как средство поиска способа решения, а так же чертеж – способ систематизации знаний, средство укрупнения дидактических единиц. Такое понимание чертежа более подходит к ранее приведенному способу решения. Чертеж как способ решения задачи здесь проявляется в описании связи треугольника с ортоцентрическим треугольником, например, понимание того, что высоты треугольника являются биссектрисами ортоцентрического треугольника, или понимание того, что существует соотношение между площадями $\triangle ABC$ и ортоцентрического $\triangle A_1B_1C_1$:

$$S_{A_1B_1C_1} = 2S_{ABC} \cdot \cos A \cos B \cos C, \text{ и т.д.}$$

Построение чертежа мы проводим в графическом математическом редакторе «Живая Геометрия» и придерживаемся функции чертежа как средства графического решения задачи (рисунок 1). Координаты вершин и площадь $\triangle ABC$ можно найти, например, используя встроенную вкладку «Измерения» этого редактора. Заметим, что если рисунок не точный, то координаты вершин представляются как приближенные значения [9]. По координатам ортоцентрического треугольника в этом редакторе можно получить уравнения сторон:

$$\begin{aligned} (AB): x+y &= 0, \\ (AC): 2x-3y+15 &= 0, \\ (BC): 5x-y-60 &= 0, \end{aligned}$$

а координаты вершин самого треугольника с использованием элементарных вычислений аналитической геометрии: $A(-3,3), B(10,-10), C(15,15)$. Далее можно использовать аналитические способы решения задачи.

Рассмотрим обзорно некоторые способы.

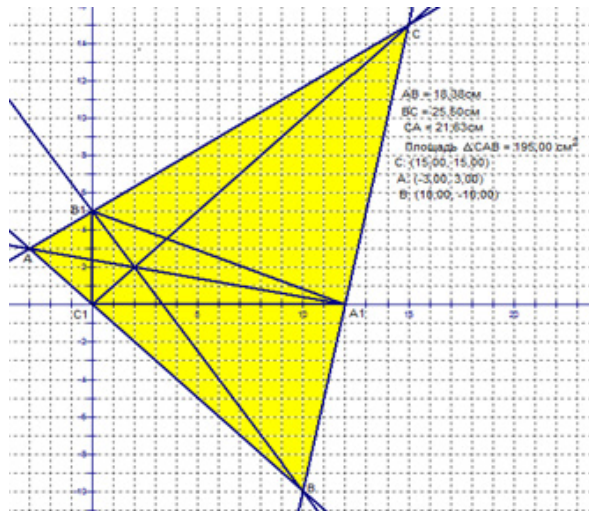


Рис. 1. Построение треугольника по ортоцентрическому треугольнику

Решение с использованием приложений векторного произведения:

$$\overrightarrow{AB} = (13; -13); \quad \overrightarrow{AC} = (18; 12).$$

$$S = \frac{1}{2} |\vec{c}|, \text{ где } \vec{c} = [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 13 & -13 & 0 \\ 18 & 12 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 13 & -13 \\ 18 & 12 \end{vmatrix} \vec{k}.$$

$$S = \frac{1}{2} |\vec{c}| = \frac{1}{2} \cdot 390 = 195.$$

Решение в определителях:

$$S = \frac{1}{2} \cdot \begin{vmatrix} 1 & x_1 & y_1 \\ 1 & x_2 & y_2 \\ 1 & x_3 & y_3 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} \cdot \begin{vmatrix} 1 & -3 & 3 \\ 1 & 10 & -10 \\ 1 & 15 & 15 \end{vmatrix} = \\ = \frac{1}{2} \cdot (\begin{vmatrix} 10 & -10 \\ 15 & 15 \end{vmatrix} + 3 \begin{vmatrix} 1 & -10 \\ 1 & 15 \end{vmatrix} + 3 \begin{vmatrix} 1 & 10 \\ 1 & 15 \end{vmatrix}) = 195.$$

Так же можно рассмотреть способ решения с использованием формулы Пика и рассмотреть задачу как решение задачи ОГЭ на клетчатой бумаге:

$$S = B + 0,5\Gamma - 1 = 184 + 12 - 1 = 195,$$

где B – количество узлов внутри треугольника, Γ – количество узлов на сторонах треугольника.

Решение с помощью аналога формулы Герона в определителях:

$$S^2 = -\frac{1}{16} \begin{vmatrix} 0 & AB^2 & AC^2 & 1 \\ BA^2 & 0 & BC^2 & 1 \\ CA^2 & CB^2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix} = -\frac{1}{16} \begin{vmatrix} 0 & 338 & 468 & 1 \\ 338 & 0 & 650 & 1 \\ 468 & 650 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix} = 195.$$

Воспользуемся формулой расстояния от точки до прямой:

$$CC_1 = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}} = \frac{|15 + 15|}{\sqrt{2}} = \frac{30}{\sqrt{2}}, \quad \overrightarrow{AB} = \sqrt{13^2 + (-13)^2} = 13\sqrt{2}. \text{ Откуда}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot CC_1 = \frac{1}{2} 13\sqrt{2} \cdot \frac{30}{\sqrt{2}} = 195.$$

Интегральное решение: мы предлагаем в качестве примера воспользоваться двойным интегралом

$$S_{ABC} = \iint_{ABC} dx dy = \int_{-3}^{10} dx \int_{-x}^{5+\frac{2}{3}x} dy + \int_{10}^{15} dx \int_{5x-60}^{5+\frac{2}{3}x} dy = 195$$

Приведем также, в качестве примера метода фузионизма, решение с применением системы компьютерной алгебры Maple.

Задача на плоскости: на модели Пуанкаре требуется найти площадь треугольника со сторонами (рисунок 2) (ползунок параметра a определяет набор равных треугольников на плоскости Лобачевского)

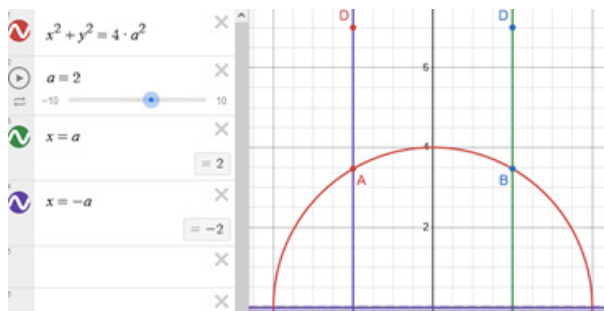


Рис. 2. Треугольник с нулевым углом при вершине D

Площадь фигуры G в рассматриваемой модели вычисляется по формуле:

$$S = \iint_G \frac{dx dy}{y^2}$$

или

$$S = \pi - \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{3}.$$

Обращаясь к методу фузионизма, сформулируем соответствующую задачу в пространстве: требуется найти объем тетраэдра (рисунок 3), например,

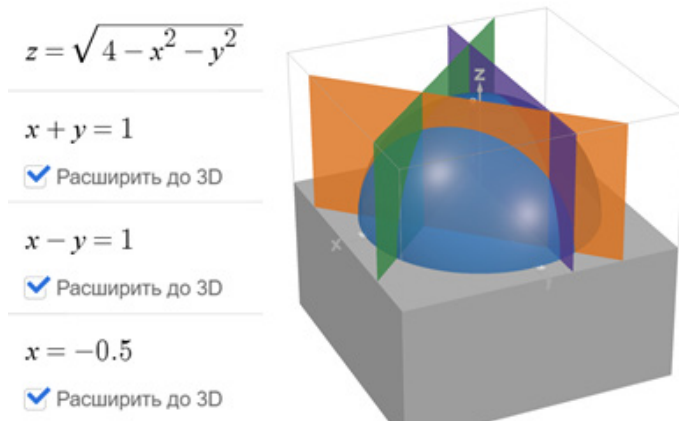


Рис. 3. Тетраэдр

Элемент объема в верхнем полупространстве определяется формулой: $dV = \frac{dx dy dz}{z^3}$. Тогда объем фигуры V вычисляется по формуле:

$$V = \iiint_V \frac{dx dy dz}{z^3}$$

Современное развитие информационно-коммуникационных технологий позволяет успешно комбинировать аналитический метод с инструментами различных систем компьютерной алгебры и геометрических редакторов. Рассмотренная задача вычисления площади в системе Maple решается в следующем виде:

$$z := \frac{1}{y^2}$$

$$\frac{1}{y^2}$$

$$\text{Res } S = \text{int}(z, y = \text{sqrt}(4 - x^2) .. \text{infinity}, x = -1 .. 1)$$

$$\text{Res } S = \frac{1}{3} \pi$$

Вычисление объема можно представить в следующем виде в системе Maple:

$$f := \frac{1}{z^3}$$

$$\frac{1}{z^3}$$

$$V := \text{int}(f, z = 4 - x^2 - y^2 .. \text{infinity}, y = x - 1 .. 1 - x, x = -0.5 .. 1)$$

0.09870200281

Умение выбрать нужный метод для наиболее рационального решения той или иной задачи является показателем математической грамотности, как преподавателя, так и обучаемого. Идея описания вариативных способов решения одной и той же задачи становится все более привлекательной благодаря своей продуктивности и может рассматриваться как эффективный инструмент в формировании профессиональных компетенций будущего учителя математики. При этом многообразие математических суждений представляются как составляющие единой математической структуры.

Выводы. В заключение отметим, что подобная организация учебных исследований через решение геометрических задач разными методами является эффективным средством обучения, позволяет систематизировать и углубить изученные разделы математики, обогатить профессиональную компетентность педагога. Предложенные методы позволяют повысить интерес к изучаемому предмету у обучающихся, а так же увеличить стремление к исследовательской и проектной деятельности [2, 9]. Предлагаем использовать данную методику для подготовки будущих учителей математики в вузах по программам бакалавриата и магистратуры. Сочетание в одной исходной задаче изначально не связанных между собой математических фактов повышает мотивацию обучаемых, направленную на учебную работу, способствует активизации учебно-познавательной и проектной деятельности обучающихся что, будет полезно применять и на курсах повышения квалификации учителей математики и информационных технологий. В настоящее время, в стадии апробации находится авторский геометрический тренажер организации нескольких способов решения геометрической задачи с помощью множественного выбора, с использованием, общедоступного в современных исторических реалиях, программного обеспечения.

Вклад авторов. Авторы внесли равный вклад в подготовку статьи.

Contribution of the authors. The authors contributed equally to the preparation of the article.

Список источников:

1. Антропова, Г. Р. Использование математических редакторов в подготовке учителей математики / Г. Р. Антропова, С. Н. Матвеев, Б. В. Киселев // Высшее образование сегодня. – 2023. – № 4. – С. 22-29. – DOI 10.18137/RNU.NET.23.04.P.022. – EDN IPKETS.
2. Антропова, Г. Р. Интерактивные средства реализации фузионизма в подготовке учителей математики / Г. Р. Антропова, С. Н. Матвеев, Р. Г. Шакиров // Проблемы современного педагогического образования. – 2025. – № 87-3. – С. 21-24.
3. Антропова, Г. Р. Реализация задач на карте Бельтрами в приложении Wingeom / Г. Р. Антропова, С. Н. Матвеев, Р. Г. Шакиров // X Международная научно-практическая заочная конференция "ЭТАП-2023", посвященная 219-летию КФУ, Набережные Челны, 23 ноября 2023 года. – Набережные Челны : Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2024. – С. 596-602.
4. Антропова, Г. Р. Реализация задач на модели Пуанкаре в системе Wingeom в подготовке учителя математики / Г. Р. Антропова, С. Н. Матвеев, Р. Г. Шакиров // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2023. – № S2-1(45). – С. 22-24. – EDN FBXSVP.
5. Болгарский, Б. В. Казанская школа математического образования (в характеристиках ее главнейших деятелей). Часть I : Развитие методической мысли в области преподавания элементарной математики до Великой Октябрьской социалистической революции : методическое пособие // Б. В. Болгарский. – Казань : Тип. «Татполиграф», 1967. – 260 с.
6. Гатауллина, Г. С. Фузионизм Лобачевского в исторической ретроспективе и перспективе / Г. С. Гатауллина // Материалы IV учебно-научной студенческой конференции, посвященной Году Лобачевского в Казанском федеральном университете / под редакцией Л. Р. Шакировой. – Казань : Издательство Казанского университета, 2017. – 384 с.
7. Клековкин, Г. А. Роль и место фузионизма в школьном геометрическом образовании / Г. А. Клековкин // Образование и наука. – 2012. – № 2 (91). – С. 77-92. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-mesto-fuzionizma-v-shkolnom-geometricheskom-obrazovanii> (дата обращения: 05.11.2024).
8. Матвеев, С. Н. Комбинирование методов аналитической и синтетической геометрии в подготовке учителя математики / С. Н. Матвеев, Г. Р. Антропова, М. В. Солодихина // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2025. – № 1 (54). – С. 199-202. – EDN CCGHLH.
9. Пуанкаре, Анри О науке : [сборник] / Анри Пуанкаре; перевод с французского под редакцией Л. С. Понтрягина. – 2-е издание, стереотипное. – Москва : Наука, 1990. – 735 с.
10. Пустовалова, Н. И. Использование фузионистского подхода в обучении элементам геометрии учащихся 4 класса в условиях формирования функциональной грамотности / Н. И. Пустовалова, Т. П. Кучер, М. В. Кокарева // Азимут научных исследований : педагогика и психология. – 2015. – № 2(11). – С. 83-87. <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-fuzionistskogo-podhoda-v-obuchenii-elementam-geometrii-uchaschihsya-4-klassa-v-usloviyah-formirovaniya-funktsionalnoy> (дата обращения: 05.11.2024).
11. Шакирова, Л. Р. Казанская математическая школа, 1804–1954 / Л. Р. Шакирова. – Казань : Издательство Казанского университета, 2002. – 284 с.

References:

1. Antropova, G. R. Using Mathematical Editors in the Training of Mathematics Teachers / G. R. Antropova, S. N. Matveev, B. V. Kiselev // Higher Education Today. - 2023. - No. 4. - Pp. 22-29. - DOI 10.18137/RNU.HET.23.04.P.022. - EDN IPKETS.
2. Antropova, G. R. Interactive Means of Implementing Fusionism in the Training of Mathematics Teachers / G. R. Antropova, S. N. Matveev, R. G. Shakirov // Problems of Modern Pedagogical Education. - 2025. - No. 87-3. - Pp. 21-24.
3. Antropova, G. R. Implementation of tasks on the Beltrami map in the Wingeom application / G. R. Antropova, S. N. Matveev, R. G. Shakirov // X International scientific and practical correspondence conference "ETAP-2023", dedicated to the 219th anniversary of KFU, Naberezhnye Chelny, November 23, 2023. - Naberezhnye Chelny: Kazan (Volga Region) Federal University, 2024. - P. 596-602.
4. Antropova, G. R. Implementation of Problems on the Poincaré Model in the Wingeom System in the Training of Mathematics Teachers / G. R. Antropova, S. N. Matveev, R. G. Shakirov // Bulletin of Naberezhnye Chelny State Pedagogical University. - 2023. - No. S2-1 (45). - P. 22-24. - EDN FBXSVP.
5. Bolgarsky, B. V. Kazan School of Mathematical Education (in the Characteristics of Its Main Figures). Part 1: Development of Methodological Thought in the Field of Teaching Elementary Mathematics before the Great October Socialist Revolution: A Methodological Manual // B. V. Bolgarsky. - Kazan: Type. "Tatpoligraf", 1967. - 260 p.
6. Gataullina, G. S. Lobachevsky's Fusionism in Historical Retrospect and Prospect / G. S. Gataullina // Proceedings of the IV educational and scientific student conference dedicated to the Year of Lobachevsky at Kazan Federal University / edited by L. R. Shakirova. - Kazan: Kazan University Publishing House, 2017. - 384 p.
7. Klekovkin, G. A. The Role and Place of Fusionism in School Geometry Education / G. A. Klekovkin // Education and Science. - 2012. - No. 2 (91). - Pp. 77-92. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-mesto-fuzionizma-v-shkolnom-geometricheskom-obrazovanii> (accessed: 05.11.2024).
8. Matveev, S. N. Combining Methods of Analytical and Synthetic Geometry in Training Mathematics Teachers / S. N. Matveev, G. R. Antropova, M. V. Solodikhina // Bulletin of Naberezhnye Chelny State Pedagogical University. - 2025. - No. 1 (54). - Pp. 199-202. - EDN CCGHLH.
9. Poincaré, Henri On Science: [collection] / Henri Poincaré; translation from French edited by L. S. Pontryagin. - 2nd edition, stereotyped. - Moscow: Nauka, 1990. - 735 p.
10. Pustovalova, N. I. Using the Fusionist Approach in Teaching Elements of Geometry to 4th-Grade Students in the Context of Forming Functional Literacy / N. I. Pustovalova, T. P. Kucher, M. V. Kokareva // Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. - 2015. - No. 2 (11). - P. 83-87. <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-fuzionistskogo-podhoda-v-obuchenii-elementam-geometrii-uchaschihsya-4-klassa-v-usloviyah-formirovaniya-funktionalnoy> (date of access: 05.11.2024).
11. Shakirova, L. R. Kazan Mathematical School, 1804-1954 / L. R. Shakirova. - Kazan: Kazan University Publishing House, 2002. - 284 p.

УДК 378.147

Муканова Жазира Гафурова

кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор, НАО
«Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан»,
г. Павлодар, Республика Казахстан, Zhazira-gm@yandex.ru

Ерсинов Мирас Кайратович

магистрант, НАО «Павлодарский педагогический университет
имени Әлкей Марғұлан», г. Павлодар, Республика Казахстан,
Soium003@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПОДГОТОВКЕ УЧЕБНОГО КОНТЕНТА

Влияние развивающегося быстрыми темпами технологий искусственного интеллекта обсуждается на всех площадках, так или иначе влияющих на выработку стратегий применения их достижений в развитии всех сфер жизни и деятельности общества. Обсуждению вопросов применения искусственного интеллекта в разных направлениях деятельности, связанных с образованием, опыте и перспективах дальнейшего развития рассмотрены в прилагаемой статье. Примеры внедрённых и тестируемых методических разработок с анализом результатов, разнообразие использования возможностей искусственного интеллекта в деятельности преподавателя и обучающихся является необходимым источником систематизации и дальнейшего развития в

этой сфере. В статье рассмотрен опыт применения искусственного интеллекта в качестве интеллектуального помощника преподавателя и учителя в школе в процессе подготовке материалов для учебного процесса.

Ключевые слова: искусственный интеллект, интеллектуальный помощник, учебный материал, учебный контент.

Zhazira G. Mukanova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Pavlodar
Pedagogical University named after Alkey Margulan, Pavlodar,
Republic of Kazakhstan

Miras K. Ersinov

Master student, Pavlodar Pedagogical University named after Alkey
Margulan, Pavlodar, Republic of Kazakhstan

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE PREPARATION OF EDUCATIONAL CONTENT

The impact of rapidly developing artificial intelligence technologies is being discussed on all platforms that in one way or another influence the development of strategies for applying their achievements in the development of all spheres of life and activities of society. The discussion of the issues of the use of artificial intelligence in various fields of activity related to education, experience and prospects for further development are discussed in this article. Examples of implemented and tested methodological developments with an analysis of the results, the variety of use of artificial intelligence capabilities in the activities of teachers and students is a necessary source of systematization and further development in this area. The article examines the experience of using artificial intelligence as an intellectual assistant to teachers and teachers at school in the process of preparing materials for the educational process.

Keywords: artificial intelligence, intelligent assistant, educational material, educational content.

Для цитирования: Муканова, Ж. Г. Применение искусственного интеллекта в подготовке учебного контента / Ж. Г. Муканова, М. К. Ерсинов // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 103-110.

For citing: Mukanova, Z. G. The use of Artificial Intelligence in the Preparation of Educational Content / Z. G. Mukanova, M. K. Ersinov // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 103-110.

Введение. Создание и внедрение искусственного интеллекта (ИИ) во все сферы деятельности человека - новая эпоха в развитии цивилизации. В частности, сегодня разговор идёт об исчезновении ряда профессий, компетенции которых будут присвоены искусственным интеллектом и роботами. В защиту места человека в этом мире более отзывается мнение о трансформации сфер деятельности человека с применением возможностей и инструментов ИИ. Что касается сферы образования, главная фигура в этой системе – учитель, преподаватель. Вот о трансформации деятельности преподавателя и идёт речь в данной статье. А именно о подготовке контента в обучении математике. Есть современные компании, например, Skillbox, Образавр, Duolingo и др., для подготовки курсов в которых работают целые команды специалистов разного профиля. В идеале преподавателю в новых условиях нужен свой интеллектуальный помощник. Такую возможность предоставляет сегодня искусственный интеллект (ИИ), освоение инструментов которого становится в наши дни стратегической задачей как для учебного заведения, так и для специалиста в отдельности.

В школе и в вузах этот процесс идёт стихийно, больше на энтузиазме, личных поисках и открытиях. Преподаватели используют всевозможные инструменты ИИ и приложений по ИКТ в вопросах подготовки учебного контента, планировании и создании индивидуальных траекторий обучения, контроля и проверки результатов обучения, учёта индивидуальных потребностей обучающихся и т.д. Этот процесс требует времени и постоянной активности учителя в овладении новыми и более эффективными инструментами в условиях чрезвычайного изобилия похожих по функциям приложений и их обновлений. В основной же массе, на сегодняшний день не достаёт системного подхода к переподготовке учителей и преподавателей вузов в повышении квалификации по своему направлению преподавания с возможностью освоить на достаточном уровне приемлемый минимальный набор инструментов, доступных и эффективных для решения задач преподавателя. Ведь эпоха интеграции ИИ во все сферы деятельности человека предполагает переподготовку специалистов с использованием этого инструмента.

Материалы и методы. В Казахстане не более чем два года назад запущена и функционирует государственная программа I-Sana, организовывающая обучающие курсы для студентов, магистрантов и докторантов по

направлениями применения ИИ. Цель программы – внедрение ИИ в систему высшего и научного образования. На сегодняшний день находятся в разработке курсы для подготовки преподавателей вузов по применению ИИ в своей деятельности.

Проблемы системного внедрения ИИ в образовательные системы сегодня является достаточно широко обсуждаемой проблемой. Например, в работах Евсеевой Е.Г., Скворцовой Д.А. (2025), [1, стр.88], Сысоева П.В. (2025), [2, стр.11], и Holmes & Tuomi (2022), [4, стр.1-4], рассматриваются эти проблемы, включая вопросы этики, роли преподавателя и др.

В статье Holmes & Tuomi [4, стр.7,17] указывается, что искусственный интеллект способен существенно изменить учебный процесс, улучшить управление образовательными системами и способствовать проведению аналитических исследований. Однако авторы также обращают внимание на ряд рисков, связанных с внедрением ИИ в образование. Среди них - возможное преувеличение технологических возможностей, недостаточная развитость необходимой инфраструктуры и на отсутствие на данный момент и необходимость разработки этических стандартов для использования ИИ.

В статье Сысоева П.В. [2, стр.18-20] говорится, что преподаватели российских вузов заинтересованы в использовании искусственного интеллекта для улучшения качества обучения. Однако существует проблема недостаточной подготовки и применения соответствующих инструментов.

Автор выделяет пять основных направлений использования ИИ в образовательной сфере:

- управление образовательным процессом;
- оптимизация преподавания конкретных дисциплин;
- индивидуализация образовательных программ;
- организация учебного процесса;
- упрощение подготовки преподавателей к занятиям.

Под упрощением подготовки преподавателей к занятиям понимается возможность делегирования части трудоёмких и времязатратных задач по созданию учебных материалов интеллектуальному помощнику.

В статье Евсеевой Е.Г. и Скворцовой Д.А. [1, стр.90-92] рассматривается проблема подготовки будущего учителя математики к организации обучения в условиях цифровой образовательной среды. На примере преподавания ряда дисциплин бакалавриата по профилю «Математика и информатика» авторами демонстрируются возможности системного решения существующих в данной области проблем.

В частности, в качестве индивидуальных заданий студентам предлагается разработка различных цифровых образовательных продуктов: инфографики, нелинейных презентаций с использованием систем искусственного интеллекта, интерактивных упражнений, кроссвордов и тестов, наглядных материалов для проведения уроков (например, геометрических построений), интерактивных плакатов и лент времени, ментальных карт, веб-квестов, видеоуроков, скрайб-презентаций, а также обучающих чат-ботов.

Авторы отмечают, что использование подобных средств обучения способствует формированию у будущих учителей математики математической цифровой компетентности, которая проявляется в готовности и способности применять цифровые инструменты в математической деятельности, организации учебной работы учащихся, а также в проектировании обучения математике, включая разработку собственных цифровых образовательных ресурсов.

Авторы отмечают, что в университете в качестве основного средства по подготовке будущих учителей математики к организации обучения в цифровой образовательной среде разработан сайт «Цифровой помощник учителя математики» (<https://dig-math-teach.ru>). С помощью этого сайта студенты учатся создавать электронные средства учебного назначения по математике.

В последние годы в научной литературе Казахстана активно рассматриваются вопросы внедрения технологий искусственного интеллекта в образовательную среду. Так, в исследовании М. Orynbassar (2024) [5, стр 2-5] анализируются возможности использования искусственного интеллекта в образовательной системе Казахстана, включая обработку образовательных данных, прогнозирование академической успеваемости студентов и развитие персонализированного обучения. Автор отмечает, что внедрение интеллектуальных технологий может способствовать повышению эффективности образовательного процесса и адаптации обучения к индивидуальным потребностям обучающихся.

В работе Timea K.A, Veres E. (2023) [6, стр. 4-7] исследуется отношение студентов высших учебных заведений к применению технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе. Полученные результаты показывают, что большинство студентов рассматривают ИИ как инструмент, способствующий улучшению доступа к учебной информации и повышению эффективности обучения, однако одновременно поднимаются вопросы академической честности и необходимости формирования цифровой культуры использования таких технологий.

Отдельное внимание вопросам внедрения искусственного интеллекта в образовательные системы уделяется в исследовании N. Assan (2025) [3, стр. 89, 96], где рассматриваются перспективы применения ИИ для персонализации обучения, автоматизации образовательных процессов и повышения вовлеченности студентов в учебную деятельность. Автор подчёркивает, что эффективное внедрение технологий искусственного интеллекта требует комплексного подхода, включающего развитие цифровой инфраструктуры и подготовку преподавателей к использованию новых образовательных инструментов

Рассмотрим пример из нашей практики применения искусственного интеллекта для подготовки учебного контента с требуемыми параметрами для проведения занятий.

Магистрантом образовательной программы «Математика», Ерсинным М. К., с использованием этих инструментов создаются индивидуализированные материалы для домашнего обучения, рабочие тетради для школьников при изучении различных тем по физике и математике. Используются возможности генерации вариативных заданий для контроля знаний с учётом уровня сложности. Учитывая такие проблемы деятельности школ как недостаток учителей математики не только в селе, но и в городе, как правило, учителя математики в этих условиях перегружены. Кроме работы в аудитории в различных параллелях, с разным уровнем подготовки, а также обучение на дому, входящую в нагрузку, качественная подготовка к урокам без помощи инструментов ИКТ и ИИ практически невозможна.

Ниже приведены примеры разработок к уроку, созданные при помощи интеллектуального помощника в чате GPT с использованием таких инструментов ИИ, как генерирующее коды приложение AI Studio. С созданным по вашему заданию коду далее с помощью приложений manim и overleaf можно получить как материалы в формате PDF для работы на уроке, так и создать видео по теме урока. Есть проблемы с обработкой ошибок. Эту работу также выполняет AI Studio. С набором опыта, уже многие вещи получаются лучше. Учитывая, что работа над инструментами ИИ происходит в быстром темпе. Довольно быстро появляются их более удобные обновления и аналоги. Приведём примеры полученных учебных материалов (рисунки 1-3).



Рис. 1. Шпаргалка для решения задач

Кроме необходимости ориентироваться во всём многообразии инструментов создания учебного контента, обычно учителя математики и преподаватели математических дисциплин сталкиваются с проблемой работы с формулами. В создании учебного контента, пожалуй, это самая трудоёмкая часть, поскольку требуется очень много времени для набора формул средствами Word и Math Type, как при работе над обучающими текстами, так и при разработке дополнительных средств обучения и материалов по контролю знаний.

В учебных материалах, созданных при помощи ИИ, формулы выходят в виде изображений в формате PNG в генераторах формул для Word, таких, например, как CodCogs или Overleaf. Они, конечно, не доступны для редактирования и выглядят не очень красиво. На простой промпт в чате написать формулу, получаем результат:

$$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

или в виде $f'(x_0) = \lim_{(h \rightarrow 0)} [f(x_0+h) - f(x_0)] / h$, что, конечно понятнее, чем в коде Latex, но всё же тяжелее воспринимается.

Если запросить написать коды для нужной задачи, то окончательный документ с помощью Overleaf получается в виде документа в формате PDF. Формулы в этом документе выходят только в определённом, предустановленном шрифте.

СУММАТИВНАЯ РАБОТА

Электростатика

Ф.И.О.: _____

Задание 1. [1 балл]

Посмотрите на рисунок. Заряженная палочка не касается пластины, но заряды в пластине перераспределились.

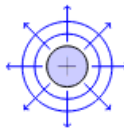


Как называется этот способ электризации? (Отметь ✓)

- Электризация трением
- Электризация через влияние (индукция)
- Электризация соприкосновением

Задание 2. [2 балла]

Выберите два правильных утверждения об электрическом поле на рисунке.



(Отметь две галочки ✓)

- А) Чем дальше от заряда, тем поле слабее.
- В) Линии поля замкнуты (ходят по кругу).
- С) Линии поля выходят из заряда во все стороны.
- D) Поле есть только у положительных зарядов.

Рис. 3. Материалы суммативного оценивания за раздел по физике

Ф.И.О.: _____ Класс: 7 _____ Дата: _____

Рабочий лист по физике

Тема: «Давление твердых тел, жидкостей и газов»

Справочные данные: $g \approx 10 \text{ Н/кг}$, $\rho_{\text{жидк}} = 1000 \text{ кг/м}^3$, $\rho_{\text{желез}} = 800 \text{ кг/м}^3$.

Задание 1. Реализация: заполни пропуски

Всплывающие физические тела, чтобы удерживаться стали верными.

1. Результат действия силы на поверхность зависит не только от ее модуля, но и от _____

поверхности, перпендикулярно которой она действует.

2. Давление, производимое на жидкость или газ, передается в любую точку _____ во

всех направлениях. Это утверждение называется законом _____

3. В сообщающихся сосудах поверхности однородной жидкости устанавливаются на _____

уровне.

4. С увеличением глубины давление внутри жидкости _____.

Задание 2. Давление твердых тел (Заполни таблицу)

Используй формулу $p = \frac{F}{S}$, определи неизвестные величины и заполни пустые ячейки.

№	Сила давления (F), Н	Площадь опоры (S), м ²	Давление (p), Па
1	100	2	
2		0,5	200
3	500		1000

Задание 3. Качественные задачи (Краткий ответ)

Опираясь на законы физики, коротко ответь на вопросы:

1. Зачем у сельскохозяйственных тракторов и экскаваторов делают очень широкие гусеницы?

Ответ: _____

2. Почему мыльный пузырь имеет форму правильного шара?

Ответ: _____

Задание 4. Гидростатическое давление

Расчетай давление воды на дно бассейна, если глубина воды в нем составляет 2,5 метра. Заполни формулу и дай решение.

Решение: _____

Ответ: $p =$ _____ Па = _____ кПа.

Задание 5. Сообщающиеся сосуды

В U-образную стеклянную трубку налили воду. Затем в правое колено трубки поверх воды осторожно

добавили машинное масло. Высота столба воды над уровнем раздела двух жидкостей составила $h_1 = 16$

см. Определи высоту столба масла h_2 в правом колене.

(Подсказка: давления столбов жидкостей на уровне раздела равны: $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$)

Решение: _____

Ответ: $h_2 =$ _____ см.

Рис. 2. Рабочий лист

В Overleaf формулы выглядят более органично:

Итоговая сумма $A(t)$ через t лет вычисляется по формуле:

$$A(t) = P \cdot (1 + r)^t$$

В нашем примере: $P = 1000\$$ (первоначальный вклад), $r = 0.10$ (10% годовых).

Рис. 4. Текст и формулы

Таблица 1: Рост вклада в 1000\$ под 10% годовых.

Год (t)	Сумма (\$)
0	1000.00
5	1610.51
10	2593.74
15	4177.25
20	6727.50
25	10834.71
30	17449.40

Рис. 5. Таблица с данными



Рис. 6. Таблица с данными

Этого вполне достаточно для экспресс подготовки дополнительных вариантов заданий, рабочих листов, раздаточного материала для лекционного занятия.

Следующая, опробованная нами возможность - это создание для математических текстов видеосопровождение. Для пояснения принципиальных моментов в изучаемых темах математических дисциплин очень полезно создавать рисунки, короткие ролики. В решении этой задачи тоже есть возможности использовать интеллектуального помощника, который может помочь выбрать инструменты и даст последовательные инструкции по установке нужных программ и подготовке промптов для получения видео с требуемым наполнением.

Например, при подготовке требуемой визуальной поддержки математических рассуждений, создания видео контента для занятия. Для последнего мы используем возможности инструмента `manim` в комплексе с указанными выше.

В частности, инструментами искусственного интеллекта было получено короткое видео, демонстрирующее, как на числовой оси найти точку с координатой π .



Рис. 7. Образ числа π на числовой оси

Средствами AI Studio есть возможность, не владея компетенциями программиста, по запросу создавать в кодах LaTeX нужный обучающий контент. Далее инструментами Overleaf Latex можно получить из этого документ в PDF формате, уже содержащий все формулы, графики, схемы и тексты в привычном виде. Это значительно ускоряет работу над учебным материалом. При этом освобождается время для повышения качества последнего и работы над дополнительными средствами помощи в обучении.

Из опыта применения ИИ рассмотрим также процесс создания материалов лекций и практических заданий для студентов с применением возможностей указанных выше инструментов. Помощь интеллектуального ассистента заключалась в том, чтобы на основе источников, используемых преподавателем при разработке курса сохранить научную логику, глубину и достаточную полноту курса, а также учесть принцип уровневого подхода к обучению. Таким образом, требуется привести в учебные тексты научный язык, по возможности, глубину и полноту принципиальных тем классических источников. Используя сокращённые учебные тексты достойного качества, доступные в информационном поле, при сохранении указанного выше требования, удаётся создать приемлемого уровня курс, учитывающий ограниченность количества выделяемых на изучение дисциплины часов. В соответствии с требованиями кредитной системой обучения, материал распределяется так, чтобы часть вопросов оставалась на самостоятельное изучение. Такие учебные материалы требуются сопроводить разбором примеров, соответствующим набором заданий для работы и последующего контроля.

В обычной практике работы это очень трудозатратный процесс. Однако, как показывает опыт, использование интеллектуального помощника при условии его постепенного обучения в течение работы, позволяет добиться хорошего результата. Работа ИИ в диалоговом режиме позволяет постепенно сформировать алгоритм такой деятельности.

На основе выбранных источников, формируется учебный тематический план на требуемое количество часов, определяется глубина изложения предстоящего учебного курса, требующего сохранить внутреннюю логику, последовательность и взаимосвязь изучаемых тем. При этом следует сразу установить требования к структуре и оформлению материала. Устанавливаются требования по включению дополнительных примеров, рисунков, схем и таблиц, а также ссылок на источники, необходимых для полноты и доступности изучаемого материала и возможности самостоятельной работы и выполнения практических заданий обучающимися.

Определяется структура – образец лекции, по которой можно уже собирать нужное содержание. Далее при помощи ИИ создаются дополнительные материалы с пояснениями по наиболее часто встречающимся вопросам, структуре доказательств ключевых утверждений, дополненными заданиями для самостоятельной работы по теоретической и практической части курса. Это позволяет создать целостный, доступный для основной массы обучающихся учебный курс. Вся эта работа, очевидно, входит в содержание работы преподавателя над курсом. Применение ИИ позволяет ускорить этот процесс за счёт диалогового режима, в котором у ИИ формируется понимание стиля изложения, в целом стиля работы преподавателя. По мере такой работы с помощником, который подстраивается под этот стиль, скорость обработки заданий ИИ увеличивается.

Учитывая, что ИИ при этом обучается в процессе работы над материалом, позволяет получить довольно хороший учебный курс. Конечно, управление процессом остаётся в руках преподавателя. Его уровень профессиональной компетенции определяет качество и детальность набираемых им промптов. Доверия по полноте, уровню созданного материала опять же - ответственность преподавателя. Безусловно, этические вопросы сохранения авторства, а также определение степени участия преподавателя в полученном результате, остаётся открытым. Как указано выше, это относится к проблемам разработки соответствующей регулирующей документации.

Заключение. Ввиду того, что на сегодняшний день использование ИИ в образовании - дело рук заинтересованных в этом лиц, то есть, самих учителей и преподавателей, для массового его внедрения требуется обучить учителей и преподавателей инструментам ИИ, пригодным для работы по профилю. Думается, что этот процесс, начатый в Казахстане программой AI-Sana, будет организован на достойном уровне и приведёт к требуемому результату: развитию компетенций преподавателей и студентов в творческом подходе к применению ИИ в проектировании образовательной среды, включающей как созданные электронные ресурсы, так и личное влияние преподавателя в качестве примера продвинутого специалиста в своей области и лидера, способного организовать процесс обучения интересным, доступным, творческим и развивающим.

В заключение можно утверждать, что ИИ в образовании открывает значительные перспективы – от персонализации обучения до оптимизации процессов в конкретной образовательной среде. Однако их реализация требует решения многих проблем по обеспечению необходимой инфраструктуры, подготовки преподавателей, проблем этики, равенства возможностей доступа к качественному образованию для всех желающих.

Вклад авторов. Муканова Ж. Г. - подбор и анализ материалов по теме публикации, апробирование инструментов ИИ, описанных в статье на учебных материалах по отдельным дисциплинам. Ерсинов М. К. - освоение инструментов ИИ, рассмотренных в публикации, описание работы в них. Апробация на материалах школьных предметов математика и физика.

Contribution of the authors. Mukanova Zh. G. - selection and analysis of materials on the topic of the publication, testing of the AI tools described in the article on educational materials for individual disciplines. Ersinov M. K. - mastering the AI tools discussed in the publication, describing how to use them. Testing on materials from the school subjects of mathematics and physics.

Список источников:

1. Евсева, Е. Г. средства подготовки будущих учителей математики к организации обучения в цифровой образовательной среде / Е. Г. Евсева, Д. А. Скворцова // Человеческий капитал. – 2025. – № 5 (197). – С. 87-95. – DOI 10.25629/HC.2025.05.08. – EDN RZBRCE.
2. Сысоев, П. В. Искусственный интеллект в образовании : осведомлённость, готовность и практика применения преподавателями высшей школы технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности / П. В. Сысоев // Высшее образование в России. – 2023. – Том 32, № 10. – С. 9-33. – DOI 10.31992/0869-3617-2023-32-10-9-33. – EDN TZYTKM.
3. Assan, N. Introduction of Artificial Intelligence in Education Systems / N. Assan, D. Utebaeva // Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. – 2025. – Том 6, № 3. – С. 84-99. – URL: <https://journal.iitu.edu.kz/index.php/ijict/article/view/544>
4. Holmes, W. State of the art and practice in AI in education / W. Holmes, I. Tuomi // European Journal of Education. – 2022. – Vol. 57, No. 4. – P. 542-570. – DOI 10.1111/ejed.12533. – EDN UVHSLF
5. Orynassar, M. Artificial intelligence in Kazakhstan's education system : analysis and prospects / M. Orynassar, M. Zhumadilova, E. Abdykerimova // Yessenov Science Journal. – 2024. – Vol. 48, No. 3. – P. 71-76. – DOI 10.56525/kfgk8889. – EDN YSDSBO.
6. Timea, K. A. Students' perceptions of artificial intelligence in higher education. / K. A. Timea, E. Veres // Conference : 10th SWS International Scientific Conferences on SOCIAL SCIENCES. – ISCSS 2023. – URL: https://www.researchgate.net/publication/376743450_Students'_Perceptions_of_Artificial_Intelligence_in_Higher_Education

References:

1. Evseeva, E. G. Means of Training Future Mathematics Teachers to Organize Learning in a Digital Educational Environment / E. G. Evseeva, D. A. Skvortsova // Human Capital. – 2025. – No. 5 (197). – Pp. 87-95. – DOI 10.25629/HC.2025.05.08. – EDN RZBRCE.
2. Sysoev, P. V. Artificial Intelligence in Education : Awareness, Readiness, and Practice of Using Artificial Intelligence Technologies in Higher Education / P. V. Sysoev // Higher Education in Russia. – 2023. – Vol. 32, No. 10. – Pp. 9-33. – DOI 10.31992/0869-3617-2023-32-10-9-33. – EDN TZYTKM
3. Assan, N. Introduction of Artificial Intelligence in Education Systems / N. Assan, D. Utebaeva // Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. – 2025. – Том 6, № 3. – С. 84-99. – URL: <https://journal.iitu.edu.kz/index.php/ijict/article/view/544>
4. Holmes, W. State of the art and practice in AI in education / W. Holmes, I. Tuomi // European Journal of Education. – 2022. – Vol. 57, No. 4. – P. 542-570. – DOI 10.1111/ejed.12533. – EDN UVHSLF
5. Orynassar, M. Artificial intelligence in Kazakhstan's education system : analysis and prospects / M. Orynassar, M. Zhumadilova, E. Abdykerimova // Yessenov Science Journal. – 2024. – Vol. 48, No. 3. – P. 71-76. – DOI 10.56525/kfgk8889. – EDN YSDSBO.
6. Timea, K. A. Students' perceptions of artificial intelligence in higher education. / K. A. Timea, E. Veres // Conference : 10th SWS International Scientific Conferences on SOCIAL SCIENCES. – ISCSS 2023. – URL: https://www.researchgate.net/publication/376743450_Students'_Perceptions_of_Artificial_Intelligence_in_Higher_Education

УДК 372.851; 372.853

Сукачев Леонид Валерьевич

магистрант, ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет», г. Самара, Россия,
sukachev.leonid@sgspu.ru

ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ШКОЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ С ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ ЧЕРЕЗ ПОНЯТИЕ СКОРОСТИ

Рассмотрены вопросы взаимосвязи школьных курсов математики и физики через понятие скорости. В статье представлено понятие скорости в качестве междисциплинарной категории, объединяющей содержание математики, физики и информатики, и предложена конкретная модель реализации интегративного подхода в обучении. С этой целью автор использует интегративный подход и описывает его этапы в период обучения

в школе, делая акцент на осознанное усвоение понятия скорости. Традиционное раздельное преподавание предметов зачастую приводит к тому, что обучающиеся не видят связей между ними, что препятствует формированию целостной научной картины мира. В условиях стремительного technological развития возрастает потребность в подготовке школьников, обладающих основами технической компетентности, то есть способностью применять знания из разных областей для решения практических задач.

Ключевые слова: техническая компетентность, математическая модель, интегративный подход, понятие скорости, содержание школьного курса физики и математики.

Leonid V. Sukachev

Master's student, Samara State University of Social Sciences and Education, Samara, Russia

AN INTEGRATIVE APPROACH TO THE STUDY OF SCHOOL SUBJECTS WITH THE PURPOSE OF FORMING THE FOUNDATIONS OF TECHNICAL COMPETENCE AND THE FEATURES OF ITS IMPLEMENTATION THROUGH THE CONCEPT OF SPEED

This article examines the relationship between school mathematics and physics courses through the concept of speed. The article presents the concept of speed as an interdisciplinary category that unites the content of mathematics, physics, and computer science, and proposes a specific model for implementing an integrated approach to teaching. To this end, the author uses an integrative approach and describes its stages during school education, emphasizing the conscious acquisition of the concept of speed. Traditionally, teaching subjects separately often results in students failing to see the connections between them, which hinders the development of a holistic scientific worldview. In the context of rapid technological development, there is a growing need to train schoolchildren with a basic understanding of technical competence, that is, the ability to apply knowledge from various fields to solve practical problems.

Keywords: technical competence, mathematical model, integrative approach, concept of velocity, content of school physics and mathematics courses.

Для цитирования: Сукачев, Л. В. Интегративный подход к изучению школьных предметов с целью формирования основ технической компетентности и особенности его реализации через понятие скорости / Л. В. Сукачев // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 110-114.

For citing: Sukachev, L. V. An integrated approach to the study of school subjects with the aim of forming the foundations of technical competence and the features of its implementation through the concept of speed / L. V. Sukachev // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 110-114.

Введение. В условиях развивающегося образования возрастает потребность в формировании у школьников основ технической компетентности, включающей способность применять математические, естественно-научные и технические знания для решения практико-ориентированных задач.

Традиционное раздельное изучение предметов часто приводит к фрагментарности знаний, что отражается на непонимании их значимости в других предметных областях. Фрагментарность знаний затрудняет дальнейшее обучение и не формирует целостную картину мира. В связи с этим возрастает потребность интегративного подхода.

В педагогике интеграция рассматривается как процесс объединения различных элементов образования с целью формирования целостной системы знаний. По мнению И.А. Зимней [2, с. 28–31], интегративный подход предполагает установление взаимосвязей между учебными дисциплинами, согласование их содержания и методов обучения. Это позволяет учащимся лучше понимать изучаемые явления и применять полученные знания в различных учебных и практических ситуациях.

Интегративный подход в обучении представляет собой организацию образовательного процесса, при которой знания из различных областей объединяются вокруг общих понятий, закономерностей и способов деятельности. В рамках данного подхода особое внимание уделяется межпредметным связям, которые позволяют показать взаимосвязь различных научных дисциплин.

Материалы и методы. Одним из универсальных понятий, способствующих осознанному и всестороннему усвоению предметного содержания является скорость – категория, отражающая динамику процессов в физике, математике, информатике, технике и цифровых системах. Скорость можно рассматривать как характеристику протекания любого процесса: зависимости абстрактных величин в математике, физических или химических

величин в природе и технике, распределения нагрузки во времени. Грамотное распределение интенсивности потока информации в учебном процессе позволяет повышать интенсивность работы обучающихся. При этом улучшается качество усвоения материала без потери важных ресурсов обучающегося, которые включают в себя психологическое состояние и уровень концентрации.

В физике скорость рассматривается как физическая величина, характеризующая изменение координат со временем. Она определяется как отношение пройденного пути ко времени, за которое этот путь был пройден. Данное определение широко используется при изучении механического движения и является одним из основных понятий школьного курса физики [4, с. 48–55].

$$V = \frac{S}{t},$$

где V – скорость тела, S – пройденный путь, t – время.

В математике понятие скорости также играет важную роль при изучении зависимостей между величинами. В сюжетных задачах на движение скорость рассматривается как отношение расстояния ко времени и используется для анализа различных процессов движения. Кроме того, в курсе алгебры и начал математического анализа скорость может рассматриваться как производная координаты по времени, что позволяет описывать изменение движения более точно [3, с. 99–106].

В информатике понятие скорости используется при описании процессов обработки и передачи информации. В частности, речь может идти о скорости передачи данных в компьютерных сетях, скорости выполнения алгоритмов или скорости обработки данных. Данные характеристики позволяют оценить эффективность функционирования вычислительных систем и программных средств. Таким образом, понятие скорости применяется и в области информационных технологий, где оно характеризует быстроту выполнения различных операций [6, с. 87–92].

Исходя из выше перечисленного, понятие скорости используется в различных областях науки и техники. В физике оно характеризует движение тел, в математике – зависимость между величинами, а в информатике – быстроту обработки и передачи информации. Это позволяет рассматривать скорость как междисциплинарную категорию, объединяющую различные элементарные понятия и способствующие установлению межпредметных связей в процессе обучения.

Рассмотрение данного понятия в рамках интегративного подхода позволяет более эффективно формировать у учащихся системные знания и навыки применения математических методов при изучении физических явлений. Однако в рамках данного исследования основное внимание уделяется интеграции именно математики и физики, поскольку эти дисциплины наиболее тесно связаны при изучении движения и различных природных явлений. В связи с этим дальнейшее рассмотрение понятия скорости будет осуществляться преимущественно с позиций математического и физического подходов.

При построении модели интегративного обучения математике и физике учитывались результаты научных исследований, посвященных интеграции содержания учебных дисциплин. В частности, в исследованиях В. Р. Беломестной [1] рассматривается использование математического моделирования как средства интеграции курсов математики и физики, что способствует формированию у обучающихся целостного представления о закономерностях природных процессов и развитию способности применять математические методы при изучении физических явлений.

Также учитывались результаты исследований О. Л. Родионовой и П. М. Горева [5], в которых подчеркивается важность интеграции математических и естественно-научных знаний в образовательном процессе. Авторы отмечают, что установление межпредметных связей между математикой и естественными науками способствует более глубокому пониманию учебного материала и формированию у учащихся системного мышления, развитию способности применять математические методы для анализа физических явлений.

Структура модели интегративного обучения математике и физике включает несколько взаимосвязанных компонентов, обеспечивающих ее функционирование, таких как: целевой, содержательный, процессуальный и результативный компоненты.

Все перечисленные компоненты модели находятся в тесной взаимосвязи и обеспечивают целостность образовательного процесса. Целевой компонент определяет направление обучения, содержательный – отражает учебный материал, процессуальный – способы его реализации, а результативный – позволяет оценить эффективность обучения.

Исходя из выше перечисленного реализация данной модели предполагает использование специальных интегративных учебных модулей, объединяющих содержание математики и физики. Одним из таких модулей является модуль «Скорость как универсальная характеристика процессов», который позволяет на практике реализовать интеграцию данных дисциплин.

Результаты и обсуждение. Рассмотрим модуль «Скорость как универсальная характеристика процессов». Его использование позволяет рассмотреть понятие скорости с различных научных позиций и установить взаимосвязь между математическими и физическими знаниями учащихся.

Для формирования у учащихся целостного представления о понятии скорости и развития способности применять математические методы при изучении физических явлений необходимы следующие шаги в изучении данного понятия: 1) формирование представлений о скорости как о физической величине; 2) развитие умений использовать математические формулы и зависимости при решении задач на движение; 3) установление

межпредметных связей между математикой и физикой; 4) развитие логического и аналитического мышления учащихся.

Содержание интегративного модуля включает учебный материал, объединяющий элементы школьных курсов математики и физики. В рамках модуля рассматриваются основные понятия и закономерности, связанные с движением тел, зависимостью между расстоянием, временем и скоростью. Особое внимание уделяется решению задач на движение, анализу графиков зависимости пути и скорости от времени, а также применению математических методов для описания физических процессов.

Следование указанной логике изучения понятия скорости способствует повышению активности учебной деятельности и формированию навыков применения знаний в различных учебных областях за счет объединения содержания различных учебных дисциплин. В результате учащиеся получают более глубокое понимание изучаемых процессов, развивают умение применять математические знания при решении физических задач и формируют целостное представление о закономерностях движения.

Для оценки эффективности предложенной модели интегративного обучения и разработанного учебного модуля была проведена опытно-экспериментальная работа, направленная на анализ уровня сформированности знаний и умений учащихся на начальном этапе усвоения понятия.

В процессе опытно-экспериментальной работы использовались различные методы оценивания учебных достижений учащихся. К основным методам относятся: тестирование (направленное на выявление уровня усвоения теоретических знаний); решение задач (позволяющее определить способность учащихся применять математические знания при изучении физических процессов); анализ результатов учебной деятельности (включающий проверку письменных работ и выполнение практических заданий); наблюдение за деятельностью учащихся в процессе решения интегративных задач; оценка эффективности метода по соотношению затраченного времени к успешности результатов.

Для оценки результатов опытно-экспериментальной работы были определены критерии, позволяющие оценить уровень сформированности знаний и умений учащихся. К основным критериям относятся: понимание скорости и связанных с этим понятием физических закономерностей; умение использовать математические формулы при решении задач на движение; способность устанавливать взаимосвязь между математическими и физическими понятиями; обоснованное применение материала при решении задач; скорость выполнения поставленных задач.

Для учащихся были подобраны задачи, в которых присутствовали различные ситуации, описанные с помощью понятия скорости: задачи на сонаправленное и встречное движение тел; задачи с сопоставлением единиц измерений; задачи, требующие анализа графиков зависимостей.

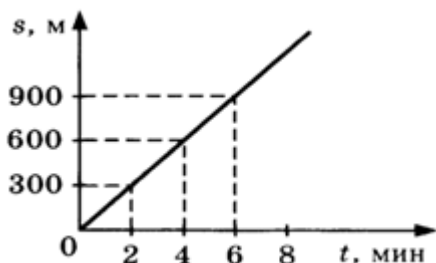


Рис. 1.

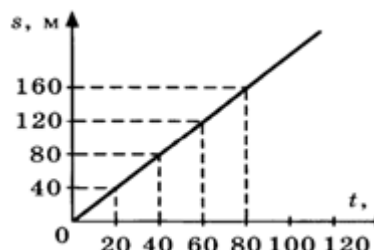


Рис. 2.

Приведем примеры задач

- Пуля, выпущенная из винтовки, долетела до цели, находящейся на расстоянии 1 км, за 2,5 секунды. Найдите скорость пули. ([2], задача №115)
- Самолёт развивает скорость 180 км/ч. Какое расстояние может пролететь этот самолёт за 25 мин? ([2], задача №116).
- Два автомобиля движутся равномерно. Первый в течение 5 мин проходит 6 км, а второй в течение 3 ч – 90 км. Скорость какого автомобиля больше? ([2], задача №117)
- Скорость автомобиля 180 км/ч, а скорость самолета 600 м/с. Сколько времени затратят автомобиль и самолет для прохождения пути в 2000 м. ([2], задача №130)
- Снаряд движется со скоростью 500 м/с, а звук выстрела распространяется со скоростью 340 м/с. На сколько секунд быстрее снаряд пройдет расстояние 6000 м, чем звук выстрела? ([2], задача №131)
- По графику зависимости пути от времени на рисунке 1 определите скорость при равномерном движении (в м/с). ([2], задача №143)
- На рисунке 2 изображен график движения лыжника. Сколько метров он проедет за 12 мин, если его скорость останется неизменной? ([2], задача №144)

После окончания процесса опытно-экспериментальной работы обучающиеся перешли на новую ступень обучения, и дальнейший анализ результатов будет рассматриваться с точки зрения курса физики, который они начали осваивать.

Результаты опытно-экспериментальной работы показали, что применение интегративного подхода положительно влияет на качество усвоения учебного материала. Учащиеся первой экспериментальной группы, обучавшиеся с использованием интегративных методов, продемонстрировали более высокий уровень

подготовки при переходе к изучению курса физики. Наличие сформированной базы знаний, связанной с понятием скорости и задачами на движение, позволило им легче воспринимать новый учебный материал и устанавливать связи между математическими и физическими закономерностями.

Вторая группа показала определенно средние результаты, которые явно были обусловлены резким введением большого объема новой информации. Изоляция от смежных дисциплин повлекла за собой снижение уровня усвоения материала обучающимися.

Проведённое исследование позволило рассмотреть возможности применения интегративного подхода при обучении математике и физике. В ходе работы были изучены теоретические основы интегративного обучения, проанализировано понятие скорости как междисциплинарной категории, а также разработана модель интегративного обучения, направленная на установление взаимосвязей между математическими и физическими знаниями учащихся.

Заключение. Таким образом, результаты исследования подтверждают эффективность использования интегративного подхода при обучении математике и физике. Применение задач, объединяющих содержание различных дисциплин, способствует формированию целостного представления о закономерностях окружающего мира, развитию аналитического мышления и повышению уровня усвоения учебного материала.

Список источников:

1. Беломестнова, В. Р. Математическое моделирование при интеграции курсов математики и физики в обучении студентов физических специальностей педвузов : специальность 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / В. Р. Беломестнова. – Чита, 2006. – 187 с. – EDN NOKIZT.
2. Зимняя, И. А. Педагогическая психология / И. А. Зимняя. – Москва : Логос, 2004. – 384 с.
3. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы : базовый и углублённый уровни : учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. – 12-е издание. – Москва : Просвещение, 2024. – 464 с.
4. Перишкин, И. М. Физика : 7-й класс : базовый уровень : учебник / И. М. Перишкин, А. И. Иванов. – 4-е издание, стереотипное. – Москва : Просвещение, 2024. – 240 с.
5. Родионова, О. Л. Интеграция математических и естественнонаучных знаний в учебных проектах учащихся профильной школы / О. Л. Родионова, П. М. Горев // Актуальные вопросы теории и методики обучения математике в средней школе : Сборник научных статей. Том Выпуск 1. – Киров : Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2011. – С. 47-59. – EDN TCIAPZ.
6. Семакин, И. Г. Информатика. Базовый уровень : учебник для 10 класса / И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер, Т. Ю. Шеина. – 6-е издание. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 272 с.

References:

1. Belomestnova, V. R. Mathematical Modeling in the Integration of Mathematics and Physics Courses in Teaching Students of Physical Specialties in Pedagogical Universities: Speciality 13.00.02 "Theory and Methods of Teaching and Education (by Areas and Levels of Education)" : Dissertation for the Degree of Candidate of Pedagogical Sciences / V. R. Belomestnova. – Chita, 2006. – 187 p. – EDN NOKIZT.
2. Zimnyaya, I. A. Pedagogical Psychology / I. A. Zimnyaya. – Moscow : Logos, 2004. – 384 p.
3. Mathematics : Algebra and the Beginning of Mathematical Analysis, Geometry. Algebra and the Beginning of Mathematical Analysis. 10-11 grades : basic and advanced levels : textbook / Sh. A. Alimov, Yu. M. Kolyagin, M. V. Tkacheva [et al.]. – 12th edition. – Moscow : Prosveshchenie, 2024. – 464 p.
4. Peryshkin, I. M. Physics : 7th grade : basic level : textbook / I. M. Peryshkin, A. I. Ivanov. – 4th edition, stereotyped. – Moscow : Prosveshchenie, 2024. – 240 p.
5. Rodionova, O. L. Integration of Mathematical and Natural Science Knowledge in Educational Projects of Students of a Specialized School / O. L. Rodionova, P. M. Gorev // Actual Issues of the Theory and Methods of Teaching Mathematics in Secondary Schools : Collection of Scientific Articles. Volume 1. – Kirov : Interregional Center for Innovative Technologies in Education, 2011. – Pp. 47-59. – EDN TCIAPZ.
6. Semakin, I. G. Computer Science. Basic level: textbook for 10th grade / I. G. Semakin, E. K. Henner, T. Yu. Sheina. – 6th edition. – Moscow: BINOM. Laboratory of Knowledge, 2019. – 272 p.

УДК 374.1

Тазмеев Булат Харисович

кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО
«Набережночелнинский государственный педагогический
университет», г. Набережные Челны, Россия, tazmeevb@mail.ru

Вальтеев Данила Альбертович

магистр, Набережночелнинский институт (филиал) Казанского
(Приволжского) федерального университета,
г. Набережные Челны, Россия, valteev25@mail.ru

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА ПО ТЕМЕ «ДИОФАНТОВЫ УРАВНЕНИЯ»

Проектирование структуры электронного образовательного ресурса по теме «Диофантовы уравнения: учимся решать задачи» было выстроено как последовательный процесс преобразования результатов работы в цельный дидактический продукт, пригодный для самостоятельного освоения и для использования преподавателем в учебной практике. В рамках работы исходно были поставлены задачи: рассмотреть методы решения диофантовых уравнений на теоретическом уровне, создать учебно-методический материал, который обеспечивал бы переход от понимания ключевых идей к устойчивому навыку решения задач, а затем поддерживал бы самостоятельную деятельность обучающихся. Такая логика соответствует современному пониманию образовательного ресурса как средства организации деятельности учащегося, а не только источника информации. Именно поэтому структурирование содержания рассматривалось не как формальная компоновка разделов, а как методическое проектирование траектории освоения темы.

Ключевые слова: диофантовы уравнения, теория чисел, электронный ресурс, логическое ядро, учебный цикл.

Bulat Kh. Tazmeev

Candidate of technical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny
State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

Danila A. Valteev

Master's Degree, Naberezhnye Chelny Institute (branch) of Kazan (Volga
Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, Russia

DEVELOPMENT OF AN ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCE ON THE TOPIC "DIOPHANTINE EQUATIONS"

The design of the electronic educational resource on the topic "Diophantine Equations: Learning to Solve Problems" was structured as a sequential process of transforming the results into a coherent didactic product suitable for independent learning and for use by teachers in classroom practice. The initial objectives of the project were to examine methods for solving Diophantine equations at a theoretical level, to create teaching and methodological materials that would facilitate the transition from understanding key concepts to robust problem-solving skills, and then to support students' independent learning. This logic aligns with the modern understanding of an educational resource as a means of organizing student activity, not just a source of information. Therefore, content structuring was viewed not as a formal arrangement of sections, but as a methodological design of a trajectory for mastering the topic.

Keywords: diophantine equations, number theory, electronic resource, logical core, educational cycle.

Для цитирования: Тазмеев, Б. Х. Разработка электронного образовательного ресурса по теме «Диофантовы уравнения» / Б. Х. Тазмеев, Д. А. Вальтеев // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 115-120.

For citing: Tazmeev, B. Kh. Development of an Electronic Educational Resource on the Topic "Diophantine Equations" / B. Kh. Tazmeev, D. A. Valteev // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 115-120.

Введение. Диофантовы уравнения начинают свою историю с античных времен, когда абстрактная наука и ее практическое применение были востребованы человечеством вследствие возникновения первых представлений о числах и их свойствах. Основателем этой области знаний является математик Диофант Александрийский, который предположительно в III веке нашей эры в своем труде «Арифметика» исследовал уравнения с решением в виде целых чисел. Диофант руководствовался интуитивными методами, но, несмотря на это он смог разработать методику нахождения таких решений, введя новые обозначения, которые небезосновательно можно отнести к основам современной алгебры. Тем не менее, Диофант Александрийский оставил своим последователям множество вопросов, не имеющих однозначного ответа [1, с. 32].

Наряду с решением конкретных задач, Диофантом были рассмотрены методы решения систем уравнений, в которых количество неизвестных превышало количество уравнений. Ключевым моментом был поиск частных решений, и это было абсолютно новым подходом для развития аналитических приемов решения уравнений. Особенностью «Арифметики» является то, что она способствовала развитию алгебраических методов в математике в противовес древнегреческой математике, преимущественно направленной на геометрический характер мышления и это было продемонстрировано в более поздние эпохи, когда в математике стало меньше конкретики и больше теории [2, с. 105].

Достойным внимания является тот факт, что знание о диофантовых уравнениях было сохранено благодаря ученым Ближнего Востока. Математики арабского мира, всегда испытывая интерес к арифметическим задачам, перевели и сохранили труды Диофанта, в то время как в раннем Средневековье наблюдалось снижение интереса к науке и идеи Диофанта в Европе на определенное время были забыты. Таким образом, в эпоху Возрождения у европейских математиков возник повышенный интерес к числовым задачам, что привело к появлению новых идей и возникновению новых открытий.

Большой вклад в развитие диофантовых уравнений внесли такие ученые как Пьер Ферма и Эндрю Уайлс. Ферма утверждал, что имеются доказательства того, что не могут существовать решения уравнения вида $x^n + y^n = z^n$ при $n > 2$ в виде целых чисел, сформулировав теорему Ферма, доказательство которой не было предоставлено в течение нескольких веков. Только в 1994 году Эндрю Уайлс, используя такие актуальные концепции как: теория чисел и алгебраическая геометрия, смог представить полное доказательство теоремы Ферма. Спустя более тысячи лет идеи, начатые Диофантом, оказались актуальными в работе Уайлса [3, с. 443].

Пьер Ферма оказал неоценимое влияние на развитие теории чисел. Его переписка с Блезем Паскалем изобилвала задачами, требующими целочисленных решений, что создавало обширное поле для дискуссий, в которых рождались новые идеи, легшие в основу трудов таких ученых как Эйлер, Лагранж и Гаусс.

Характерной чертой развития математической науки в XVIII-XIX веках является усложнение задач, выработка четких правил и алгоритмов для работы с уравнениями в целых числах. Леонард Эйлер уделял много внимания разработке методики решения уравнений высших степеней и рассмотрению частных случаев работы с квадратичными формами. Позже Карл Фридрих Гаусс развернул эти идеи более широко в своих трудах по теории представления чисел квадратичными формами, которая легла в основу понимания того, как устроены целые числа. Таким образом, диофантовы уравнения из объекта исследования перешли в категорию инструмента для исследования иных математических феноменов [4, с. 87].

В наши дни интерес к диофантовым уравнениям проявляется в виде олимпиадного движения, поскольку решение подобных задач требует проявления нестандартного мышления. В научно-образовательной сфере диофантовы уравнения выступают в качестве ключевого объекта углубленного математического анализа, это говорит о том, что знания, пришедшие из античности, важны и сегодня [5, с. 34].

Таким образом, развитие теории диофантовых уравнений прошло путь от интуитивного анализа задач в античной математике до строгой формализации и комплексных теоретических построений, затрагивающих логику, информатику и алгебру. На каждом историческом этапе к этой теме обращались ведущие математики своего времени, что свидетельствует о её фундаментальной ценности и неисчерпаемом потенциале для дальнейшего изучения.

Материалы и методы. Следующим этапом после раскрытия предметной области диофантовых уравнений является практическая часть электронного образовательного ресурса, которая демонстрирует конкретные способы решения и разбор задач. Эта логика была сохранена при разработке методических указаний и последующей цифровой реализации ресурса, поскольку обучающемуся необходимо сначала сформировать опорные представления о целочисленной природе решений и о специфике задач на делимость, а затем научиться применять эти представления в решении задач разного типа и уровня сложности. Структура разрабатываемого ресурса, таким образом, должна была обеспечить дидактически корректный переход от «знания о» к «умению действовать», а затем к «умению контролировать и корректировать собственную деятельность» через блок самостоятельной работы с ключами. Тема диофантовых уравнений встречается в школьной математике преимущественно в задачах на целые решения, в заданиях повышенной сложности, а также в олимпиадной практике, поэтому материал должен быть достаточным по научной строгости, но при этом доступным по языку и логике. Это требование стало ключевым ограничением при отборе теоретических сведений: в ресурс включены только те понятия и свойства, которые действительно работают как инструмент решения задач и могут быть освоены на школьном уровне. Одновременно было важно сохранить академическую корректность формулировок и показать связь темы с фундаментальными идеями теории чисел. В результате теоретический материал был выстроен так, чтобы не перегружать обучающегося абстракциями, но и не сводить тему к набору «приёмов». Такая балансировка содержания задаёт качество методического продукта: учащийся

видит в каждом теоретическом фрагменте смысловую опору для дальнейших действий, а преподаватель получает возможность использовать материал как системный модуль для подготовки к экзаменационным и олимпиадным заданиям.

На содержательном уровне проектирование структуры методических указаний строится вокруг трёх взаимосвязанных компонентов, каждый из которых выполняет собственную дидактическую функцию и одновременно поддерживает остальные элементы. Ведущим компонентом выступает теоретический блок, который задаёт понятийный аппарат, фиксирует ограничения на множество решений и вводит основные идеи, без которых невозможно грамотное решение задач в целых числах. Этот блок формировался путём отбора и переработки теоретического материала, полученного в ходе выполнения работы, включая историко-математический контекст, классификацию диофантовых уравнений и теоремы, применяемые при анализе разрешимости. Важно подчеркнуть, что теоретическая часть не является «вступлением ради вступления». Она выстроена как компактная система опорных знаний, к которой обучающийся возвращается при решении задач, особенно в тех случаях, когда требуется объяснить отсутствие решений или обосновать условия существования решений. В работе этот подход проявляется уже на уровне композиции: документ начинается с теоретических основ и постепенно переходит к разбору задач, что отражает принятую педагогическую логику освоения темы.

Вторым компонентом структуры является практический блок с разобранными заданиями. Его проектирование основывалось на понимании того, что обучение решению диофантовых уравнений требует демонстрации полного хода рассуждения, а не только предъявления ответа. В диофантовых задачах характерным является наличие «логического ядра», связанного с делимостью, оценками, разложением на множители, инвариантами, перебором в разумных границах и преобразованием выражений. Поэтому разборы задач проектировались так, чтобы обучающийся видел не просто формальные вычисления, а причинно-следственные переходы: почему вводится то или иное обозначение, какие ограничения накладываются на переменные, откуда берётся необходимость рассматривать частные случаи, каким образом проверяется полнота найденного множества решений. При таком подходе практический блок становится не набором примеров, а моделью правильной мыслительной деятельности. Это особенно важно для задач экзаменационного уровня и олимпиадного формата, где типовой «шаблон» часто не срабатывает, а решение строится на осмысленном применении свойств чисел.

Третьим компонентом структуры выступил блок самостоятельной работы, дополненный ключами, то есть ответами и, при необходимости, краткими пояснениями к проверке результата. Проектирование данного блока было принципиальным моментом, поскольку электронный ресурс задумывался как средство, позволяющее обучающемуся выстраивать индивидуальный темп освоения, возвращаться к материалу и осуществлять самоконтроль. Самостоятельные задания подбирались на основе уже проработанных типов задач, но с вариативностью числовых данных, условий и требуемых рассуждений. Это позволяет одновременно закреплять способы действия и развивать гибкость мышления, то есть способность узнавать математическую идею в новой формулировке. Наличие ключей было включено в проект не как формальное приложение, а как дидактический механизм обратной связи. В условиях самостоятельной работы обучающийся часто сталкивается с проблемой «неопределённости результата», особенно если в задаче требуется найти множество решений или доказать невозможность. Ключи позволяют снять эту неопределённость и перевести её в продуктивный анализ: сравнение собственного результата с эталонным, поиск источника ошибки, уточнение логики решения. Таким образом, структура работы изначально проектировалась как самодостаточная учебная среда, где обучающийся получает не только материал и примеры, но и инструмент самопроверки.

На уровне композиционного построения методички особое внимание уделялось переходам между частями. Тема диофантовых уравнений обладает внутренней неоднородностью: линейные уравнения допускают относительно устойчивую схему анализа существования и построения общего решения, тогда как уравнения второй степени и выше часто требуют иных стратегий. Поэтому структура проектировалась так, чтобы обучающийся не воспринимал материал как «разные темы», а видел общую идею целочисленного подхода: любое рассуждение начинается с установления ограничений, затем выбирается метод преобразования, и после этого осуществляется либо построение решений, либо доказательство их отсутствия. Данная «сквозная логика» поддерживается связными пояснительными фрагментами, которые выполняют роль мостов между теорией и практикой. Именно наличие таких переходов отличает методически выверенный ресурс от набора разрозненных материалов.

Проектирование структуры включало также работу с языком изложения и форматом представления математических объектов. В отличие от устного объяснения на уроке, методичка должна быть самодостаточной: читатель не может «уточнить у преподавателя», что имелось в виду. Поэтому формулировки, определения и рассуждения редактировались с точки зрения однозначности, логической завершенности и последовательности. Это особенно важно для математических текстов, где неверно расставленные акценты могут привести к неправильному пониманию метода решения. Содержательное проектирование сопровождалось выверкой терминологии, унификацией обозначений, согласованием стиля оформления формул и примеров. Такая работа является частью методического проектирования, поскольку качество текста непосредственно влияет на результат обучения.

Технологические методические рекомендации на первоначальном этапе создавались в текстовом редакторе Microsoft Word. Этот выбор был обусловлен тем, что Word предоставляет удобный инструментарий

для поэтапной разработки текста, многоуровневого форматирования, работы с формулами, таблицами и иллюстрациями, а также для редакторской обработки материала. На стадии проектирования структура документа формировалась в виде взаимосвязанных разделов и подразделов, соответствующих логике усвоения темы. Именно в Word осуществлялась основная работа по «сборке» материала: перенос и адаптация теоретических фрагментов, дописывание пояснений, разработка разборов задач, подбор самостоятельных заданий и подготовка ключей. Принципиально важно, что на этом этапе документ рассматривался не как итоговый продукт, а как рабочая модель будущего ресурса, которую можно корректировать по мере уточнения методической логики и требований к цифровой реализации.

После завершения содержательной сборки и редакторской доводки был выполнен этап преобразования методички в формат PDF. Переход к PDF был не просто технической операцией «сохранить как», а частью проектирования ресурса, поскольку формат PDF фиксирует внешний вид документа, обеспечивает стабильное отображение формул, шрифтов и разметки на разных устройствах, а также удобен для публикации в цифровых средах. Для математического содержания это имеет критическое значение: искажение формул или нарушение переносов может разрушить смысл рассуждения. Кроме того, PDF позволяет сохранить целостность документа как учебного пособия, исключая случайное редактирование конечного материала, что важно при распространении ресурса среди обучающихся. В процессе подготовки PDF также проводилась проверка визуальной логики: корректность разрывов страниц, расположение заголовков, читаемость формул, согласованность оформления примеров и ответов. Такая проверка относится к дидактической эргономике, поскольку учебный текст в цифровой среде воспринимается иначе, чем на бумаге, и требует более внимательного отношения к визуальной структуре.

Дальнейшая цифровая реализация методических указаний осуществлялась на платформе iSpring Flip, которая позволяет представить учебный материал в формате электронного ресурса с удобной навигацией и ориентацией на экранное чтение. В рамках проектирования структура PDF рассматривалась с позиции последующей «упаковки» в среде iSpring: было важно, чтобы разделы и логические блоки методических указаний были отделены друг от друга так, чтобы пользователю было легко ориентироваться в материале, возвращаться к нужным фрагментам, сопоставлять теорию с разбором задач и выполнять самостоятельные задания, обращаясь к ключам. Таким образом, проектирование структуры на этапе Word и PDF изначально выполнялось с учётом требований платформенной реализации, а не постфактум. Это принципиально повышает качество цифрового продукта, поскольку электронный ресурс в таком случае не является «оцифрованной бумажной книжкой», а выступает методически и технически согласованным инструментом обучения.

Следует подчеркнуть, что проектирование ресурса в электронном формате предполагает особое внимание к идее завершенности учебного цикла. В традиционном обучении завершенность обеспечивается учителем, который задаёт темп, организует контроль, объясняет ошибки, возвращает к теории и даёт дополнительные задания. В электронном ресурсе значительная часть этих функций должна быть заложена в структуру и содержание. В рассматриваемой методичке эта завершенность обеспечивается через связку теоретического блока, разборов задач и самостоятельной работы с ключами. Теория даёт опору и язык описания, разборы демонстрируют модель решения, самостоятельные задания создают поле деятельности, а ключи обеспечивают обратную связь. Такая структура позволяет обучающемуся проходить цикл «изучение – применение – самопроверка» в индивидуальном темпе, возвращаясь к материалу столько раз, сколько требуется для освоения. Именно это качество является важнейшим признаком электронного образовательного ресурса как средства организации самостоятельного обучения.

При проектировании содержания самостоятельных заданий и ключей учитывалась специфика диофантовых задач, где ответ может выражаться не одним числом, а множеством решений или доказательством отсутствия решений. Поэтому ключи проектировались так, чтобы они не подменяли мыслительную работу обучающегося, а выступали инструментом проверки и коррекции. В ряде задач достаточно указания правильного ответа, но в задачах, где существенна логика вывода, ключ предполагает минимально необходимый комментарий, позволяющий увидеть правильный ход рассуждения. Такая мера поддерживает формирование учебной самостоятельности: обучающийся не «списывает» решение, а соотносит собственный ход мысли с эталонной логикой и исправляет ошибки. Структурно это означает, что блок ключей должен быть расположен так, чтобы он был доступен для проверки, но не мешал самостоятельному решению. В работе это достигается через отдельное размещение ответов, что соответствует общему принципу педагогического контроля.

Отдельного внимания заслуживает вопрос о том, какие элементы работы обеспечивают её пригодность к цифровой реализации и последующему использованию на платформе iSpring Flip. Во-первых, это чёткая логика тематических переходов и наличие смысловых «узлов», к которым можно обращаться при навигации: теоретические определения, ключевые условия существования решений, типовые схемы рассуждений, блоки с разбором задач и самостоятельными заданиями. Во-вторых, это единый стиль оформления, позволяющий пользователю быстро отличать теоретические утверждения от примеров и от практических упражнений. В-третьих, это завершенность каждого смыслового фрагмента: обучающийся может изучать материал не только линейно, но и выборочно, если ему нужно повторить определённый способ решения. Эти характеристики закладывались уже при работе в Word и дополнительно контролировались при преобразовании в PDF, поскольку именно PDF выступал исходной основой для дальнейшей публикации в электронном формате. Наконец, сама тематика методических указаний и её подача отражают ориентацию на учебную практику: материал не ограничивается сухой теорией, а раскрывается через решение и анализ задач, что делает ресурс

применимым в контексте подготовки к экзаменационным заданиям и к задачам повышенной сложности.

Структура методички «Диофантовы уравнения: учимся решать задачи» (с обоснованием)

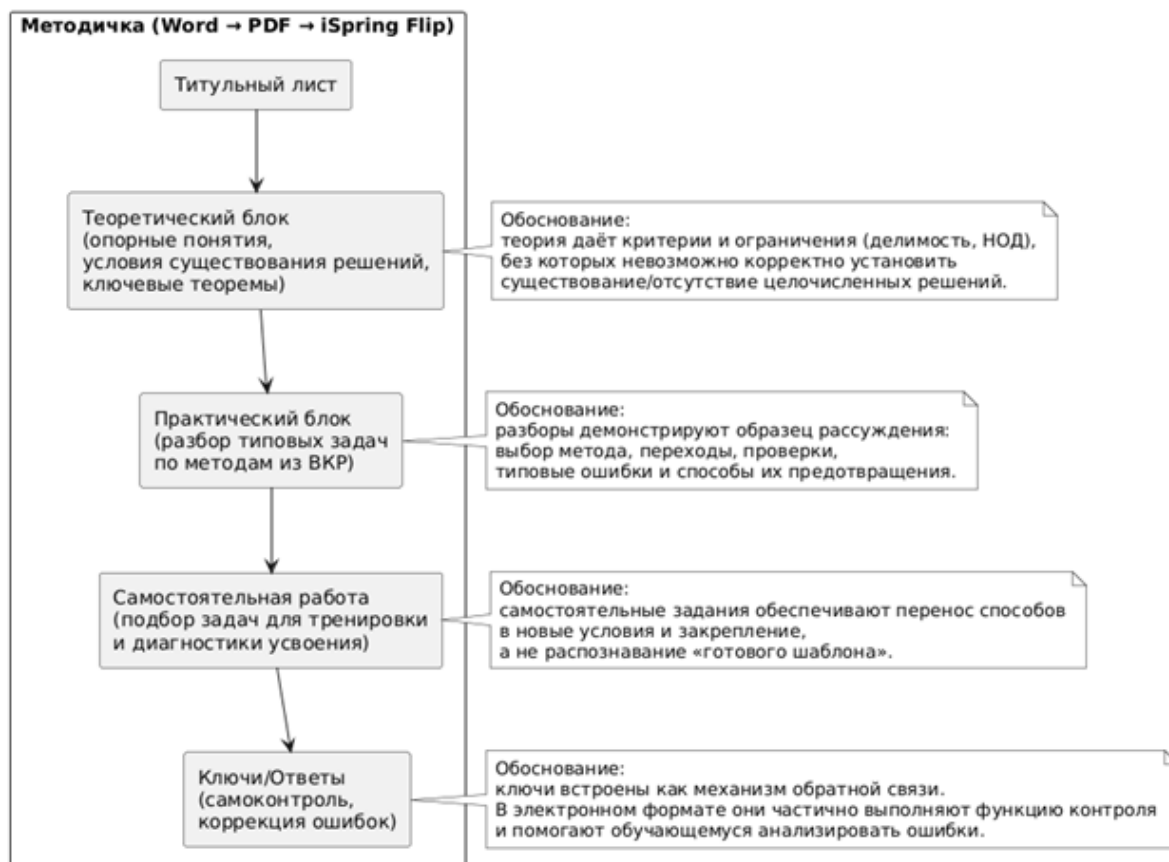


Рис. 1. Схема проектирования

Заключение. Таким образом, проектирование структуры электронного образовательного ресурса по теме «Диофантовы уравнения: учимся решать задачи» представляло собой комплексную работу, в которой дидактическое моделирование содержания было тесно связано с технологической подготовкой к цифровой реализации. На первом этапе были созданы методические указания в среде Word как рабочая модель и как средство содержательной сборки материала, где были систематизированы теоретические сведения, подготовлены развернутые разборы задач, отобраны упражнения для самостоятельной работы и сформированы ключи для самоконтроля. На втором этапе осуществлялась редакторская и форматная адаптация и преобразование документа в PDF, обеспечившее стабильность отображения и готовность материала к размещению в цифровой среде. На третьем этапе структура, изначально спроектированная с учётом экранного восприятия и навигационной логики, была использована для создания электронного ресурса на платформе iSpring Flip, что позволило превратить методичку в инструмент самостоятельного обучения и педагогического сопровождения. Методический эффект данной структуры заключается в том, что ресурс поддерживает полный учебный цикл от освоения теории к формированию навыков решения и к самостоятельной проверке.

Вклад авторов. Тазмеев Б. Х. - разработка концепции и методологии исследования, руководство исследованием, научное редактирование и содержательная доработка рукописи. Вальтеев Д. А. - проведение исследования, сбор и верификация информации, разработка рукописи.

Contribution of the authors. Tazmееv B. Kh. - development of the study concept and methodology, study supervision, scientific editing, and substantive revision of the manuscript. Valteev D. A. - study conduct, data collection and verification, manuscript development.

Список источников:

1. Башмакова, И. Г. Диофант и диофантовы уравнения / И. Г. Башмакова. – Москва : Наука, 1972. – 68 с.
2. Гиндикин, С. Г. Рассказы о физиках и математиках / С. Г. Гиндикин. – 5-е издание, стереотипное. – Москва : МЦНМО, 2013. – 497 с

3. Wiles, A. Modular elliptic curves and Fermat's Last Theorem / A. Wiles // *Annals of Mathematics*. – 1995. – Vol. 141, No. 3. – P. 443–551.
4. Матиясеви́ч Ю. В. Десятая проблема Гильберта / Ю. В. Матиясеви́ч. – Москва : Физматлит, 1993. – 224 с.
5. Гринько, Е. П. Методы решения диофантовых уравнений при подготовке школьников к олимпиадам : учебно-методическое пособие / Е. П. Гринько, А. Г. Головач. – Брест : БрГУ имени А. С. Пушкина, 2013. – 63 с.

References:

1. Bashmakova, I. G. Diophant and Diophantine Equations / I. G. Bashmakova. – Moscow : Nauka, 1972. – 68 p.
2. Gindikina, S. G. Stories about Physicists and Mathematicians / S. G. Gindikina. – 5th edition, stereotype. – Moscow : MCNMO, 2013. – 497 p.
3. Wiles, A. Modular elliptic curves and Fermat's Last Theorem / A. Wiles // *Annals of Mathematics*. – 1995. – Vol. 141, No. 3. – P. 443–551.
4. Matiyasevich Yu. V. The Tenth Problem of Hilbert / Yu. V. Matiyasevich. – Moscow : Fizmatlit, 1993. – 224 p.
5. Grinko, E. P. Methods of solving Diophantine equations in preparing schoolchildren for Olympiads : educational and methodological manual / E. P. Grinko, A. G. Golovach. – Brest : BrSU named after A. S. Pushkin, 2013. – 63 p.

УДК 372.851

Торопова Светлана Ивановна

кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров, Россия, svetori82@mail.ru

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТРЕВОЖНОСТЬ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ: ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Математическая тревожность (МТ) может выступать потенциальным фактором негативного отношения к математике и обусловленным им отказом от обучения на инженерных направлениях подготовки вузов. В статье изложены некоторые результаты ее диагностики среди студентов – будущих инженеров Вятского государственного университета. Установлено, что воспринимаемый ими уровень МТ статически значимо превышает уровень, выявленный с использованием русскоязычной версии Сокращенной шкалы математической тревожности. Это означает, что практически все обучающиеся демонстрируют более выраженные проявления МТ при мысли о предстоящем решении математической задачи или при ожидании потенциальных будущих математических трудностей по сравнению с уровнем тревожности, наблюдаемым непосредственно в процессе их математической деятельности. Выявлено, что респонденты склонны искать причины испытываемого ими беспокойства в себе. В качестве важного условия снижения у них чувства тревоги студенты назвали усиление прикладной направленности математического образования. Показано, что проведенное исследование послужило основанием для коррекции возникающих затруднений еще на стадии обучения в университете.

Ключевые слова: математическая тревожность, сокращенная шкала математической тревожности, студенты инженерных направлений подготовки.

Svetlana I. Toropova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Vyatka State University, Kirov, Russia

MATH ANXIETY OF STUDENTS MAJORING IN ENGINEERING SCIENCES: CAUSES AND WAYS TO OVERCOME

Math anxiety can be a potential factor in a negative attitude towards mathematics and the resulting refusal to study in engineering courses of higher education. The article presents some of the results of its diagnosis among

students – future engineers of Vyatka State University. It was found that the perceived level of mathematical anxiety statically significantly exceeds the level identified using the Russian version of the Abbreviated Scale of Math Anxiety. This means that almost all students show more pronounced manifestations of math anxiety when thinking about the upcoming solution of a mathematical problem or when anticipating potential future mathematical difficulties, compared with the level of anxiety observed directly in the course of their mathematical activities. It was revealed that respondents tend to look for the causes of their anxiety in themselves. The students mentioned the strengthening of the applied orientation of mathematical education as an important condition for reducing their feelings of anxiety. It is shown that the conducted research served as the basis for correcting the difficulties that arise even at the stage of studying at the university.

Keywords: math anxiety, The Abbreviated Math Anxiety Scale, students majoring in engineering sciences.

Для цитирования: Торопова, С. И. Математическая тревожность студентов инженерных направлений подготовки: причины возникновения и пути преодоления / С. И. Торопова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 120-125.

For citing: Toropova, S. I. Math anxiety of students majoring in engineering sciences: causes and ways to overcome / S. I. Toropova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 120-125.

Введение. В настоящее время вопросы математической подготовки будущего инженера находятся в центре внимания. Так, о необходимости высокого уровня преподавания математики по всей стране говорилось 6 февраля 2025 г. на заседании Совета при Президенте РФ по науке и образованию, посвященному обеспечению приоритетных направлений научно-технологического развития инженерными кадрами. Помимо прочего на этом заседании была высказана обеспокоенность по поводу снижения интереса со стороны обучающихся к освоению математических и других естественно-научных дисциплин по причине их архаичного наполнения. В качестве показательного примера было указано, что на некоторых инженерных направлениях подготовки с незаконченным высшим образованием остаются до 40 % молодых людей [3].

Проблема привлечения и сохранения студентов – будущих работников инженерной отрасли не является специфической только для России. Проведя систематический обзор актуальных дидактических стратегий современной университетской математики, составляющей основу инженерно-технического образования, D. Castillo с соавторами приходят к выводу о том, что именно мотивация играет центральную роль в поддержании интереса студентов вузов к изучению математики и снижению у них так называемой математической тревожности [6].

По определению М. Н. Ashcraft математическая тревожность (МТ) характеризуется чувствами страха, напряжения и опасения, которые испытывают обучающиеся при решении математических задач, и представляет собой препятствие на пути применения математических знаний в повседневной жизни и в академических контекстах [5]. Мы, разделяя точку зрения А. Н. Веракса с коллегами [2], не будем выделять МТ как особую причину неуспеваемости по математике, а согласно исследованию А. А. Адаксиной [1] диагностируем проблему испытываемой тревожности перед изучением математики среди студентов – будущих инженеров Вятского государственного университета (ВятГУ).

Материалы и методы. В добровольном и анонимном анкетировании, проведенном в нечетном семестре 2025 г., приняло участие 267 студентов ВятГУ инженерных направлений подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (7 чел.), 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (68 чел.), 15.03.01 Машиностроение (57 чел.), 15.03.06 Мехатроника и робототехника (32 чел.), 19.03.01 Биотехнология (90 чел.), 22.03.02 Металлургия (13 чел.).

Оценка уровня МТ осуществлялась с помощью Сокращенной шкалы математической тревожности (The Abbreviated Math Anxiety Scale, AMAS), разработанной D. R. Норко и др. [7] и адаптированной J. A. Marakshina с соавторами [9] к контингенту российского студенчества. Согласно этому инструменту уровень МТ измеряется по шкале Лайкерта от 1 до 5, где 1 – категорически не согласен, 5 – полностью согласен. Определение наличия или отсутствия статистически значимых различий в полученных значениях выполнено посредством U-критерия Манна-Уитни (на уровне значимости $\alpha=0,05$).

Результаты и обсуждение. Обратимся к результатам тестирования студентов по AMAS (таблице 1).

Таблица 1

Уровень МТ будущих инженеров по AMAS

Направление подготовки	Средний балл	Доля студентов
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника	2	100 %
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника	2,2	94,1 %
15.03.01 Машиностроение	2,8	77,2 %
15.03.06 Мехатроника и робототехника	2,4	93,7 %

19.03.01 Биотехнология	2,5	95,6 %
22.03.02 Metallургия	2,8	92,3 %

Согласно данным таблицы 1 самый низкий уровень МТ имеют студенты – будущие работники электро- и теплоэнергетической отрасли, самый высокий – обучающиеся по направлениям подготовки «Машиностроение» и «Металлургия». Применение U-критерия Манна-Уитни подтвердило наличие статистически значимых различий в результатах.

Дифференциация уровня МТ анкетированных произведена на основе адаптированной S. Pahlmi с соавторами [10] шкалы Цунга (The Zung Self-Rating Anxiety Scale, SAS). Из представленных на рисунке 1 данных следует, что в среднем 2,2 % опрошенных испытывают крайне высокий уровень МТ, 7,2 % – выраженный от умеренного до сильного, остальные – низкий уровень или уровень в пределах нормы.



Рис. 1. Уровни МТ будущих инженеров по шкале Цунга

Респондентам также было предложено на основе собственного восприятия оценить уровень МТ. В последнем столбце таблицы 1 отражена доля студентов соответствующего направления подготовки, которые диагностируют у себя более высокий уровень МТ, чем по АМАС. Это означает, что практически все обучающиеся демонстрируют более выраженные проявления МТ при мысли о предстоящем решении математической задачи или при ожидании потенциальных будущих математических трудностей по сравнению с уровнем тревожности, наблюдаемым непосредственно в процессе их математической деятельности.

В целях изучения вопроса о том, изменяется ли (и каким образом) у студентов – будущих инженеров в процессе обучения с первого по четвертый курс уровень МТ, проведена углубленная диагностика среди обучающихся направления подготовки 19.03.01 Биотехнология.

О широком спектре применения биотехнологий в промышленности, сельском хозяйстве и здравоохранении в контексте обеспечения технологического суверенитета и экологической безопасности страны было заявлено на Форуме будущих технологий 25 февраля 2026 г. Особое внимание было уделено вопросу подготовки кадров высшей квалификации, обладающих глубокими знаниями на стыке биологии, химии и инженерии [4]. Безусловно, основой для интеграции перечисленных областей наук о жизни является математика. Решение сосредоточиться на студентах – будущих инженерах-биотехнологах было мотивировано желанием скорректировать у них уровень МТ еще на этапе вузовского обучения в процессе освоения математических дисциплин.

Как следует из полученных результатов диагностики (таблице 2), наиболее высокий уровень МТ регистрируется у студентов 1 курса, только что приступивших к изучению высшей математики. Вероятно, это обусловлено продолжающимся этапом адаптации к лекционно-семинарской системе обучения в университете, возросшим уровнем абстракции изложения математического материала и наличием большого числа дисциплин, фундаментом для освоения которых выступает математика (аналитическая химия, общая и неорганическая химия, физика и др.).

Таблица 2

Уровень МТ будущих инженеров-биотехнологов по AMAS

Курс	Средний балл	Доля студентов, испытывающих уровень тревожности			
		в пределах нормы	от низкого до умеренного	выраженный до сильного	крайне высокий
1	2,9	44 %	36 %	20 %	0 %
2	2,7	72,2 %	16,6 %	5,6 %	5,6 %
3	2,5	50 %	45,5 %	4,5 %	0 %
4	1,9	88 %	12 %	0 %	0 %

Наблюдается постепенное снижение уровня МТ в процессе обучения с первого по пятый курс, причем на втором и третьем курсе значения остаются достаточно близкими к тем, что демонстрируют первокурсники. Риском предположить, что данный факт связан с сохранением ряда дисциплин, интегрированных с изучением математики (статистическая обработка экспериментальных данных, коллоидная химия, биохимия, физическая химия, генная инженерия и др.) и тем, что математика по-прежнему представляется значительной части инженеров далекой от реалий их будущей профессиональной деятельности. Безусловно, такое положение требует своевременной коррекции системы математической подготовки.

Отметим, что выпускники отличаются наиболее низким уровнем МТ, что подтверждается статистическим анализом данных посредством U-критерия Манна-Уитни, который выявил наличие статистически значимых различий между группами обучающихся с первого по третий курс и четверокурсниками. Действительно, с учетом профиля респондентов (фармацевтическая биотехнология) на выпускном курсе, когда у студентов уже имеется более четкое представление об особенностях предстоящей профессиональной деятельности, изучаются исключительно дисциплины, связанные с организацией биотехнологических производств.

Для уточнения возможных причин появления МТ у обучающихся и методических условий, способствующих ее коррекции, по версии самих респондентов, опросник AMAS был дополнен вспомогательными вопросами. Рассмотрим полученные на них ответы более подробно.

На первое место среди причин МТ студенты ВятГУ – будущие инженеры ставят пробелы и фрагментарность имеющихся у них математических знаний. На втором месте стоит неуверенность в собственных силах. Третье место занимает темп обучения в университете, связанный с необходимостью изучения достаточно большого объема математического материала за ограниченный промежуток времени, причем количество времени, отводимое на аудиторную работу, с каждым годом имеет тенденцию к сокращению. Дополнительно среди трех самых распространенных негативных эмоций (по убыванию), возникающих у респондентов в процессе математической деятельности, указано: страх неудачи, страх экзамена и страх оценки.

Стоит отметить, что среди названных причин отсутствуют такие причины, как личность учителя, предыдущий негативный опыт обучения математике, неактуальное содержание математического образования в вузе. Данный факт дает основание считать, что студенты инженерных направлений подготовки ВятГУ склонны искать причины испытываемого ими беспокойства в себе.

Первое, второе и третье места среди условий, обеспечивающих снижение уровня МТ, анкетированные распределили между возможностью переделать контрольные и самостоятельные задания и исправить в них ошибки, работой на занятиях в собственном темпе и увеличением демонстрации применения математических знаний в профильных дисциплинах и будущей профессии. Последнее условие вполне очевидно: для будущего инженера важнее, чтобы математический материал излагался преимущественно в прикладной манере.

В заключение позволим себе согласиться с точкой зрения М. Lunardon и др., которые подчеркивают важность исследования МТ молодых людей и их отношения к математике в контексте изучения академических и карьерных предпочтений подрастающего поколения. Проанализировав на выборке студентов немецких университетов, как различные профили МТ влияют на подбор учебных программ с разным уровнем математического содержания, ученые обнаружили, что наряду с МТ на выбор будущей профессии даже в большей мере повлияло отношение обучающихся к математике, понимание ее значения и значения математического образования в современном мире [8].

Заключение. Математика является одной из фундаментальных дисциплин, составляющих теоретическую базу подготовки будущего инженера в университете. На современном этапе в связи с востребованностью инженерных кадров речь идет не только об обновлении содержания математических курсов, но и о методических подходах к преподаванию, обеспечивающих их органичную интеграцию в инженерное образование и снижение чувства тревоги и беспокойства обучающихся в процессе математической деятельности.

В результате проведенного и изложенного в настоящей работе исследования установлено, что только 9,4 % респондентов испытывают выраженный уровень МТ. Вместе с тем почти у всех анкетированных воспринимаемый уровень МТ статически значимо превышает выявленный уровень по AMAS. Таким образом, большинство опрошенных испытывают беспокойство по поводу предполагаемых будущих математических трудностей, но не о существующих проблемах с тем, чтобы на их основе задать конкретные вопросы и получить помощь, например, со стороны преподавателя.

Полученные данные о воспринимаемых студентами причинах появления и условиях предупреждения

развития МТ легли в основу разработки ряда предметных математических и методических решений, которые уже реализуются в учебном процессе второго семестра ВятГУ. Так, в ответ на высказанное студентами мнение об абстрактном характере математического материала и потому представляющемся им бесполезным и оторванным от инженерной науки и практики усилена прикладная составляющая их математического образования. Данное обстоятельство подтверждает целесообразность проведенного исследования по диагностике МТ будущих инженеров еще на стадии их обучения в университете.

Список источников:

1. Адашкина, А. А. Изучение феномена математической тревожности в зарубежной психологии / А. А. Адашкина // Современная зарубежная психология : электронный журнал. – 2019. – Том 8, № 1. – С. 28-35. – URL: https://psyjournals.ru/journals/jmfp/archive/2019_n1/jmfp_2019_n1_Adaskina.pdf?ysclid=mmklmeywmo215144616
2. «Математическая тревожность», околонучные изыски и методологические тупики / А. Н. Веракса, Ю. П. Зинченко, А. М. Калимуллин [и др.] // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. – 2024. – Том 22, № 1. – С. 26–53. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskaya-trevozhnost-okolonauchnye-izyski-i-metodologicheskie-tupiki/viewer>
3. Стенограмма заседания Совета при Президенте РФ по науке и образованию. 6 февраля 2025 года, Москва, Кремль // Президент России : [официальный сайт]. – URL: <http://special.kremlin.ru/events/president/news/76222> (дата обращения 19.12.2025).
4. Стенограмма пленарного заседания Форума будущих технологий // Президент России : [официальный сайт]. – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/79222> (дата обращения 05.03.2026).
5. Ashcraft, M. H. Math anxiety : personal, educational, and cognitive consequences // Current Directions in Psychological Science. – 2002. – No 11 – Pp. 181–185. – doi: 10.1111/1467-8721.00196
6. Castillo, D., Carrión J., Chamba C., Jiménez-Gaona Y., Rodríguez-Álvarez M. J., Lakshminarayanan V. Didactic strategies for conceptual understanding and motivation in university mathematics: a systematic review // Frontiers in Education. – 2025. – № 10. – doi: 10.3389/educ.2025.1536470
7. Hopko, D. R., Mahadevan R., Bare R. L., Hunt M. K. The Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS) // Assessment. – 2003. – № 10 (2). – Pp. 178–182. – DOI: 10.1177/1073191103010002008
8. Lunardon, M., Artemenko C., Rossi S., Nuerk H. C., Cipora K. More Than Just Anxiety: Math Attitudes as Key Driver of University Choice // Annals of the – New York : Academy of Sciences, 2025. – № 1553 (1). – С. 240–255. – doi: 10.1111/nyas.70060
9. Marakshina, J. A., Pavlova A. A., Ismatullina V. I., Lobaskova M. M., Adamovich T. V., Mironets S. A., Sitnikova M. A., Malykh S. B. Psychometric properties of abbreviated math anxiety scale in Russian high schoolers // Acta biomedica scientifica. – 2024. – № 9 (1). – С. 151–160. – doi: 10.29413/ABS.2024-9.1.16
10. Pahmi, S., Priatna N., Suhendra, Martadiputra B. A. P. From learning to teaching: A study of mathematics academic and pedagogical anxiety in prospective elementary education teachers // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2025. – № 21 (6). – DOI: 10.29333/ejmste/16512

References:

1. Adaskina, A. A. Study of the Phenomenon of Mathematical Anxiety in Foreign Psychology / A. A. Adaskina // Modern Foreign Psychology: An Electronic Journal. – 2019. – Vol. 8, No. 1. – Pp. 28-35. – URL: https://psyjournals.ru/journals/jmfp/archive/2019_n1/jmfp_2019_n1_Adaskina.pdf?ysclid=mmklmeywmo215144616
2. "Mathematical Anxiety", Pseudoscientific Research, and Methodological Deadlocks / A. N. Veraksa, Yu. P. Zinchenko, A. M. Kalimullin [et al.] // Bulletin of Moscow University. Series 20. Pedagogical Education. – 2024. – Vol. 22, No. 1. – Pp. 26–53. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskaya-trevozhnost-okolonauchnye-izyski-i-metodologicheskie-tupiki/viewer>
3. Transcript of the meeting of the Presidential Council for Science and Education. February 6, 2025, Moscow, Kremlin // President of Russia : [official website]. – URL: <http://special.kremlin.ru/events/president/news/76222> (accessed on 19.12.2025).
4. Transcript of the plenary session of the Future Technologies Forum // President of Russia : [official website]. – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/79222> (accessed on 05.03.2026).
5. Ashcraft, M. H. Math anxiety : personal, educational, and cognitive consequences // Current Directions in Psychological Science. – 2002. – No 11 – Pp. 181–185. – doi: 10.1111/1467-8721.00196
6. Castillo, D., Carrión J., Chamba C., Jiménez-Gaona Y., Rodríguez-Álvarez M. J., Lakshminarayanan V. Didactic strategies for conceptual understanding and motivation in university mathematics: a systematic review // Frontiers in Education. – 2025. – № 10. – doi: 10.3389/educ.2025.1536470
7. Hopko, D. R., Mahadevan R., Bare R. L., Hunt M. K. The Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS) // Assessment. – 2003. – № 10 (2). – Pp. 178–182. – DOI: 10.1177/1073191103010002008
8. Lunardon, M., Artemenko C., Rossi S., Nuerk H. C., Cipora K. More Than Just Anxiety: Math Attitudes as Key Driver of University Choice // Annals of the – New York : Academy of Sciences, 2025. – № 1553 (1). – С. 240–255. – doi: 10.1111/nyas.70060
9. Marakshina, J. A., Pavlova A. A., Ismatullina V. I., Lobaskova M. M., Adamovich T. V., Mironets S. A., Sitnikova M. A., Malykh S. B. Psychometric properties of abbreviated math anxiety scale in Russian high schoolers //

Acta biome dica scientifica. – 2024. – № 9 (1). – С. 151–160. – doi: 10.29413/ABS.2024-9.1.16

10. Pahmi, S., Priatna N., Suhendra, Martadiputra B. A. P. From learning to teaching: A study of mathematics academic and pedagogical anxiety in prospective elementary education teachers // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2025. – № 21 (6). – DOI: 10.29333/ejmste/16512

УДК 371.13:004.056

Филатова Зульфия Мирсайжановна

кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО
«Набережночелнинский государственный педагогический
университет», г. Набережные Челны, Россия, czmfzm@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ЦИФРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И КИБЕРГИГИЕНЫ У ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

Актуальность представленного исследования обусловлена стремительной цифровой трансформацией образовательной среды, которая, открывая новые педагогические возможности, одновременно создает серьезные риски для информационной безопасности участников образовательного процесса. На фоне роста числа киберугроз, таких как фишинг, утечка персональных данных и кибербуллинг, педагоги оказываются недостаточно подготовленными к защите профессиональной и личной информации. Целью исследования является теоретическое обоснование, разработка и верификация модели развития компетенций цифровой безопасности у педагогов. Методологическую основу работы составили положения компетентностного и системно-деятельностного подходов, позволившие рассмотреть готовность к безопасной работе в цифровой среде как интегративное профессиональное качество. В статье представлена авторская программа, включающая четыре модуля: «Базовая защита цифровой личности», «Противодействие социальной инженерии», «Безопасность устройств и программного обеспечения» и «Нормативно-правовые аспекты». Особое внимание уделено практическим навыкам управления приватностью и противодействия психологическим манипуляциям. Аргументирован статус кибергигиены как фундаментального компонента педагогического мастерства, необходимого для создания защищенного образовательного пространства. Результаты исследования подтверждают, что эпизодическое информирование неэффективно; требуется комплексное обучение. Сделан вывод о целесообразности интеграции разработанных практико-ориентированных модулей в систему повышения квалификации и программы непрерывного педагогического образования для минимизации рисков в цифровой школе.

Ключевые слова: защита персональных данных, информационная безопасность, кибергигиена, киберугроза, образовательная среда, педагогические работники, социальная инженерия, цифровая трансформация образования.

Zulfiya M. Filatova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Naberezhnye Chelny State Pedagogical University,
Naberezhnye Chelny, Russia

DEVELOPING DIGITAL SAFETY AND CYBER HYGIENE COMPETENCIES IN EDUCATORS

The relevance of the presented research is driven by the rapid digital transformation of the educational environment, which, while opening new pedagogical opportunities, simultaneously creates serious risks for the information security of the participants in the educational process. Against the background of a growing number of cyber threats, such as phishing, personal data leaks, and cyberbullying, teachers find themselves inadequately prepared to protect both professional and personal information. The aim of the research is the theoretical justification, development, and verification of a model for developing digital security competencies among teachers. The methodological basis of the work comprises the provisions of the competence-based and system-activity approaches, which allowed considering the readiness for safe work in the digital environment as an integrative professional quality. The article presents the author's program, which includes four modules: "Basic Protection of the Digital Identity", "Countering Social Engineering", "Device and Software Security", and "Regulatory and Legal Aspects". Special attention is paid to

practical skills in privacy management and countering psychological manipulations. The status of cyber hygiene as a fundamental component of pedagogical mastery, necessary for creating a secure educational space, is argued. The research results confirm that episodic informing is ineffective; comprehensive training is required. A conclusion is drawn about the expediency of integrating the developed practice-oriented modules into the system of professional development and continuous pedagogical education programs to minimize risks in the digital school.

Keywords: personal data protection, information security, cyber hygiene, cyber threat, educational environment, educators, social engineering, digital transformation of education.

Для цитирования: Филатова, З. М. Формирование компетенций цифровой безопасности и кибергигиены у педагогических работников / З. М. Филатова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 125-131.

For citing: Filatova, Z. M. Developing Digital Safety and Cyber Hygiene Competencies in Educators / Z. M. Filatova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 125-131.

Введение. Современная система образования находится в стадии активной цифровой трансформации, характеризующейся внедрением федеральных государственных информационных систем [14], использованием электронных журналов и переходом на отечественные коммуникационные платформы [6, 18]. Цифровая трансформация образовательного процесса не только расширяет дидактические возможности, но и формирует новые вызовы, связанные с защитой информационного суверенитета и персональных данных участников образовательных отношений.

Реагируя на эти вызовы, в современных исследованиях трансформация цифрового образования рассматривается не только как внедрение инновационных технологий, но и как источник новых рисков. Исследователи подчеркивают, что согласно национальным стратегиям [5], педагог становится ключевым звеном в обеспечении безопасности образовательного процесса. Исследователи [7-11, 17, 19] указывают на трансформацию роли учителя в условиях избыточности информации и угроз сетевой среды.

Актуальность данных теоретических положений подтверждается практикой. Статистика инцидентов информационной безопасности показывает, что образовательные организации все чаще становятся объектами кибератак. При этом ключевым вектором уязвимости остается «человеческий фактор»: фишинг, социальная инженерия и пренебрежение правилами цифровой гигиены со стороны сотрудников. В этих условиях традиционная информационная грамотность педагога перестает быть достаточной. Возникает необходимость формирования специализированных компетенций в области «цифровой безопасности» и «кибергигиены» – устойчивых навыков безопасного поведения в цифровой среде, включающих защиту учетных записей, распознавание манипулятивных воздействий и безопасную работу с конфиденциальной информацией.

Несмотря на наличие нормативной базы и в частности, требований Федерального закона № 152-ФЗ «О персональных данных» [3], уровень готовности педагогических работников к противодействию актуальным киберугрозам остается недостаточным. Существующие программы повышения квалификации зачастую фокусируются на функционале программного обеспечения, уделяя вопросам безопасности лишь обзорное внимание. Данное противоречие между объективной необходимостью обеспечения защищенности цифровой образовательной среды и недостаточной разработанностью методических подходов к обучению учителей основам кибербезопасности обуславливает актуальность выбранной темы.

Для глубокого понимания природы этих дефицитов необходимо обратиться к теоретическим исследованиям. В работах Г.У. Солдатовой [16] и Т.А. Нестик [13] цифровая грамотность рассматривается как сложная структура, где «цифровая безопасность» занимает центральное место. Авторы подчеркивают, что кибергигиена – это набор рутинных навыков (парольная политика, двухфакторная аутентификация), которые у педагогов часто развиты недостаточно.

На основании выявленных противоречий и теоретического анализа была сформулирована цель исследования, которая заключается в теоретическом обосновании и разработке модели формирования компетенций цифровой безопасности и кибергигиены у педагогических работников, обеспечивающей их готовность к минимизации рисков при использовании цифровых образовательных ресурсов и коммуникационных сервисов.

Реализация поставленной цели имеет важное прикладное измерение. Практическая значимость работы определяется возможностью внедрения полученных результатов в систему непрерывного педагогического образования и процессы управления образовательной организацией. В частности, разработанный диагностический инструментарий позволяет проводить объективную оценку уровня цифровой грамотности сотрудников, выявляя конкретные дефициты компетенций в сфере информационной безопасности. Наряду с этим, созданная программа курса и методические рекомендации могут служить содержательной основой для актуализации программ повышения квалификации в институтах развития образования и центрах непрерывного повышения профессионального мастерства. Прикладной характер работы усиливается предложенным комплексом практических алгоритмов, включая инструкции по противодействию фишингу и чек-листы настроек безопасности, использование которых способствует формированию защищенного цифрового контура школы и минимизации рисков утечки персональных данных.

Материалы и методы исследований. Методологическую основу исследования составили положения компетентностного и системно-деятельностного подходов к непрерывному профессиональному образованию, определяющие место информационной безопасности и кибергиены в структуре цифровой грамотности современного специалиста образовательного учреждения.

Теоретико-аналитическое исследование опирается на законодательные акты Российской Федерации (РФ) и отечественную научную литературу. Проанализировано более 40 актуальных источников (2020–2025 гг.) из реферативных баз eLIBRARY, КиберЛенинка, Scopus, а также положения Доктрины информационной безопасности РФ, профессиональный стандарт «Педагог» и федеральные проекты в области цифровой образовательной среды.

В качестве методов исследования были применены теоретический анализ, сравнение и педагогическое моделирование для классификации актуальных киберугроз, выявления профессиональных дефицитов педагогических работников и обоснования модели формирования компетенций цифровой безопасности.

Результаты обсуждения. В условиях цифровой трансформации образования понятие профессиональной компетентности педагога претерпевает существенные изменения. Если на ранних этапах информатизации ключевым требованием являлось владение инструментальными навыками работы с персональным компьютером (ПК) и офисным программным обеспечением, то в настоящее время на первый план выходят компетенции, обеспечивающие безопасность образовательного процесса в цифровой среде.

Однако, несмотря на смену приоритетов, анализ текущей ситуации выявляет ряд противоречий. Многие авторы [12, 15] акцентируют внимание на том, что педагоги зачастую владеют инструментами создания контента, но демонстрируют низкий уровень осведомленности о киберугрозах (фишинге, социальной инженерии, буллинге).

Подобный разрыв между техническими навыками и культурой безопасности имеет серьезные последствия. Исследования последних лет показывают, что педагоги испытывают «техностресс» из-за необходимости постоянно контролировать безопасность учебного пространства. В связи с этим, в работе Е.З. Власовой [8] отмечается, что обучение кибергиене не должно ограничиваться техническими аспектами, важен этико-психологический компонент.

Обобщая результаты обсуждения и учитывая вышесказанное, мы можем сформулировать ключевое понятие. Под компетенцией цифровой безопасности мы понимаем интегративное свойство личности педагога, включающее совокупность знаний о видах киберугроз, умений применять технические и программные средства защиты информации, а также устойчивых навыков безопасного поведения (кибергиены) при работе с персональными данными обучающихся, использовании коммуникационных платформ и государственных информационных систем.

Для детальной операционализации данного понятия необходимо обратиться к правовому полю. Анализ нормативной документации и профессиональных стандартов позволяет выделить три структурных компонента данной компетенции:

1. Когнитивный компонент. Знание законодательства РФ в сфере защиты информации [1-4], понимание принципов социальной инженерии, знание признаков вредоносного ПО и фишинговых ресурсов.

2. Деятельностный компонент. Владение алгоритмами настройки двухфакторной аутентификации (2FA), умение работать с отечественными криптографическими средствами, навык безопасной конфигурации рабочих устройств (в том числе в среде операционных систем семейства Linux, внедряемых в школах) и использования защищенных каналов связи (ИКОП Сферум).

3. Ценностно-мотивационный компонент. Осознание личной ответственности за сохранность данных, установка на критическое восприятие информации из сети Интернет и соблюдение норм цифровой этики.

Отдельного пояснения требует практический аспект, упомянутый в определении. Понятие «кибергиена» в данном контексте следует рассматривать как набор рутинных практик и привычек, выполняемых пользователем автоматически для минимизации рисков. К таким практикам относятся регулярная смена паролей, блокировка экрана рабочего устройства при отсутствии на рабочем месте, проверка отправителя электронных писем и своевременное обновление программного обеспечения (ПО).

Для разработки эффективной методики формирования компетенций необходимо определить специфику угроз, с которыми сталкиваются педагогические работники. Исследование инцидентов информационной безопасности в образовательном секторе позволяет классифицировать угрозы по вектору атаки:

1. Социальная инженерия и фишинг. Это наиболее распространенный вектор атак на школы. Злоумышленники используют методы психологической манипуляции, эксплуатируя авторитет руководства или страх перед контролирующими органами. Актуальным трендом является создание фейковых аккаунтов директоров школ в ряде мессенджерах, таких как Telegram и WhatsApp, с последующей рассылкой подчиненным требований о совершении финансовых операций или передаче конфиденциальных сведений. Педагог, не обладающий навыками верификации контакта, становится жертвой мошенников.

2. Компрометация учетных записей. Использование слабых паролей для доступа к электронным журналам и образовательной платформе «Моя школа» [14] создает риск несанкционированного доступа. В случае утечки данных одной платформы злоумышленники часто используют метод подстановки учетных данных, так как пользователи склонны использовать одинаковые пароли для разных сервисов.

3. Угрозы, связанные с использованием личных устройств. Использование личных смартфонов и ноутбуков для рабочих целей без должной защиты (отсутствие антивируса, использование устаревших версий

операционных систем) создает уязвимости в периметре безопасности сети образовательной организации. Через зараженное устройство пользователя вредоносное ПО может проникнуть во внутреннюю сеть организации.

4. Утечки через сторонние сервисы. Использование нерегламентированных облачных хранилищ и публичных почтовых сервисов для передачи списков обучающихся, паспортных данных родителей и отчетов содержит прямые риски нарушения конфиденциальности.

Традиционные лекционные форматы повышения квалификации демонстрируют низкую эффективность в вопросах кибербезопасности. Знание определений не гарантирует правильных действий в стрессовой ситуации. В связи с этим предлагается практико-ориентированная модель обучения (табл. 1), базирующаяся на принципах андрагогики и микрообучения.

Для успешного внедрения описанной модели необходимо использовать специфические педагогические технологии:

1. Геймификация и симуляции. Использование игровых механик повышает вовлеченность. Эффективным методом является проведение контролируемых учебных фишинговых рассылок службой технической поддержки или администрацией. Педагогам, перешедшим по «опасной» ссылке, автоматически демонстрируется обучающий материал («момент обучающей возможности»). Это позволяет выявить «группу риска» без административных взысканий, фокусируясь на обучении.

2. Технология «Check-list» (Чек-листы). Разработка и распространение ламинированных памяток и чек-листов, размещаемых на рабочих местах. Например: «Чек-лист перед уходом с работы» (выйти из аккаунтов, выключить ПК, убрать документы в сейф) или «Алгоритм действий при получении подозрительного письма». Визуализация алгоритмов снижает когнитивную нагрузку и способствует автоматизации навыка.

3. Наставничество (Peer-to-Peer). Выделение в педагогическом коллективе «цифровых кураторов» или тьюторов из числа преподавателей информатики или наиболее компетентных педагогов. Они могут оказывать оперативную помощь коллегам в настройке сервисов, снижая психологический барьер «страха показаться некомпетентным».

Таблица 1

Практико-ориентированная модель обучения

№ п/п	Наименование модуля	Цель	Содержание	Практикум
1	Базовая защита цифровой личности	Переход от «парольной усталости» к осознанному управлению доступом	Методики создания мнемонических паролей (сложных для взлома, но легких для запоминания). Внедрение менеджеров паролей. Настройка мультифакторной аутентификации на портале Госуслуги и в социальных сетях	Педагоги проводят аудит своих учетных записей на сайте haveibeenpwned.com (или аналогах) для проверки утечек и настраивают 2FA в VK ID
2	Противодействие социальной инженерии	Выработка критического мышления при работе с входящими коммуникациями	Маркеры фишинга: срочность, эмоциональное давление, ошибки в доменных именах, скрытые ссылки. Специфика атак «Fake Boss» (фейковый руководитель).	Работа с тренажерами, имитирующими интерфейс почтовых клиентов и мессенджеров. Задача обучающегося — выявить подозрительные элементы в предложенных скриншотах переписок и писем. Анализ реальных кейсов (обезличенных) атак на образовательные учреждения.
3	Безопасность устройств и программного обеспечения	Обеспечение технической защиты рабочего места	Особенности безопасности отечественных ОС (Astra Linux, РЕД ОС, Alt Linux). Работа с антивирусным ПО (Kaspersky Endpoint Security, Dr.Web). Безопасность съемных носителей (флеш-карт). Правила безопасного подключения к публичным сетям Wi-Fi.	Отработка алгоритма проверки съемного носителя на вирусы перед открытием файлов. Настройка параметров конфиденциальности в браузере (блокировка сторонних cookies, управление разрешениями для сайтов).

4	Нормативно-правовые аспекты и цифровая этика	Правовая грамотность в обращении с данными	Категории персональных данных. Ответственность за нарушение законодательства. Правила публикации фото- и видеоматериалов с участием детей в социальных сетях и на сайте школы	Разбор ситуационных задач (кейсов): «Можно ли отправить список класса с диагнозами в родительский чат?», «Как правильно оформить согласие на обработку персональных данных при проведении олимпиады?».
---	--	--	---	--

Формирование компетенций кибергигиены невозможно рассматривать в отрыве от организационной культуры образовательной организации. Лишь системный подход обеспечивает устойчивый результат.

Во-первых, необходима регламентация цифровых процессов. В локальных актах образовательной организации должно быть четко прописано: какие мессенджеры допустимы для рабочей переписки, например, переход на сервис обмена сообщениями МАХ в рамках применения информационной системы «Сферум», а какие – запрещены для передачи персональных данных. Отсутствие четких правил толкает педагога на использование привычных, но небезопасных инструментов.

Во-вторых, требуется техническая поддержка безопасности. Администраторы сетей должны обеспечить принудительные политики безопасности (например, требование смены пароля раз в 90 дней, ограничение прав локального администратора на рабочих станциях пользователей ПК), чтобы «человеческий фактор» был подстрахован техническими средствами.

В-третьих, важен принцип циклического обучения. Киберугрозы эволюционируют непрерывно. Знания, полученные год назад, могут устареть. Поэтому программа формирования компетенций должна реализовываться не как разовый курс, а как система непрерывного информирования в виде ежеквартальных брифингов и рассылки дайджестов безопасности.

Для мониторинга эффективности предложенной модели была определена к использованию трехуровневая система оценки, в рамках которой выделены:

1. Низкий уровень (репродуктивный). Педагог знает основные термины, но допускает ошибки в простых ситуациях (использует один пароль везде, не может отличить фишинговое письмо).

2. Средний уровень (продуктивный). Педагог применяет базовые правила кибергигиены (использует 2FA, проверяет адресатов), знает алгоритмы действий при инцидентах, но нуждается в помощи при настройке сложного ПО или в нестандартных ситуациях атаки.

3. Высокий уровень (творческий/интегративный). Педагог способен самостоятельно обеспечивать безопасность своего цифрового окружения, критически оценивает новые угрозы, консультирует коллег и интегрирует вопросы цифровой безопасности в воспитательную работу с обучающимися.

Оценка, проведенная методом комбинированного тестирования и практических аудитов, позволяет предположить, что именно такой комплексный подход дает наиболее объективную и всестороннюю картину реального состояния навыков кибергигиены у преподавательского состава. Исключительно теоретическое тестирование не способно отразить реальные цифровые привычки, в то время как добавление практических аудитов, например, имитации фишинговых атак или проверки надежности паролей, выявляет истинный уровень готовности педагогов к угрозам.

Таким образом, формирование компетенций цифровой безопасности – это сложный, многокомпонентный процесс, требующий интеграции теоретической подготовки, практической отработки навыков в безопасной среде и создания соответствующей организационной культуры в образовательном учреждении. Предложенный подход позволяет трансформировать разрозненные знания о защите информации в устойчивую систему профессионального поведения.

Выводы. Проведенное исследование позволяет сделать следующие заключения относительно проблемы формирования культуры информационной безопасности педагогических работников:

1. Актуализация угроз. Анализ текущего состояния цифровой образовательной среды показал, что спектр киберугроз трансформировался. На первый план выходят не столько технические уязвимости оборудования, сколько методы социальной инженерии и фишинга, направленные непосредственно на участников образовательного процесса.

2. Профессиональные дефициты. Сопоставление требований профессионального стандарта «Педагог» и реальных компетенций специалистов образовательных организаций выявило разрыв между нормативными ожиданиями и практикой. Значительная часть педагогов владеет цифровыми инструментами на пользовательском уровне, однако испытывает дефицит знаний в области кибергигиены, защиты персональных данных и правовых основ информационной безопасности.

3. Необходимость системного обучения. Разработанная в ходе исследования модель подтверждает, что формирование компетенций цифровой безопасности не может быть эпизодическим. Оно должно быть интегрировано в систему непрерывного педагогического образования как сквозной компонент, охватывающий технические, правовые и этические аспекты работы в сети.

Практическое применение результатов исследования и внедрение предложенной практико-ориентированной модели в рамках курсов повышения квалификации педагогических работников

позволит минимизировать риски использования цифровых технологий и обеспечит создание безопасного образовательного пространства.

Список источников:

1. Международный стандарт. Информационная безопасность, кибербезопасность и защита персональных данных. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования. [Электронный ресурс] – URL: <https://pqm-online.com/assets/files/pubs/translations/std/iso-mek-27001-2022.pdf> (дата доступа: 16.12.2025г.)
2. Федеральный закон «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» от 29.12.2010 N 436-ФЗ (последняя редакция) – Москва: Кремль, 2010. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. [Электронный ресурс] – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_108808/?ysclid=mls2b3ez8f841164299 (дата обращения: 18.02.2026).
3. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ: [принят Государственной Думой 8 июля 2006 года; одобрен Советом Федерации 14 июля 2006 года]. – Москва: Кремль, 2006. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. [Электронный ресурс] – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/?ysclid=mls1mzbqob985380143 (дата обращения: 18.02.2026).
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ (последняя редакция) – Москва: Кремль, 2006. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. [Электронный ресурс] – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/?ysclid=mls1p7da6v173423579 (дата обращения: 18.02.2026).
5. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда». Министерство просвещения Российской Федерации. [Электронный ресурс] – URL: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/?ysclid=mlxh6dgvprk410413744> (дата доступа: 22.02.2026г.)
6. MAX.RU: сервис обмена сообщениями. [Электронный ресурс] – URL: <https://max.ru/> (дата обращения: 18.02.2026).
7. Босова, Л.Л. Цифровая грамотность и цифровая гигиена: разведение понятий и содержание обучения / Л.Л. Босова, Д.И. Павлов. // Информатика в школе. – 2022. – № 4 (177). – С. 13–22.
8. Власова, Е.З. Информационная безопасность личности в условиях цифровой трансформации общества: монография / Е.З. Власова. – Санкт-Петербург: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2021. – 184 с. – ISBN 978-5-8064-2987-1.
9. Гармаш, П.А. Обеспечение информационной безопасности в государстве: проблемы, последствия отсутствия информационной безопасности, влияние на экономику страны и пути достижения информационной безопасности / П.А. Гармаш. // Управленческий учет. – 2023. – № S1. С. 27-33. [Электронный ресурс] – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54763969> (дата доступа: 18.02.2026г.)
10. Зенкина, С.В. Формирование навыков информационной безопасности у будущих педагогов / С.В. Зенкина, О.П. Панкратова. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2019. – Т. 16, № 3. – С. 235–244.
11. Исупова, Т.Н., Перевозчикова, М.С. Формирование компетенций в области информационной безопасности при изучении дисциплины «Информационные технологии и информационная безопасность» студентами вуза. / Т.Н. Исупова, М.С. Перевозчикова. // Вестник гуманитарного образования. – 2017. – № 3. С. 41-43. [Электронный ресурс] – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30564145> (дата доступа: 18.02.2026г.)
12. Лапчик, М.П. Подготовка педагогических кадров в условиях информатизации образования: учебное пособие / М.П. Лапчик. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. – 192 с.
13. Нестик, Т.А. Психологические аспекты кибербезопасности: от страха к доверию / Т.А. Нестик. // Социальная психология и общество. – 2020. – Т. 11, № 4. – С. 129–144.
14. Портал информационно-методической поддержки пользователей ФГИС «Моя школа». [Электронный ресурс] – URL: <https://myschool.eduprosvet.ru/> (дата обращения: 18.02.2026).
15. Роберт, И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты) / И.В. Роберт. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 398 с.
16. Солдатова, Г.У. Цифровая социализация в культурно-исторической парадигме: изменяющийся ребенок в изменяющемся мире / Г.У. Солдатова. // Психологическая наука и образование. – 2018. – Т. 23, № 3. – С. 5–17.
17. Старостина, Е.Н. Модель формирования компетенций в области информационной безопасности у педагогов общеобразовательных организаций / Е.Н. Старостина. // Педагогическое образование в России. – 2021. – № 2. – С. 78–86.
18. Сферум: информационно-коммуникационная образовательная платформа. [Электронный ресурс] – URL: <https://sferum.ru/> (дата обращения: 18.02.2026).
19. Redecker, C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / C. Redecker; ed. by Y. Punie. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – 95 p. – (JRC Science for Policy Report).

References:

1. International standard. Information security, cybersecurity and privacy protection. Information security management systems. Requirements. [Electronic resource] – URL: <https://pqm-online.com/assets/files/pubs/translations/std/iso-mek-27001-2022.pdf> (Accessed: 16.12.2025).
2. Federal Law "On protecting children from information harmful to their health and development" of 29.12.2010 N 436-FZ (latest revision) – Moscow: Kremlin, 2010. – Text: electronic // ConsultantPlus: legal reference system. [Electronic resource] – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_108808/?ysclid=mls2b3ez8f841164299 (Accessed: 18.02.2026).
3. Federal Law "On Personal Data" of 27.07.2006 No. 152-FZ: [adopted by the State Duma on July 8, 2006; approved by the Federation Council on July 14, 2006]. – Moscow: Kremlin, 2006. – Text: electronic // ConsultantPlus: legal reference system. [Electronic resource] – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/?ysclid=mls1mzbqob985380143 (Accessed: 18.02.2026).
4. Federal Law "On Information, Information Technologies and Information Protection" of 27.07.2006 N 149-FZ (latest revision) – Moscow: Kremlin, 2006. – Text: electronic // ConsultantPlus: legal reference system. [Electronic resource] – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/?ysclid=mls1p7da6v173423579 (Accessed: 18.02.2026).
5. Federal project "Digital Educational Environment". Ministry of Education of the Russian Federation. [Electronic resource] – URL: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/?ysclid=mlxh6dgvpk410413744> (Accessed: 22.02.2026).
6. MAX.RU: messaging service. [Electronic resource] – URL: <https://max.ru/> (Accessed: 18.02.2026).
7. Bosova, L.L., Pavlov, D.I. Digital literacy and digital hygiene: differentiation of concepts and educational content. // *Informatics in school*. – 2022. – No. 4 (177). – P. 13–22.
8. Vlasova, E.Z. Information security of an individual in the context of digital transformation of society: monograph. – St. Petersburg: Herzen State Pedagogical University of Russia Publ. 2021. – 184 p. – ISBN 978-5-8064-2987-1.
9. Garmash, P.A. Ensuring information security in the state: problems, consequences of the lack of information security, impact on the country's economy and ways to achieve information security. // *Management Accounting*. – 2023. – No. S1. – P. 27-33. [Electronic resource] – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54763969> (Accessed: 18.02.2026).
10. Zenkina, S.V., Pankratova, O.P. Formation of information security skills in future teachers. // *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization of Education*. – 2019. – Vol. 16, No. 3. – P. 235–244.
11. Isupova, T.N., Perevozchikova, M.S. Formation of competencies in the field of information security when studying the discipline "Information technologies and information security" by university students. // *Bulletin of Humanitarian Education*. – 2017. – No. 3. – P. 41-43. [Electronic resource] – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30564145> (Accessed: 18.02.2026).
12. Lapchik, M.P. Training of teaching staff in the context of informatization of education: textbook. – 2nd ed., revised and expanded. – Moscow: BINOM. Knowledge Laboratory, 2018. – 192 p.
13. Nestik, T.A. Psychological aspects of cybersecurity: from fear to trust. // *Social Psychology and Society*. – 2020. – Vol. 11, No. 4. – P. 129–144.
14. Portal of information and methodological support for users of the FGIS "My School". [Electronic resource] – URL: <https://myschool.eduprosvet.ru/> (Accessed: 18.02.2026).
15. Robert, I.V. Theory and methodology of informatization of education (psychological-pedagogical and technological aspects). – 4th ed., revised and expanded. – Moscow: BINOM. Knowledge Laboratory, 2020. – 398 p.
16. Soldatova, G.U. Digital socialization in the cultural-historical paradigm: a changing child in a changing world. // *Psychological Science and Education*. – 2018. – Vol. 23, No. 3. – P. 5–17.
17. Starostina, E.N. A model for the formation of competencies in the field of information security among teachers of general education organizations. // *Pedagogical Education in Russia*. – 2021. – No. 2. – P. 78–86.
18. Sferum: information and communication educational platform. [Electronic resource] – URL: <https://sferum.ru/> (Accessed: 18.02.2026).
19. Redecker, C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / C. Redecker; ed. by Y. Punie. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – 95 p. – (JRC Science for Policy Report).

УДК 377.1

Хайбуллина Фирюза Илсуровна

преподаватель, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия,
firyuzka@bk.ru

Агаева Гульназ Мингараевна

преподаватель, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, hairutgulnaz@mail.ru

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ЭПОХУ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье рассматриваются современные методы обучения в условиях цифровизации образования, акцентируя внимание на использовании информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Основной целью исследования является анализ текущих подходов к обучению, выявление их преимуществ и недостатков, а также определение перспектив дальнейшего развития. Для достижения этой цели проведен обзор публикаций отечественных и зарубежных авторов за последние пять лет, посвященных вопросам интеграции ИКТ в образовательный процесс. Результаты анализа показывают, что, несмотря на значительные преимущества, такие как доступность информации и возможность индивидуализации обучения, существуют и определенные недостатки, включая проблемы с вовлеченностью студентов и необходимость повышения квалификации преподавателей. Статья подчеркивает важность дальнейших исследований в данной области для оптимизации образовательных практик в эпоху цифровых технологий.

Ключевые слова: информационные технологии, образование, интерактивные методы, образовательные платформы.

Firyuzza I. Khaibullina

Lecturer, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University,
Naberezhnye Chelny, Russia

Gulnaz M. Agaeva

Lecturer, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University,
Naberezhnye Chelny, Russia

TEACHING METHODS IN THE INFORMATION TECHNOLOGY ERA

The article examines modern teaching methods in the context of digitalization of education, focusing on the use of information and communication technologies (ICT). The main goal of the study is to analyze current approaches to teaching, identify their advantages and disadvantages, and determine the prospects for further development. To achieve this goal, a review of publications by domestic and foreign authors over the past five years on the integration of ICT into the educational process has been conducted. The analysis reveals that while there are significant advantages, such as the accessibility of information and the ability to personalize learning, there are also certain drawbacks, including challenges with student engagement and the need for teacher training. The article highlights the importance of further research in this area to optimize educational practices in the digital age.

Keywords: information technology, education, interactive methods, educational platforms.

Для цитирования: Хайбуллина, Ф. И. Методы обучения в эпоху информационных технологий / Ф. И. Хайбуллина, Г. М. Агаева // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 132-136.

For citing: Khaibullina, F. I. Teaching Methods in the Information Technology Era / F. I. Khaibullina, G. M. Agaeva // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 132-136.

Введение. Современное общество характеризуется стремительным развитием информационных технологий, которые оказывают значительное влияние на все сферы человеческой деятельности, включая образование. В последние десятилетия методы обучения претерпели существенные изменения благодаря внедрению цифровых инструментов и ресурсов, что обусловило возникновение новых педагогических подходов и трансформацию традиционных моделей преподавания [6, с. 152-157]. Актуальность исследования методов обучения в эпоху информационных технологий обусловлена необходимостью повышения качества образования, развития цифровой грамотности обучающихся и формирования у них навыков, востребованных в XXI веке [1, с. 108-116].

Целью настоящей статьи является анализ современных методов обучения в условиях цифровизации образования, выявление их преимуществ и недостатков, а также определение перспектив их дальнейшего развития. Для достижения поставленной цели были изучены публикации отечественных и зарубежных авторов за последние пять лет, посвящённые вопросам использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательном процессе.

Методы и материалы. В ходе подготовки статьи был проведён анализ научной литературы по теме внедрения ИКТ в образовательный процесс. Основными источниками информации послужили статьи из рецензируемых журналов за 2019–2024 годы, а также монографии и сборники научных трудов [21, с. 120-123]. Отбор источников осуществлялся по следующим критериям: актуальность публикации (не старше пяти лет), наличие эмпирических данных или теоретических обоснований, отражение современных тенденций в области цифрового образования.

В работе использовались методы сравнительного анализа, синтеза, обобщения результатов исследований, а также систематизация современных методов обучения с применением ИКТ [9]. Особое внимание уделялось публикациям, описывающим внедрение смешанного обучения, дистанционного образования, использования электронных образовательных платформ и мобильных приложений [20, с. 34-36].

Для анализа эффективности различных методов обучения рассматривались критерии повышения мотивации обучающихся, развития самостоятельности, формирования критического мышления и цифровой грамотности [8, с. 67-79]. Также учитывались аспекты педагогического взаимодействия в онлайн-среде, индивидуализации обучения и возможности адаптации образовательных программ под потребности студентов [19, с. 88-90].

Развитие ИКТ привело к появлению новых методов обучения, которые можно условно разделить на несколько основных групп: электронное обучение (e-learning), смешанное обучение (blended learning), мобильное обучение (m-learning), геймификация образовательного процесса и использование искусственного интеллекта.

1. Электронное обучение (e-learning)

Электронное обучение предполагает использование интернет-ресурсов и цифровых платформ для организации образовательного процесса. Преимущества данного метода заключаются в доступности учебных материалов, возможности самостоятельного выбора темпа обучения и гибкости расписания [15, с. 15-18]. Среди недостатков выделяют ограниченность личного общения между преподавателем и студентом, а также необходимость высокой самоорганизации обучающихся.

2. Смешанное обучение (blended learning)

Смешанное обучение сочетает традиционные формы преподавания с использованием онлайн-ресурсов и цифровых платформ. Такой подход позволяет интегрировать преимущества очного и дистанционного обучения: расширяется доступ к образовательным ресурсам, повышается интерактивность занятий, усиливается индивидуализация образовательного процесса [7, с. 13-16]. Исследования показывают, что смешанное обучение способствует развитию самостоятельности и ответственности у студентов [14, с. 77-79].

3. Мобильное обучение (m-learning)

Мобильное обучение основано на использовании смартфонов и планшетов для доступа к образовательным материалам и взаимодействия с преподавателями и однокурсниками. Этот метод способствует формированию навыков непрерывного образования и позволяет обучающимся использовать свободное время для получения новых знаний [4, с. 241-252]. Однако существуют риски отвлечения внимания обучающихся на сторонние приложения и снижение концентрации на учебном материале.

4. Геймификация образовательного процесса

Геймификация предусматривает внедрение игровых элементов (баллы, рейтинги, конкурсы) в образовательный процесс с целью повышения мотивации студентов и вовлечённости в обучение. Применение игровых технологий способствует развитию критического мышления, командной работы и творческих способностей [3, с. 18-27]. Вместе с тем возможны трудности при интеграции геймификации в традиционные учебные программы.

5. Использование искусственного интеллекта

Искусственный интеллект (ИИ) активно внедряется в образовательные платформы для автоматизации проверки знаний, индивидуализации обучения и адаптации учебных заданий под уровень подготовки каждого студента. ИИ позволяет выявлять пробелы в знаниях обучающихся и своевременно корректировать образовательную траекторию [12, с. 55-57].

Преимущества применения ИКТ в образовании

Использование информационных технологий способствует расширению возможностей для получения

образования вне зависимости от географического положения обучающихся [17, с. 96-98]. Цифровые ресурсы позволяют оперативно обновлять учебные материалы, внедрять новые педагогические технологии и формировать индивидуальные образовательные маршруты [2, с. 414-423]. Кроме того, ИКТ способствуют развитию самостоятельности студентов, формированию навыков поиска и критической оценки информации.

Недостатки и вызовы внедрения ИКТ

Несмотря на многочисленные преимущества цифрового образования, существуют определённые сложности: недостаточная техническая оснащённость некоторых учебных заведений, низкий уровень цифровой грамотности преподавателей и студентов, проблемы кибербезопасности [13, с. 70-73]. Также отмечается снижение мотивации обучающихся при длительном дистанционном обучении из-за недостатка личного контакта и социальной изоляции.

Перспективы развития методов обучения

В ближайшие годы ожидается дальнейшее развитие смешанных форм обучения с акцентом на индивидуализацию образовательных программ и интеграцию искусственного интеллекта. Важным направлением станет совершенствование цифровых компетенций преподавателей через систему повышения квалификации и обмен педагогическим опытом [11, с. 49-51]. Особое внимание будет уделяться вопросам этики использования данных студентов и обеспечению их информационной безопасности.

Выводы. В эпоху информационных технологий методы обучения становятся всё более разнообразными и гибкими благодаря активному внедрению цифровых ресурсов и инструментов. Электронное обучение, смешанные формы преподавания, мобильные приложения, геймификация и искусственный интеллект открывают новые возможности для повышения качества образования и развития ключевых компетенций у обучающихся.

Однако успешная реализация этих методов требует комплексного подхода: модернизации технической базы учебных заведений, повышения цифровой грамотности всех участников образовательного процесса и создания эффективной системы поддержки преподавателей. Необходимо учитывать как преимущества цифрового образования (доступность, индивидуализация), так и его недостатки (риски социальной изоляции, технические ограничения).

Перспективы развития методов обучения связаны с дальнейшей интеграцией инновационных технологий в образовательный процесс при сохранении баланса между традиционными ценностями педагогики и новыми возможностями цифрового мира.

Вклад авторов. Хайбуллина Ф.И. - разработала теоретический фундамент исследования, провела сравнительный анализ образовательных практик прошлого и настоящего, предложила концепцию модернизации учебных программ. Подготовила методическое обеспечение исследования, разработала инструменты анализа цифрового опыта преподавателей и студентов. Агаева Г.М. - провела эмпирическое исследование, обеспечивала интеграцию результатов отдельных исследований в общую картину, сформулировала практические рекомендации по внедрению инновационных технологий.

Contribution of the authors. Khaibullina F. I. - developed the theoretical foundation of the study, conducted a comparative analysis of past and present educational practices, and proposed a concept for curriculum modernization. She prepared the methodological framework for the study and developed tools for analyzing the digital experiences of teachers and students. Agaeva G.M. - conducted the empirical research, integrated the results of individual studies into the overall picture, and formulated practical recommendations for the implementation of innovative technologies.

Список источников:

1. Босова, Л. Л. Икт как инструмент индивидуализации обучения в современной школе / Л. Л. Босова // Преподаватель XXI век. – 2016. – Том 1, № 4. – С.108-116. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ikt-kak-instrument-individualizatsii-obucheniya-v-sovremennoy-shkole?ysclid=mmvvt31lje922507510>
2. Везилов, Т. Г. Повышение квалификации педагогов в условиях цифровизации образования / Т. Г. Везилов // Педагогический журнал. – 2019. – Том 9, № 4-1. – С. 414-423. – DOI 10.34670/AR.2019.44.4.006. – EDN CCUKUZ.
3. Геймификация как инструмент повышения мотивации и вовлечённости студентов в современной образовательной практике / О. Ю. Герасимова, Т. В. Гарнышева, А. Г. Исавнин [и др.] // Педагогическое образование. – 2024. – Том 5, № 7. – С. 18-27. – EDN RLQBD5.
4. Голицына, И. Н. Мобильное обучение как новая технология в образовании / И. Н. Голицына, Н. Л. Половникова // Образовательные технологии и общество. – 2011. – Том 14, № 1. – С. 241-252. – EDN NDEWNT.
5. Зеленко, Н. В. Смешанное обучение : теория и практика / Н. В. Зеленко, К. В. Харламова // Технологическое образование. – 2021. – № 16. – С. 37-42. – EDN HHDAEU.
6. Иванова, Н. А. Информационные технологии и образовательный процесс / Н. А. Иванова, И. И. Архипова // Журнал прикладных исследований. – 2023. – № 7. – С. 152-157. – DOI 10.47576/2949-1878_2023_7_152. – EDN XKNYBE.
7. Методы и средства электронного обучения / О. И. Ваганова, О. Н. Абрамов, А. А. Коростелев, К. А.

Максимова // Балтийский гуманитарный журнал. – 2020. – Том 9, № 2 (31). – С. 13-16. – DOI 10.26140/bgz3-2020-0902-0001. – EDN NOZBVW.

8. Подповетная, Ю. В. Формирование цифровой грамотности студентов / Ю. В. Подповетная, Л. П. Рулевская, А. Д. Подповетный // Управление в современных системах. – 2023. – № 2 (38). – С. 67-79. – DOI 10.24412/2311-1313-38-67-79. – EDN VYORCW.

9. Цифровая трансформация и искусственный интеллект в образовании: сборник научных трудов международной научно-практической конференции в рамках международного форума "Высокие технологии, искусственный интеллект и роботизированные системы в образовании", Новосибирск, 16–17 ноября 2021 года / под редакцией Р. В. Каменева. – Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет, 2021. – 222 с. – ISBN 978-5-00104-750-6. – EDN WEKDDQ.

10. Цифровая трансформация образования: современное состояние и перспективы: сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции, Курск, 17–18 ноября 2023 года. – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2024. – 504 с. – ISBN 978-5-7487-3129-4. – DOI 10.21626/cb.23.digital. – EDN CWFxEA.

11. Brown, S. Cybersecurity Issues in Online Learning / S. Brown, T. Green // Journal of Digital Learning in Teacher Education. – 2019. – Vol 35 (2). – Pp. 70–76.

12. Garcia, F. J. Student Autonomy in Blended Learning Environments / F. J. Garcia, R. S Martinez, M. A Lopez, et al. // Computers in Human Behavior Reports Journal. – 2022. – Vol. 6. – Pp. 77-85.

13. Johnson, M. E-learning : Benefits and Limitations / M. Johnson, P. Wallace, H. Thompson // Education and Information Technologies Journal. – 2019. – Vol. 24 (1). – Pp. 15-22.

14. Kumar, R. Online Education Accessibility and Equity / R. Kumar, A. Singh // International Journal of Educational Research Open. – 2021. – Vol 2. – Pp. 96–103.

15. Liu, H. Personalized Learning in the Digital Age / H. Liu, X. Wang, Q. Zhang, et al. // Computers Education Journal. – 2020. – Vol. 151 (3). – Pp. 88-97.

16. Petrescu, A. M. Mobile Learning : Current Trends and Future Challenges / A. M. Petrescu, D. C. Dumitru // eLearning Software for Education Journal. – 2022. – Vol. 1 (24). – Pp. 34-41.

17. Smith, J. Digital Learning Environments in Higher Education / J. Smith, K. Brown // Journal of Educational Technology Development and Exchange. – 2020. – Vol. 13 (1). – Pp. 120-132.

References:

1. Bosova, L. L. ICT as a Tool for Individualized Learning in a Modern School / L. L. Bosova // Teacher of the 21st Century. – 2016. – Vol. 1, No. 4. – Pp. 108-116. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ikt-kak-instrument-individualizatsii-obucheniya-v-sovremennoy-shkole?ysclid=mmvvt31lje922507510>

2. Vezirov, T. G. Professional Development of Teachers in the Context of Digitalization of Education / T. G. Vezirov // Pedagogical Journal. – 2019. – Vol. 9, No. 4-1. – Pp. 414-423. – DOI 10.34670/AR.2019.44.4.006. – EDN CCUKUZ.

3. Gamification as a tool for increasing students' motivation and engagement in modern educational practice / O. Yu. Gerasimova, T. V. Garnysheva, A. G. Isavnin [et al.] // Pedagogical Education. – 2024. – Vol. 5, No. 7. – Pp. 18-27. – EDN RLQBDS.

4. Golitsyna, I. N. Mobile Learning as a New Technology in Education / I. N. Golitsyna, N. L. Polovnikova // Educational Technologies and Society. – 2011. – Vol. 14, No. 1. – Pp. 241-252. – EDN NDEWNT.

5. Zelenko, N. V. Blended Learning: Theory and Practice / N. V. Zelenko, K. V. Kharlamova // Technological and Economic Education. – 2021. – No. 16. – Pp. 37-42. – EDN HHDAEU.

6. Ivanova, N. A. Information Technologies and the Educational Process / N. A. Ivanova, I. I. Arkhipova // Journal of Applied Research. – 2023. – No. 7. – Pp. 152-157. – DOI 10.47576/2949-1878_2023_7_152. – EDN XKNYBE.

7. Methods and Tools of E-Learning / O. I. Vaganova, O. N. Abramov, A. A. Korostev, and K. A. Maksimova // Baltic Humanitarian Journal. – 2020. – Vol. 9, No. 2 (31). – Pp. 13-16. – DOI 10.26140/bgz3-2020-0902-0001. – EDN NOZBVW.

8. Podpovetnaya, Yu. V. Formation of Digital Literacy among Students / Yu. V. Podpovetnaya, L. P. Rulevskaya, A. D. Podpovetny // Management in Modern Systems. – 2023. – No. 2 (38). – Pp. 67-79. – DOI 10.24412/2311-1313-38-67-79. – EDN VYORCW

9. Digital Transformation and Artificial Intelligence in Education: Collection of Scientific Papers of the International Scientific and Practical Conference within the Framework of the International Forum "High Technologies, Artificial Intelligence, and Robotic Systems in Education", Novosibirsk, November 16–17, 2021 / edited by R. V. Kamenev. – Novosibirsk: Novosibirsk State Pedagogical University, 2021. – 222 p. – ISBN 978-5-00104-750-6. – EDN WEKDDQ.

10. Digital Transformation of Education: Current State and Prospects: Collection of Scientific Papers Based on the Materials of the II International Scientific and Practical Conference, Kursk, November 17–18, 2023. – Kursk: Kursk State Medical University, 2024. – 504 p. – ISBN 978-5-7487-3129-4. – DOI 10.21626/cb.23.digital. – EDN CWFxEA.

11. Brown, S. Cybersecurity Issues in Online Learning / S. Brown, T. Green // Journal of Digital Learning in Teacher Education. – 2019. – Vol 35 (2). – Pp. 70–76.

12. Garcia, F. J. Student Autonomy in Blended Learning Environments / F. J. Garcia, R. S. Martinez, M. A. Lopez, et al. // *Computers in Human Behavior Reports Journal*. – 2022. – Vol. 6. – Pp. 77-85.
13. Johnson, M. E-learning : Benefits and Limitations / M. Johnson, P. Wallace, H. Thompson // *Education and Information Technologies Journal*. – 2019. – Vol. 24 (1). – Pp. 15-22.
14. Kumar, R. Online Education Accessibility and Equity / R. Kumar, A. Singh // *International Journal of Educational Research Open*. – 2021. – Vol. 2. – Pp. 96–103.
15. Liu, H. Personalized Learning in the Digital Age / H. Liu, X. Wang, Q. Zhang, et al. // *Computers Education Journal*. – 2020. – Vol. 151 (3). – Pp. 88-97.
16. Petrescu, A. M. Mobile Learning : Current Trends and Future Challenges / A. M. Petrescu, D. C. Dumitru // *eLearning Software for Education Journal*. – 2022. – Vol. 1 (24). – Pp. 34-41.
17. Smith, J. Digital Learning Environments in Higher Education / J. Smith, K. Brown // *Journal of Educational Technology Development and Exchange*. – 2020. – Vol. 13 (1). – Pp. 120-132.

УДК 37.091.33

Харский Евгений Сергеевич

аспирант, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», г. Барнаул, Россия, harsky82@mail.ru

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСФОРМАЦИИ КЛАССИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ

В статье проведен анализ трансформации классических методов обучения под влиянием технологических изменений, с акцентом на вызовы, связанные с внедрением генеративного искусственного интеллекта (ИИ). Методологию исследования составляют системный и историко-генетический подходы, сравнительно-сопоставительный анализ педагогической теории и практики, а также обобщение данных современных мета-аналитических исследований. В статье выделены и охарактеризованы ключевые этапы эволюции методов обучения со второй половины XX века по 2020-е годы, выявлено противоречие между необходимостью использования потенциала ИИ и неготовностью дидактики к интеграции нового «агента» образовательного взаимодействия, систематизированы риски внедрения ИИ (снижение когнитивных функций, «галлюцинации» моделей) и предложены направления трансформации методов (разработка алгоритмически устойчивых заданий, формирование промпт-инжиниринга как новой педагогической компетенции). Автор приходит к выводу, что современная педагогика требует перехода от простого использования ИИ как инструмента к выстраиванию человеко-ИИ со-агентности (human-AI co-agency), что предполагает пересмотр классических методов обучения в пользу стратегий, развивающих критическое мышление и метапознание.

Ключевые слова: трансформация методов обучения, генеративный искусственный интеллект, цифровая дидактика, история педагогики, компетентностный подход, промпт-инжиниринг, человеко-ИИ взаимодействие.

Evgeny S. Kharsky

Postgraduate Student,
Altai State Pedagogical University, Barnaul, Russia

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF THE PROBLEM OF TRANSFORMING CLASSICAL TEACHING METHODS IN PEDAGOGICAL THEORY AND PRACTICE

The article analyzes the transformation of classical teaching methods under the influence of technological changes, with an emphasis on the challenges associated with the introduction of generative artificial intelligence (AI). The research methodology comprises systemic and historical-genetic approaches, a comparative analysis of pedagogical theory and practice, as well as a synthesis of data from modern meta-analytic studies. The article identifies and characterizes the key stages in the evolution of teaching methods from the second half of the 20th century to the 2020s. It reveals a contradiction between the need to harness the potential of AI and the unpreparedness of didactics

to integrate a new "agent" into educational interaction. The risks of AI implementation (cognitive offloading, model "hallucinations") are systematized, and directions for the transformation of methods (development of algorithmically resilient assignments, establishing prompt engineering as a new pedagogical competency) are proposed. The author concludes that modern pedagogy requires a shift from the mere use of AI as a tool towards building human-AI co-agency, which implies a revision of classical teaching methods in favor of strategies that develop critical thinking and metacognition.

Keywords: transformation of teaching methods, generative artificial intelligence, digital didactics, history of pedagogy, competency-based approach, prompt engineering, human-AI interaction.

Для цитирования: Харский, Е. С. Анализ современного состояния проблемы трансформации классических методов обучения в педагогической теории и практике / Е. С. Харский // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 136-143.

For citing: Kharsky, E. S. Analysis of the Current State of the Problem of Transforming Classical Teaching Methods in Pedagogical Theory and Practice / E. S. Kharsky // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 136-143.

Введение. Проблема трансформации методов обучения является неотъемлемой характеристикой педагогической реальности. На протяжении всей истории образования поиск эффективных способов передачи знаний и формирования компетенций находился в тесной взаимосвязи с доминирующей научной картиной мира, социальным запросом и уровнем технологического развития общества. Однако темп и глубина изменений в третьем десятилетии XXI века, спровоцированные стремительной экспансией технологий генеративного искусственного интеллекта (ИИ), приобрели беспрецедентный характер. Осмысление столь масштабных изменений требует обращения к методологическим основам педагогической науки. Сегодня мы наблюдаем не просто эволюцию, а коренную ломку устоявшихся дидактических моделей [7]. Любое исследование, претендующее на научную новизну, должно опираться на четкую методологическую позицию, позволяющую не только фиксировать эмпирические факты, но и выявлять закономерности развития педагогических явлений [8]. Системный подход требует рассматривать метод обучения не изолированно, а в его взаимосвязи с целевым, содержательным и результативным компонентами образовательного процесса. Трансформация метода неизбежно влечет за собой пересмотр способов постановки учебных задач, отбора содержания и критериев оценивания, что и будет показано в дальнейшем анализе.

Материалы и методы. В качестве материалов для анализа выступили фундаментальные труды по истории педагогики и теории обучения (Б. Блум, М. Янг, М.И. Махмутов и др.), современные мета-аналитические исследования влияния ИИ на образование (J. Zhang с коллегами, 2025; Celik, 2023), эмпирические исследования (включая RCT – рандомизированные контролируемые испытания) по внедрению ИИ и обучению промпт-инжинирингу [25]. Следует отметить научные публикации, отражающие практику разработки цифровых образовательных продуктов в Набережночелнинском государственном педагогическом университете (НГПУ, Казань) [3]. Методологическую основу исследования, опирающуюся на положения, разработанные В.В. Краевским [8], составляют системный подход, позволяющий рассматривать методы обучения как элемент целостной педагогической системы, историко-генетический подход для выявления логики смены парадигм, а также сравнительно-сопоставительный анализ новейших эмпирических данных, полученных в зарубежных и российских исследованиях. Методы исследования включали: теоретический анализ и синтез, историко-генетическую реконструкцию, классификацию и систематизацию данных.

Результаты и обсуждение. Историческая ретроспектива: эволюция методов обучения во второй половине XX - начале XXI века. Фундаментальное понимание метода обучения было заложено в советской дидактике, где он определяется как способ взаимосвязанной деятельности учителя и учащихся, направленный на достижение целей образования [9]. Это определение сохраняет эвристическую ценность и сегодня. Данное понимание, обобщившее опыт предшествующих десятилетий, стало отправной точкой для последующих теоретических поисков и сохраняет свою эвристическую ценность при анализе современных трансформаций. Историко-генетический анализ позволил выявить ключевые этапы эволюции дидактических методов.

1950-1960-е годы: доминирование объективистской парадигмы. Знание рассматривается как объективная истина. Системное проектирование обучения стало возможным благодаря разработке таксономии образовательных целей (Б. Блум) [17], которая заложила основы для объективистской парадигмы. В этот же период происходит становление технологического подхода и программированного обучения.

1970-1980-е годы: кризис объективизма и поворот к конструктивизму. В этот период формируется понимание социальной обусловленности знания под влиянием социологии знания [24]. Одновременно в педагогику активно проникают идеи конструктивизма [2, 12], а проблемное обучение получает теоретическое обоснование [11].

1990-2000-е годы: эпоха компетенций. Возникает концепция «навыков XXI века», однако впоследствии она подвергается обоснованной критике за расплывчатость и отрыв от предметного содержания [22].

2010-е годы: цифровая трансформация. Развитие смешанного обучения, MOOK (массовые открытые онлайн курсы) и адаптивных платформ [7] создает предпосылки для перехода к персонализированным траекториям.

В этот период актуализируется проблема соотношения традиционной дидактики и педагогического дизайна. Последний предлагает технологичный инструментарий для реализации дидактических принципов в цифровой среде, что становится основой для трансформации классических методов [15]. Цифровая эпоха требует пересмотра самого понятия содержания образования и методов работы с ним [6]. Как показывают исследования ученых НГПУ, в этот период активно разрабатываются и внедряются цифровые симуляторы педагогической деятельности, позволяющие моделировать профессиональные ситуации и формировать практические навыки будущих учителей [3]. Однако процесс цифровизации сопровождался не только приобретениями, но и серьезными проблемами. Эффективное использование технологий информатизации в образовании сдерживается как недостаточной разработанностью дидактических аспектов их применения, так и рисками технологического детерминизма, когда возможности техники начинают определять цели и содержание обучения [4]. Эти противоречия создали предпосылки для следующего этапа - поиска дидактически обоснованных моделей интеграции технологий.

Вопросы применения искусственного интеллекта в образовании поднимались российскими исследователями еще до появления генеративных моделей. Так, А.Ю. Уваров [14] еще в 2018 году анализировал потенциал и риски использования интеллектуальных обучающих систем. Теоретической основой для понимания этих процессов служит дидактическая концепция цифрового профессионального образования, разработанная коллективом авторов под руководством В.И. Блинова [5]. В ней были системно описаны принципы цифровой дидактики и особенности трансформации методов обучения в цифровой среде. Логика развития методов обучения от объективистской передачи знаний к конструктивистскому построению и далее к цифровой персонализации создает предпосылки для перехода на качественно новые уровни взаимодействия человека и ИИ. Систематизация этих уровней предложена в следующем разделе.

Современный этап. Революция генеративного ИИ и её дидактические последствия, ключевые тенденции и вызовы. Трансформация дидактики под влиянием цифровых технологий, включая искусственный интеллект, становится предметом активного научного осмысления. Современный этап характеризуется формированием «дидактики цифровой эпохи», требующей пересмотра ролей участников образовательного процесса и методов обучения [1]. Ключевые направления влияния ИИ на образовательный процесс были систематизированы в фундаментальной монографии (Холмс и др.) [19], среди которых: персонализация обучения, автоматизация рутинных задач преподавателя, новые форматы оценивания, а также этические риски, связанные с приватностью, предвзятостью алгоритмов и изменением роли учителя. Эта концептуальная рамка задает ориентиры для анализа конкретных дидактических решений, появляющихся с развитием генеративных моделей. Публикация ChatGPT в конце 2022 года стала поворотным моментом. В отличие от предшествующих технологий, генеративный ИИ выступает не пассивным инструментом, а когнитивным агентом, что коренным образом меняет образовательный концепт. Мета-анализ, проведенный J. Zhang с коллегами (2025), показывает значительный, но гетерогенный эффект влияния ИИ на образовательные результаты (размер эффекта до 1.02). Столь высокий размер эффекта авторы связывают с гетерогенностью включенных исследований, что требует осторожности в интерпретации и указывает на необходимость учета контекста при внедрении ИИ [25]. Это подчеркивает решающую роль педагогического дизайна: технологии сами по себе не гарантируют результата.

Методологические основания: дидактическая инженерия и Intelligent-TRACK. Исследования показывают, что для эффективной интеграции ИИ учителю необходимы не только технологические знания, но и особые педагогические компетенции, связанные с пониманием того, как ИИ может быть использован для поддержки обучения (Intelligent-TRACK) [18]. В отечественной педагогике теоретическим ответом на вызовы ИИ становится концепция дидактической инженерии [16]. Она рассматривается как методология проектирования, реализации и оценки образовательного процесса, в котором технологические решения (включая ИИ) подчинены дидактическим целям и выступают инструментом их достижения. В условиях появления генеративного ИИ именно такой инженерный подход, по мысли автора, позволяет преодолеть разрыв между технологическими возможностями и педагогической целесообразностью, превращая ИИ из «черного ящика» в управляемый компонент дидактической системы. Дидактическая инженерия позволяет проектировать не отдельные методы, а целостные методические системы, в которых цели, содержание, методы и средства обучения (включая ИИ) согласованы между собой. Такой подход обеспечивает переход от фрагментарного использования технологий к их системной интеграции, когда изменение одного элемента (например, метода) влечет за собой согласованное изменение других элементов. Зарубежные исследования также акцентируют внимание на необходимости развития у учителей компетенций динамического проектирования учебных ситуаций с использованием генеративного ИИ [18, 23], причем эффективность таких компетенций подтверждается данными рандомизированных контролируемых испытаний [23].

Промпт-инжиниринг как новая педагогическая компетенция. Эмпирическое обоснование значимости этой компетенции представлено в крупномасштабном исследовании (RCT) R. Xiao с коллегами (2026) [23]. В исследовании, охватившем 979 студентов, экспериментальная группа обучалась формулированию запросов к ИИ на основе ICAP-фреймворка (Interactive, Constructive, Active, Passive), тогда как контрольная группа работала с ИИ без специального обучения. Результаты показали статистически значимое улучшение не только навыков промпт-инжиниринга, но и итоговой академической успеваемости в экспериментальной группе. Авторы делают вывод, что качество запроса напрямую определяет качество образовательного результата. Вместе с тем необходимо учитывать ограничения данного исследования: оно выполнено на выборке студентов компьютерных наук (CS1), что ставит вопрос о переносимости результатов на гуманитарные специальности,

включая педагогическое образование. Кроме того, работа представлена в виде препринта, что требует дополнительной валидации результатов в ходе последующего рецензирования.

Риски и этические дилеммы. Как отмечают У. Холмс с соавторами [19], внедрение ИИ в образование сопряжено не только с дидактическими возможностями, но и с экзистенциальными вызовами, требующими переосмысления целей обучения. В фокусе внимания исследователей риски снижения когнитивных функций обучающихся, проблема верификации и валидации «галлюцинаций» нейросетей, а также размывание традиционных представлений об авторстве и академической честности. Проблема трансформации методов оценивания становится ключевым вызовом для современной высшей школы, требующим пересмотра не только инструментов, но и самих критериев оценки образовательных результатов [20]. Для распознавания ошибок ИИ необходимы глубокие предметные знания, что парадоксальным образом повышает значимость фундаментальной подготовки, заложенной в классических трудах [12]. Ответом на вызовы становится проектирование новых типов учебных заданий, которые невозможно выполнить простым копированием ответа ИИ: комплексные проекты, анализ кейсов с этическими дилеммами, задания на верификацию сгенерированного контента [16, 23].

Дискуссия и направления трансформации. Проведенный анализ позволяет утверждать, что классические объяснительно-иллюстративные методы в их чистом виде утрачивают эффективность в среде, где ИИ способен генерировать тексты и решать типовые задачи. Необходимость перестройки накопленного дидактического багажа осмысливается в современной науке через категорию педагогического дизайна. Как отмечают Е.В. Чернобай и Ю.Н. Корешникова [18], дидактика и педагогический дизайн не противостоят, а взаимодополняют друг друга: классическая дидактика задает ценностно-целевые ориентиры и закономерности обучения, тогда как педагогический дизайн предлагает технологичный инструментарий для их реализации в конкретных условиях, в том числе в цифровой среде с участием ИИ. Следовательно, трансформация методов обучения не означает отказа от дидактических принципов, но требует их переосмысления и «перевода» на язык проектных решений. Опираясь на рассмотренную выше концептуальную рамку У. Холмса [19], обратимся к развитию этой проблематики в контексте российской педагогической школы. Академик РАО И.В. Роберт [13] предлагает рассматривать искусственный интеллект в образовании как самостоятельное направление научно-педагогических исследований, ориентированное на обоснование педагогической целесообразности применения ИИ, научно-методическое сопровождение этого процесса и разработку психолого-педагогических мер по предотвращению связанных с ним рисков. Особый интерес для нашей работы представляет выделение автором трёх направлений реализации ИИ в образовании: как объекта изучения, как средства совершенствования учебной деятельности и как основы для разработки специализированных интеллектуальных систем, что коррелирует с предлагаемой нами моделью человеко-ИИ со-агентности.

Предложенная выше концепция human-AI со-агенту требует конкретизации применительно к методам обучения. Опираясь на классическое определение метода как способа взаимосвязанной деятельности учителя и учащихся [9], мы предлагаем различать методы обучения по степени и характеру вовлеченности ИИ в эту деятельность. Выделим три уровня и в качестве критерия выделения уровней обозначим характер распределения функций между человеком и искусственным интеллектом в процессе решения учебной задачи: от полного контроля человека (инструментальный уровень) через разделение функций (ассистивный уровень) к совместному, распределенному действию (со-агентный уровень). Данный критерий определяет изменения во всех компонентах дидактической системы, которые представлены в таблице 1.

Первый уровень: инструментальный. ИИ выступает как вспомогательное средство, аналогичное калькулятору или поисковой системе. Учитель использует его для подготовки материалов, а учащийся для поиска информации или проверки решений. Метод обучения при этом сохраняет свою традиционную структуру, ИИ лишь оптимизирует отдельные операции. Примером может служить использование нейросети для генерации вариативных задач в рамках объяснительно-иллюстративного метода.

Второй уровень: ассистивный. ИИ становится активным участником диалога, выполняя функцию тьютора или консультанта. Взаимодействие приобретает трехсторонний характер «учитель-ИИ-ученик». Метод обучения трансформируется: появляются этапы совместного обсуждения результатов, выданных ИИ, их критической оценки и интерпретации. Характерный пример: метод анализа кейсов, где студент сначала получает от ИИ несколько вариантов решения, а затем под руководством преподавателя оценивает их достоинства и ограничения [16].

Третий уровень: со-агентный. ИИ выступает как партнер в совместной познавательной деятельности. Учащийся не просто использует или критикует результаты работы ИИ, но и выстраивает с ним кооперацию: ставит задачи, уточняет запросы, направляет рассуждения. Это требует от ученика развитых метакогнитивных навыков и сформированной компетенции промпт-инжиниринга [23]. Метод проектов на этом уровне приобретает новое качество: ИИ может выступать в роли генератора идей, оппонента или соавтора итогового продукта.

Предложенная типология позволяет дифференцировать методы обучения не по внешним признакам, а по глубине изменения педагогического взаимодействия. Инструментальный уровень не требует пересмотра дидактических принципов, тогда как со-агентный уровень предполагает переход к стратегиям human-AI со-агенту [21] и опору на дидактическую инженерию как методологию проектирования таких взаимодействий [16]. Для системного представления предложенной типологии соотнесем каждый уровень с ключевыми компонентами дидактической системы.

Таблица 1

Уровни вовлеченности ИИ в обучение

Компонент системы	Инструментальный уровень	Ассистивный уровень	Со-агентный уровень
Роль учителя	Транслятор знаний, разработчик материалов	Модератор, организатор диалога	Проектировщик образовательных сред, тьютор
Роль ученика	Потребитель информации	Критик, интерпретатор	Постановщик задач, соавтор, исследователь
Роль ИИ	Инструмент (калькулятор, поиск)	Ассистент, консультант	Партнер, оппонент, соавтор
Характер задачи	Репродуктивный, типовой	Аналитический, оценочный	Продуктивный, исследовательский
Способ оценивания	Правильность ответа	Обоснованность выбора, аргументация	Качество диалога, метапознание, рефлексия
Цели обучения	Усвоение и воспроизведение знаний	Развитие критического мышления	Формирование навыков co-agency

Предложенная типология позволяет увидеть, как изменение степени вовлеченности ИИ в метод обучения трансформирует другие компоненты дидактической системы. На инструментальном уровне цели и содержание остаются практически неизменными, метод лишь оптимизирует отдельные операции. На ассистивном уровне требуется включение в содержание обучения этапов критической оценки результатов ИИ, а в цели формирование соответствующих оценочных компетенций. На со-агентном уровне пересмотру подлежат сами критерии образовательного результата: акцент смещается с воспроизведения знаний на метапознание и способность к продуктивному диалогу с ИИ. Необходим переход к стратегиям человеко-ИИ со-агентности (human-AI co-agency) [21], где обучающийся выступает в роли постановщика задачи, критика и интерпретатора результатов работы ИИ. Это требует не отказа от накопленного дидактического багажа, а его глубокой перестройки. Рассмотренные выше вызовы и риски требуют не просто констатации необходимости перемен, но и конкретизации того, как именно классические методы обучения могут быть переосмыслены в логике человеко-ИИ со-агентности. Опираясь на идеи дидактической инженерии М.А. Чошанова [16] и результаты эмпирических исследований по промпт-инжинирингу [23], мы можем предложить гипотетические модели трансформации двух методов, наиболее репрезентативных для современной практики: метода проектов и метода анализа кейсов.

Метод проектов. В классическом варианте метод проектов предполагает самостоятельную деятельность учащихся по решению проблемы, завершающуюся созданием продукта. В условиях доступа к генеративному ИИ этап сбора и анализа информации, а также генерации первичных решений может быть делегирован ИИ-агенту. Однако, как показывают исследования [23], качество результата напрямую зависит от качества запроса (промпта). Следовательно, дидактическая задача смещается. Роль учителя: не транслятор знаний, а тьютор, обучающий студентов искусству постановки задач для ИИ (промпт-инжиниринг) и критической оценке полученных результатов. Роль ученика: не просто исполнитель, а постановщик задачи, режиссер, интерпретатор и верификатор «полуфабриката», созданного ИИ. Продукт: итоговый проект должен включать не только результат, но и «историю промптов» - обоснование того, как и почему были заданы те или иные вопросы ИИ, как отсеивались «галлюцинации» и как дорабатывался итоговый вариант. Это превращает процесс проектирования в метапознавательную деятельность. Как видно из таблицы 1, на со-агентном уровне роль ученика - постановщик задач, роль учителя - тьютор, способ оценивания смещается к метапознанию, что полностью соответствует описанной трансформации метода проектов.

Метод анализа кейсов (case-study). Традиционно студент анализирует описанную ситуацию и предлагает решение. Генеративный ИИ способен мгновенно генерировать множество вариантов решений, что нивелирует поисковый компонент. Однако, как отмечает У. Холмс [19], ключевым риском становится потеря способности к самостоятельному анализу. Выход видится в проектировании алгоритмически устойчивых заданий [16, 23], где ИИ выступает не генератором ответов, а оппонентом или «генератором альтернатив». Новая дидактическая схема: студент получает кейс, формулирует собственную гипотезу решения, затем обращается к ИИ с запросом сгенерировать контраргументы или альтернативные сценарии. Задача студента: защитить своё решение перед лицом ИИ-оппонента, модифицируя его с учётом выявленных слабых мест. Такой подход не только развивает критическое мышление, но и формирует навыки диалога с ИИ как с равноправным (в рамках задачи) агентом, что коррелирует с моделью human-AI co-agency [21]. В ассистивном варианте (ИИ как генератор альтернатив) роль ученика соответствует строке «критик, интерпретатор», а способ оценивания - обоснованность выбора (табл. 1). В со-агентном варианте (совместная аргументация) мы переходим к строке «партнер, соавтор».

Трансформация метода проектов соответствует со-агентному уровню нашей типологии, поскольку предполагает распределенную ответственность и совместную итеративную работу ученика и ИИ. Метод анализа кейсов с ИИ-оппонентом может быть реализован как на ассистивном уровне (когда ИИ генерирует

альтернативы, а ученик их оценивает), так и на со-агентном (когда ИИ и ученик совместно выстраивают линию аргументации, где ИИ выступает инициатором следующего шага). Предложенные трансформации не являются исчерпывающими и требуют эмпирической проверки. Однако они демонстрируют принципиальное смещение акцентов: от использования ИИ как инструмента «быстрого ответа» к выстраиванию со-агентности, где деятельность ученика становится метакогнитивной, а деятельность учителя проектировочной. Именно в этом направлении, на наш взгляд, лежит путь обновления классических методов, а не их отрицания. В этом контексте особый интерес представляет концепция дидактической инженерии М.А. Чошанова [16], предлагающая инструментарий для проектирования гибких, адаптивных методических систем, способных интегрировать новые технологические агенты обучения. Также заслуживает внимания опыт НГПУ в создании цифровых симуляторов педагогической деятельности [3]. Данные симуляторы, моделирующие профессиональные ситуации, могут быть отнесены к ассистивному уровню нашей типологии: они выступают в роли консультанта, но пока не используют генеративный ИИ. Интеграция ИИ-модулей позволит перевести их на со-агентный уровень. Поскольку взаимодействие с ИИ опосредовано языковыми конструктами (промптами) и требует интерпретации выдаваемых моделями символических форм, его можно рассматривать как особый вид знаково-символьной деятельности. Теоретическое осмысление таких практик, в частности, через призму знаково-символьной деятельности [10], позволяет выстраивать мосты между эмпирическими находками и фундаментальной педагогической теорией.

Заключение. Представленный в статье анализ согласуется с выводами, сформулированными в дидактической концепции цифрового профессионального образования, разработанной коллективом авторов под руководством В.И. Блинова [5]. В этой концепции системно описаны принципы цифровой дидактики (персонализация, гибкость, интерактивность, практико-ориентированность) и показано, что их реализация требует принципиального обновления методов обучения. Резюмируя, можно констатировать, что современная педагогика вступает в этап формирования «дидактики цифровой эпохи». Как подчеркивают М.Е. Вайндорф-Сысоева и М.Л. Субочева [1], этот этап характеризуется не просто внедрением технологий, а сменой ролей участников образовательного процесса, пересмотром способов взаимодействия и появлением новых форм учебной деятельности. Переход к стратегиям человеко-ИИ со-агентности (human-AI co-agency), обоснованный в настоящем исследовании, является одним из ключевых направлений такой трансформации, требующим дальнейшей теоретической и эмпирической разработки. Проведенный анализ позволяет заключить, что трансформация методов обучения является объективным процессом, отражающим логику развития общества и технологий. Современный этап, связанный с экспансией генеративного ИИ, ставит перед педагогической наукой и практикой качественно иные задачи. Противоречие между необходимостью использования потенциала ИИ и неготовностью дидактических систем к этому требует концептуального переосмысления целей, содержания и методов обучения. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются разработка и эмпирическая проверка моделей обучения, основанных на со-агентности человека и ИИ, а также изучение влияния таких моделей на развитие критического мышления и метакогнитивных навыков обучающихся.

Список источников:

1. Вайндорф-Сысоева, М. Е. Дидактика цифровой эпохи : некоторые аспекты развития / М. Е. Вайндорф-Сысоева, М. Л. Субочева // Вестник Томского государственного университета. – 2023. – № 490. – С. 160-168. – DOI 10.17223/15617793/490/18. – EDN JASQVC.
2. Выготский, Л. С. Лекции по психологии. Мышление и речь / Л. С. Выготский. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 432с. – (Антология мысли). – ISBN978-5-534-07471-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/538626> (дата обращения: 16.03.2026).
3. Галиакберова, А. А. Роль цифрового симулятора педагогической деятельности в подготовке будущего педагога / А. А. Галиакберова, И. М. Захарова, Э. Х. Галямова, О. Б. Червов // Балтийский гуманитарный журнал. – 2020. – Т. 9, № 4 (33). – С. 34-37. – DOI 10.26140/bgз3-2020-0904-0009. – EDN YOENXI.
4. Гриншкун, В. В. Проблемы и пути эффективного использования технологий информатизации в образовании / В. В. Гриншкун // Вестник Московского университета. Серия 20 : Педагогическое образование. – 2018. – № 2. – С. 34-47. – DOI 10.51314/2073-2635-2018-2-34-47. – EDN YWQSVL.
5. Дидактическая концепция цифрового профессионального образования и обучения / П. Н. Биленко, В. И. Блинов, М. В. Дулинов [и др.] ; под научной редакцией В. И. Блинова. – Москва : Издательство «Перо», 2019. – 98 с.
6. Кларин, М. В. Дидактика XXI века и вызовы современного образования : обращаясь к наследию общедидактической теории содержания общего среднего образования и процесса обучения / М. В. Кларин // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2015. – № 5 (26). – С. 97-108. – EDN UMTYTF.
7. Король, А. Д. Цифровая трансформация образования и вызовы XXI века / А. Д. Король, Ю. И. Вороничский // Высшее образование в России. – 2022. – Том 31, № 6. – С. 48-61. – DOI 10.31992/0869-3617-2022-31-6-48-61. – EDN SXEPBK.
8. Краевский, В. В. Методология педагогики : новый этап : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по педагогическим специальностям / В. В. Краевский, Е. В. Бережнова. – 2-е издание, стереотипное. – Москва : Издательский центр «Академия», 2008. – 400 с. – ISBN 978-5-7695-5491-9. – EDN RFMBZJ.

9. Лернер, И. Я. Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. – Москва : Педагогика, 1981. – 185 с.
10. Лурье, Л. И. Знаково-символические основания педагогического процесса / Л. И. Лурье // Сибирский педагогический журнал. – 2010. – № 5. – С. 26-41. – EDN PETGNR.
11. Махмутов, М. И. Избранные труды в 7 т. Том 1: Проблемное обучение : Основные вопросы теории / М. И. Махмутов ; составитель Д. М. Шакирова. – Казань : Магариф-Вақыт, 2016. – 423 с.
12. Пиаже, Жан. Психология интеллекта / Жан Пиаже. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 192 с.
13. Роберт, И. В. Искусственный интеллект в образовании: направления реализации / И. В. Роберт // Современное образование в поликультурном мире : тенденции и перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции, Махачкала, 03–08 октября 2023 года. – Махачкала : ООО "Издательство АЛЕФ", 2024. – С. 25-36. – DOI 10.33580/9785002124411_25. – EDN OCVCQB.
14. Уваров, А. Ю. Технологии искусственного интеллекта в образовании / А. Ю. Уваров // Информатика и образование. – 2018. – № 4 (293). – С. 14-22. – EDN QQXXSH.
15. Чернобай, Е. В. Дидактика и педагогический дизайн: что общего и что особенного? / Е. В. Чернобай, Ю. Н. Корешникова // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2021. – Том 1, № 5 (78). – С. 177-190. – DOI 10.24412/2224-0772-2021-78-177-190. – EDN GPLYQD.
16. Чошанов, М. А. Дидактика и инженерия / М. А. Чошанов. – 5-е издание. – Москва : Лаборатория знаний, 2024. – 249 с.
17. Bloom, B.S. (Ed.). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain / B.S. Bloom, M.D. Englehart, E.J. Furst, W.H. Hill, D.R. Krathwohl. – New York: David McKay Company, 1956. – 207 p.
18. Celik, I. Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education / I. Celik // Computers in Human Behavior. – 2023. – Vol. 138. – P. 107468. DOI: 10.1016/j.chb.2022.107468.
19. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning / W. Holmes, M. Bialik, C. Fadel. – Boston : Center for Curriculum Redesign, 2019. – 236 p. – ISBN 978-1-794-29370-0.
20. Kim, J., Merrill, K., Xu, K., Sellnow, D.D. Editorial: Teaching and assessing with AI: teaching ideas, research, and reflections / J. Kim, K. Merrill, K. Xu, D.D. Sellnow // Frontiers in Communication. – 2026. – Vol. 10. – P. 1769019. DOI: 10.3389/fcomm.2025.1769019.
21. Luckin, R. Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century / R. Luckin. – London: UCL IOE Press, 2018. – 157 p. – ISBN 978-1-78277-251-6.
22. Paul A. Kirschner, Pedro De Bruyckere, The myths of the digital native and the multitasker, Teaching and Teacher Education, Volume 67, 2017, Pages 135-142, ISSN 0742-051X, <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.001>.
23. Xiao, R., Yu, Z., Chen, L., et al. Transforming GenAI Policy to Prompting Instruction: An RCT of Scalable Prompting Interventions in a CS1 Course / R. Xiao, Z. Yu, L. Chen [et al.] // arXiv preprint. – 2026. – arXiv:2602.16033. – URL: <https://arxiv.org/abs/2602.16033>.
24. Young, M.F.D. (Ed.). Knowledge and Control: New Directions for the Sociology of Education / M.F.D. Young. – London: Collier Macmillan, 1971. – 289 p.

References:

1. Weindorf-Sysoeva, M. E. Didactics of the digital age: some aspects of development / M. E. Weindorf-Sysoeva, M. L. Subocheva // Bulletin of Tomsk State University. - 2023. - No. 490. - Pp. 160-168. - DOI 10.17223/15617793/490/18. - EDN JASQVC.
2. Vygotsky, L. S. Lectures on Psychology. Thinking and Speech / L. S. Vygotsky. - Moscow: Publishing house Yurait, 2024. - 432 p. - (Anthology of thought). - ISBN978-5-534-07471-0. - Text: electronic // Educational platform Yurait [website]. – URL: <https://urait.ru/bcode/538626> (date of access: 16.03.2026).
3. Galiakberova, A. A. The role of a digital simulator of pedagogical activity in the preparation of future teachers / A. A. Galiakberova, I. M. Zakharova, E. Kh. Galyamova, O. B. Chervov // Baltic Journal of the Humanities. – 2020. – Vol. 9, No. 4 (33). – Pp. 34-37. – DOI 10.26140/bgz3-2020-0904-0009. – EDN YOENXI.
4. Grinshkun, V. V. Problems and ways of effective use of informatization technologies in education / V. V. Grinshkun // Bulletin of Moscow University. Series 20: Pedagogical education. - 2018. - No. 2. - Pp. 34-47. - DOI 10.51314/2073-2635-2018-2-34-47. - EDN YWQSVL.
5. Didactic concept of digital professional education and training / P. N. Bilenko, V. I. Blinov, M. V. Dulinov [et al.]; under the scientific editorship of V. I. Blinov. - Moscow: Pero Publishing House, 2019. - 98 p.
6. Klarin, M. V. Didactics of the 21st century and challenges of modern education: turning to the legacy of the general didactic theory of the content of general secondary education and the learning process / M. V. Klarin // Domestic and foreign pedagogy. - 2015. - No. 5 (26). - P. 97-108. - EDN UMTYTF.
7. Korol, A. D. Digital transformation of education and challenges of the 21st century / A. D. Korol, Yu. I. Vorotnitsky // Higher education in Russia. - 2022. - Vol. 31, No. 6. - Pp. 48-61. - DOI 10.31992/0869-3617-2022-31-6-48-61. - EDN SXEPBK.
8. Kraevsky, V. V. Methodology of pedagogy: new stage: a textbook for students of higher educational institutions studying in pedagogical specialties / V. V. Kraevsky, E. V. Berezhnova. - 2nd edition, stereotyped. - Moscow: Publishing

Center "Academy", 2008. - 400 p. - ISBN 978-5-7695-5491-9. – EDN RFMBZJ.

9. Lerner, I. Ya. Didactic Foundations of Teaching Methods / I. Ya. Lerner. – Moscow: Pedagogy, 1981. – 185 p.
10. Lurye, L. I. Sign-Symbolic Foundations of the Pedagogical Process / L. I. Lurye // Siberian Pedagogical Journal. – 2010. – No. 5. – Pp. 26-41. – EDN PETGNR.
11. Makhmutov, M. I. Selected works in 7 volumes. Volume 1: Problem-based learning: Basic theoretical issues / M. I. Makhmutov; compiled by D. M. Shakirova. - Kazan: Magarif-Vakyt, 2016. - 423 p.
12. Piaget, Jean. Psychology of intelligence / Jean Piaget. - St. Petersburg: Piter, 2004. - 192 p.
13. Robert, I. V. Artificial intelligence in education: implementation directions / I. V. Robert // Modern education in a multicultural world: trends and development prospects: materials of the international scientific and practical conference, Makhachkala, October 3-8, 2023. - Makhachkala: OOO "Izdatelstvo ALEF", 2024. - Pp. 25-36. – DOI 10.33580/9785002124411_25. – EDN OCVCQB.
14. Uvarov, A. Yu. Artificial Intelligence Technologies in Education / A. Yu. Uvarov // Computer Science and Education. - 2018. - No. 4 (293). - Pp. 14-22. - EDN XQXXSH.
15. Chernobay, E. V. Didactics and Instructional Design: What Do They Have in Common and What Is Special? / E. V. Chernobay, Yu. N. Koreshnikova // Domestic and Foreign Pedagogics. - 2021. - Vol. 1, No. 5 (78). - Pp. 177-190. - DOI 10.24412/2224-0772-2021-78-177-190. - EDN GPLYQD.
16. Choshanov, M. A. Didactics and Engineering / M. A. Choshanov. – 5th edition. – Moscow: Laboratory of knowledge, 2024. – 249 p.
17. Bloom, B.S. (Ed.). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain / B.S. Bloom, M.D. Englehart, E.J. Furst, W.H. Hill, D.R. Krathwohl. – New York: David McKay Company, 1956. – 207 p.
18. Celik, I. Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education / I. Celik // Computers in Human Behavior. – 2023. – Vol. 138. – P. 107468. DOI: 10.1016/j.chb.2022.107468.
19. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning / W. Holmes, M. Bialik, C. Fadel. – Boston : Center for Curriculum Redesign, 2019. – 236 p. – ISBN 978-1-794-29370-0.
20. Kim, J., Merrill, K., Xu, K., Sellnow, D.D. Editorial: Teaching and assessing with AI: teaching ideas, research, and reflections / J. Kim, K. Merrill, K. Xu, D.D. Sellnow // Frontiers in Communication. – 2026. – Vol. 10. – P. 1769019. DOI: 10.3389/fcomm.2025.1769019.
21. Luckin, R. Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century / R. Luckin. – London: UCL IOE Press, 2018. – 157 p. – ISBN 978-1-78277-251-6.
22. Paul A. Kirschner, Pedro De Bruyckere, The myths of the digital native and the multitasker, Teaching and Teacher Education, Volume 67, 2017, Pages 135-142, ISSN 0742-051X, <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.001>.
23. Xiao, R., Yu, Z., Chen, L., et al. Transforming GenAI Policy to Prompting Instruction: An RCT of Scalable Prompting Interventions in a CS1 Course / R. Xiao, Z. Yu, L. Chen [et al.] // arXiv preprint. – 2026. – arXiv:2602.16033. – URL: <https://arxiv.org/abs/2602.16033>.
24. Young, M.F.D. (Ed.). Knowledge and Control: New Directions for the Sociology of Education / M.F.D. Young. – London: Collier Macmillan, 1971. – 289 p.

УДК 004.9:330.4

Шамсутдинова Татьяна Михайловна

кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО
«Башкирский государственный аграрный университет», г. Уфа,
Россия, tsham@rambler.ru

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Формирование цифровой междисциплинарной компетентности у обучающихся – непростая, но очень актуальная задача системы современного высшего образования. Умение решать прикладные задачи с использованием математических методов и информационных технологий в своей предметной области становится важной чертой современного специалиста, в том числе, и для выпускников экономических направлений подготовки.

Цель исследования – рассмотреть практические аспекты формирования у обучающихся

междисциплинарной цифровой экономико-математической компетенции (на примере разработки лабораторного практикума для учебного модуля «Прикладная информатика (в экономике)»).

Для формирования цифровой экономико-математической компетентности студентов экономического факультета Башкирского ГАУ автором был разработан лабораторный практикум по теме «Экономическая информатика» в рамках преподавания модуля «Прикладная информатика (в экономике)». Созданный лабораторный практикум опирается на методы экономико-математического моделирования с применением информационно-коммуникационных технологий. Практикум состоит из 15 лабораторных работ, связанных с изучением финансовых и статистических функций, методов оптимизации, прогнозирования, с применением математических и аналитических методов к решению разнообразных прикладных экономических задач, визуализации данных с использованием современных информационных технологий и др.

Делается вывод, что формирование междисциплинарной цифровой экономико-математической компетенции представляет собой комплексную проблему, для эффективного решения которой необходимо применение целого ряда интегративных технологий: методов математического моделирования, статистики, экономического бизнес-планирования, разнообразных информационно-коммуникационных технологий.

Ключевые слова: математическое моделирование, прикладная информатика, лабораторный практикум, экономическая информатика, профессиональная компетентность.

Tatiana M. Shamsutdinova

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor, Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

APPLIED INFORMATICS AS A TOOL FOR DEVELOPING STUDENTS' INTERDISCIPLINARY ECONOMIC AND MATHEMATICAL COMPETENCE

Developing digital interdisciplinary competence in students is a challenging but highly relevant task for the modern higher education system. The ability to solve applied problems using mathematical methods and information technology in their subject area is becoming an important characteristic of modern professionals, including graduates of economics programs.

The purpose of this study is to examine the practical aspects of developing students' interdisciplinary digital economic-mathematical competence (in the case of developing a laboratory practical course for the "Applied Informatics (in Economics)" module).

To develop digital economic-mathematical competence in students of the Faculty of Economics of the Bashkir State Agrarian University, the author developed a laboratory practical course on the topic "Economic Informatics" for teaching the "Applied Informatics (in Economics)" module. The created laboratory practical course is based on methods of economic-mathematical modeling using information and communication technologies. The practical course consists of 15 laboratory assignments related to the study of financial and statistical functions, optimization methods, forecasting, the application of mathematical and analytical methods to solving various applied economic problems, data visualization using modern information technologies, etc.

It is concluded that the development of interdisciplinary digital economic-mathematical competence is a complex problem, the effective solution of which requires the use of a number of integrative technologies: methods of mathematical Modeling, statistics, economic business planning, and various information and communication technologies.

Keywords: mathematical modeling, applied informatics, laboratory practical training, economic informatics, professional competence.

Для цитирования: Шамсутдинова, Т. М. Прикладная информатика как инструмент формирования междисциплинарной экономико-математической компетентности обучающихся / Т. М. Шамсутдинова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 143-149.

For citing: Shamsutdinova, E. S. Applied informatics as a tool for developing students' interdisciplinary economic and mathematical competence / E. S. Shamsutdinova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 143-149.

Введение. Формирование цифровой междисциплинарной компетентности у обучающихся – непростая, но очень актуальная задача системы современного высшего образования. Умение решать прикладные задачи

с использованием математических методов и информационных технологий в своей предметной области становится важной чертой современного специалиста, в том числе, и для выпускников экономических направлений подготовки.

С.А. Акимова, А.В. Мендель, О.Б. Мизякина отмечают, что экономико-математическое моделирование позволяет сформировать такую компетентность как освоение «методов анализа фундаментальных понятий экономики с абстрактно-математической точки зрения; построение соответствующей математической модели экономической задачи, анализ и экономическая интерпретация полученных в итоге результатов; отработка методов численного решения математических задач с применением информационных технологий» [1].

Экономико-математическая компетентность становится при этом одним из структурных элементов профессиональной и общепрофессиональной компетентности [2-3].

В работе Р.Н. Ковриковой отмечается, что «систематическое решение на уроках экономико-математических задач способствует не только формированию математической компетентности учащихся и повышению их математической грамотности, но и формированию предпринимательских компетенций и повышению экономической грамотности учащихся» [5].

Говоря о роли математики в экономике, С. Vulut делает вывод, что хотя экономика является социальной наукой, математика играет важную роль в понимании экономических процессов [10].

Н.М. Кораблева пишет, что «одним из условий формирования готовности студентов экономических специальностей вуза к решению прикладных задач на дисциплинах математического цикла является использование системы задач экономического содержания, обеспеченное определенным соотношением репродуктивных и творческих заданий» [6].

В своей работе А. М. Гачаев определяет экономико-математическую компетенцию как интеграцию «комплексного набора знаний, способностей и инструментов, позволяющих эффективно анализировать экономические процессы с использованием математических моделей, методов статистики и оптимизации» [4].

Говоря о педагогических условиях формирования экономико-математической компетентности будущих менеджеров, М.А. Корытова, С.А. Шунайлова определяют данную компетентность как «интегративная, интеллектуально и личностно обусловленная характеристика личности менеджера, отражающая его способность применять экономические знания и математические методы при решении управленческих задач и повышении их эффективности» [7].

Обобщая все вышесказанное, можем ввести следующее определение экономико-математической компетентности как интеграции знаний, умений и навыков в области применения математических методов и математического моделирования при решении прикладных экономических задач в профессиональной деятельности.

К проблемам формирования экономико-математической компетентности при этом можно отнести:

- неготовность части студентов преодолевать абстрактность математических понятий при их применении в экономике [9];
- отсутствие у студентов опыта решения кейс-задач из примеров реальной практики [8];
- недостаточное количество часов на изучение математического моделирования в учебных планах и др.

Цель исследования – рассмотреть практические аспекты формирования у обучающихся междисциплинарной цифровой экономико-математической компетенции (на примере разработки лабораторного практикума для учебного модуля «Прикладная информатика (в экономике)» дисциплины «Прикладная информатика».

Материалы, методы и методология разработки практикума. Созданный лабораторный практикум опирается на методы экономико-математического моделирования с применением информационно-коммуникационных технологий.

В частности, в предлагаемых лабораторных работах используются методы статистического анализа данных, прогнозирования с помощью экстраполяционных моделей и линий тренда, методы решения оптимизационных задач, сводный анализ данных, методы интерполяции и аппроксимации данных, различные методы визуализации данных и др.

В качестве инструментальных средств использованы табличные процессоры (MS Excel, LibreOffice Calc), аналитическая платформа Loginom, программный пакет для статистического анализа и визуализации данных Statgraphics.

Результаты и обсуждение. Для формирования цифровой экономико-математической компетентности студентов экономического факультета Башкирского ГАУ автором был разработан лабораторный практикум по теме «Экономическая информатика» в рамках преподавания модуля «Прикладная информатика (в экономике)». Практикум состоит из 15 лабораторных работ, тематика и краткое содержание которых представлено в таблице 1.

Таблица 1

Структура лабораторного практикума

№	Тема	Содержание
1	Анализ данных	Сводный анализ (на примере анализа таблицы продаж). Статистический анализ (на примере анализа количества покупателей магазина). Построение гистограмм частотности посещений

2	Моделирование экономических задач	Моделирование оптимальной ставки налогообложения на основе показателя экономической рентабельности
3	Финансовые расчеты	Аннуитетные платежи. Расчет общей суммы выплаты займа. Расчет периодических выплат по займам. Расчет величины чистой приведенной стоимости проекта в зависимости от ставки дисконтирования
4	Прогнозирование	Прогнозирование с помощью экстраполяционных моделей. Прогнозирование на основе линейного тренда
5	Решение оптимизационных задач	Методы решения оптимизационных задач. Решение задачи о распределении ресурсов. Задача формирования оптимального инвестиционного портфеля
6	Обработка списков данных	Списки данных в табличных процессорах. Изучение функций из категории «Ссылки и массивы» (ВЫБОР, ИНДЕКС, ВПР и др.)
7	Анализ «План-факт» и его визуализация	Анализ выполнения плана и отклонения от плана продаж. Построение диаграмм комбинированного типа: - диаграмма «Анализ выполнения плана»; - диаграмма отклонения от плана продаж; - график план-фактного анализа с использованием параметра «Полосы повышения и понижения»; - график динамики изменения продаж.
8	Построение диаграммы Парето	Изучение методов моделирования оценки эффективности производства на основе закона Парето. Построение диаграммы Парето
9	Построение диаграммы Ганта	Понятие календарного планирования. Построение календарного графика работ в виде диаграммы Ганта
10	Интерполяция и аппроксимация данных	Методы интерполяции и аппроксимации данных. Обработка экспериментальных данных
11	Графическое решение систем уравнений	Применение табличных процессоров для решения систем уравнений матричным методом наименьших квадратов. Методы графического решения систем уравнений
12	Построение диаграммы темпов роста	Построение диаграмм темпов роста данных с учетом динамики изменения рядов данных в процентном соотношении
13	Основы анализа больших данных	Понятие кластеров и кластерного анализа данных. Вычисление координат центра кластера. Решение кейс-задания
14	Построение модели межотраслевого баланса	Изучение модели межотраслевого баланса, построение матрицы прямых затрат и проверка условия ее продуктивности
15	Статистические методы	Закрепление навыков работы со статистическими функциями электронных таблиц. Множественная корреляция.

В качестве одного из примеров заданий практикума приведем пример задания лабораторной работы №14 «Построение модели межотраслевого баланса».

В таблице приведены данные по балансу за некоторый период времени между пятью отраслями (таблица 2).

Таблица 2

Пример исходных данных к лабораторной работе

№	Отрасль	Потребление, усл.ед.					Объем продукции (конечный продукт) (Y)	Валовой выпуск (X)
		1	2	3	4	5		
1	Станкостроение	15	12	24	23	16	10	100
2	Энергетика	10	3	35	15	7	30	100
3	Машиностроение	10	5	10	10	10	5	50
4	Автомобильная промышленность	10	5	10	5	5	15	50

5	Добыча и переработка углеводородов	7	15	15	3	3	57	100
---	------------------------------------	---	----	----	---	---	----	-----

Балансовый принцип связи различных отраслей состоит в том, что валовой выпуск i -й отрасли должен быть равен сумме объемов потребления.

В простейшей форме балансовые соотношения имеют вид:

$$x_i = x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{in} + y_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

где x_i – общий объем выпускаемой продукции i -й отрасли;

x_{ij} – объем продукции i -й отрасли, потребляемый j -й отраслью при производстве объема продукции x_j ;

y_i – объем продукции i -й отрасли конечного потребления (для реализации в непроизводственной сфере).

Для производства продукции j -й отрасли объемом x_j нужно использовать продукцию i -й отрасли объемом $a_{ij}x_j$, где a_{ij} – постоянное число, характеризующее прямые затраты. Это позволяет представить модель многоотраслевой экономики в виде системы линейных уравнений, которая в матричной форме имеет вид:

$$x = Ax + y \quad (2)$$

$$A = \Pi/x^T \quad (3)$$

где Π – матрица потребления;

x – вектор валового выпуска;

y – вектор объема продукции конечного потребления;

A – матрица коэффициентов прямых затрат.

Матрица A с неотрицательными элементами продуктивна, если сумма элементов по любому ее столбцу не больше единицы, причем хотя бы для одного столбца строго меньше единицы. Продуктивность матрицы позволяет сделать заключение о балансе связи различных отраслей.

Задание. Требуется рассчитать коэффициенты матрицы прямых затрат межотраслевого баланса для данной задачи (1)-(3) и сделать вывод о выполнении условия продуктивности. При невыполнении условия продуктивности провести вычислительный эксперимент, позволяющий подобрать такие значения валового выпуска продукции, которые обеспечат требуемое условие продуктивности. В ином случае – провести вычислительный эксперимент по исследованию и повышению продуктивности матрицы прямых затрат. Также требуется представить данные модели баланса в виде диаграмм (не менее 4-х диаграмм различного вида).

Рассмотренный практикум был успешно апробирован при преподавании дисциплины «Прикладная информатика» у студентов второго курса направления подготовки «Бизнес-информатика» экономического факультета Башкирского ГАУ.

Данная дисциплина занимает 144 часа (4 зачетных единицы) в учебном плане данного направления подготовки и нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-4 «Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений».

Усредненные оценки за выполнение лабораторных работ практикума представлено на рисунке 1. В каждой лабораторной работе оценивалась как ее практическая часть, так и теоретическая часть (ответы на контрольные теоретические вопросы).

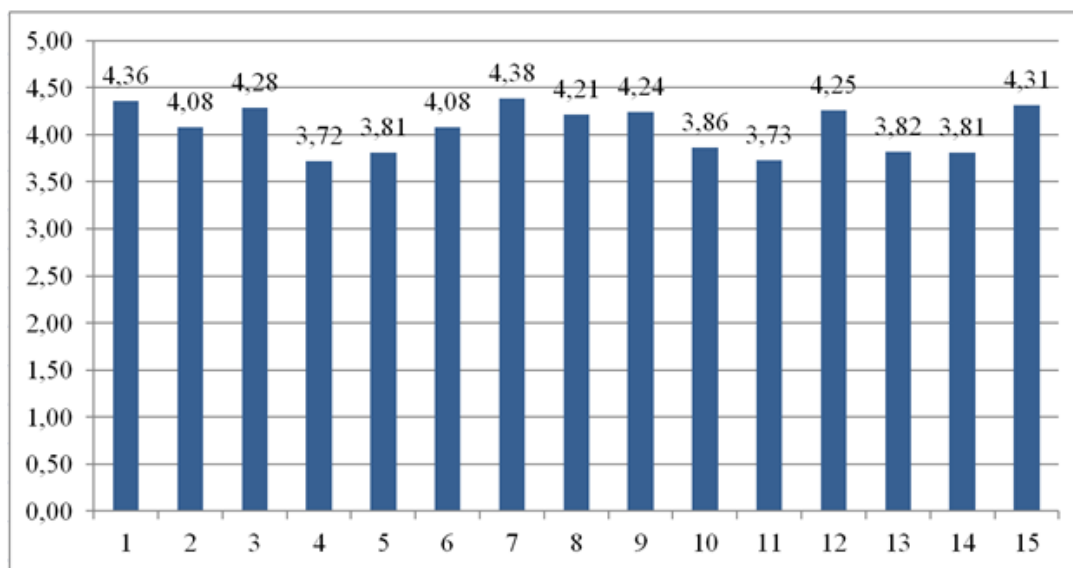


Рис. 1. Средний балл студентов за выполнение лабораторных работ

Наибольший средний балл (4,38) бал получен студентами за лабораторную работу №7 «Анализ «План-факт» и его визуализация», наименьший средний балл (3,72) – за лабораторную работу №4 «Прогнозирование». В целом, средний показатель выполнения всех лабораторных работ составил 4,06 балла.

Сами студенты дали в целом положительный отзыв о прошедших занятиях. Результаты анкетирования студентов показали, что практически все 100% от опрошенных считают, что они существенно расширили свои знания в области экономико-математического моделирования, 96% – расширили навыки в области информационных технологий.

Если говорить о возможностях предложенного подхода по формированию экономико-математической компетентности, то можно отметить, что предложенный лабораторный практикум нацелен на формирование практических навыков работы с прикладными математическими моделями и позволяет осуществить междисциплинарное взаимодействие сразу в трех учебных дисциплинах: математика, информатика и экономика. Как некоторое, но преодолимое ограничение применения данного практикума можно отметить достаточно низкий начальный уровень математического мышления у отдельных обучающихся, который может быть существенно улучшен в ходе учебных занятий.

Заключение. Обобщая все вышесказанное можем заключить, что формирование междисциплинарной цифровой экономико-математической компетенции представляет собой комплексную проблему, для эффективного решения которой необходимо применение целого ряда интегративных технологий: методов математического моделирования, экономического бизнес-планирования, разнообразных информационно-коммуникационных технологий.

Рассмотренный практикум был успешно апробирован при преподавании дисциплины «Прикладная информатика» у студентов направления подготовки «Бизнес-информатика» экономического факультета Башкирского ГАУ. В целом, средний балл за выполнения всех лабораторных работ составил 4,06, что показывает достаточно высокий результат усвоения студентами цифровой экономико-математической компетентности.

Список источников:

1. Акимова, С. А. Проектный метод в экономико-математическом моделировании как способ формирования ключевых компетенций экономиста / С. А. Акимова, А. В. Мендель, О. Б. Мизякина // Информационные технологии в образовании. – 2020. – № 3. – С. 10-12. – EDN NYTXIC.
2. Белаш, В. Ю. Из опыта решения проблемы формирования готовности бакалавров направления "Педагогическое образование" к созданию и проведению элективных курсов экономико-математического содержания / В. Ю. Белаш // Глобальный научный потенциал. – 2021. – № 1 (118). – С. 17-19. – EDN CJZBFI.
3. Формирование конкурентоспособности выпускников экономического вуза средствами экономико-математического моделирования / Н. А. Бурмистрова, Г. Г. Забудский, А. В. Крутов [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2022. – № 10-1. – С. 26-31. – DOI 10.17513/fr.43338. – EDN QPYOVR.
4. Гачаев, А. М. Проектная деятельность как средство формирования экономико-математических компетенций / А. М. Гачаев // Экономика и управление : проблемы, решения. – 2025. – Том 7. № 10 (163). – С. 32-38. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2025.10.07.004
5. Коврикова, Р. Н. Формирование математической компетентности учащихся через экономико-математические задачи / Р. Н. Коврикова // Актуальные направления научных исследований XXI века : теория и практика. – 2015. – Том 3, № 9-1 (20-1). – С. 89-93. – DOI 10.12737/15843. – EDN VDQBKX
6. Кораблева, Н. М. Специфика готовности студентов к решению прикладных экономико-математических задач в процессе формирования профессиональной компетентности / Н. М. Кораблева // Вестник университета. – 2007. – № 5(31). – С. 68-72. – EDN TIXXXD.
7. Корятова, М. А. Педагогические условия формирования экономико-математической компетентности будущих менеджеров / М. А. Корятова, С. А. Шунайлова // Вестник Академии права и управления. – 2016. – № 3(44). – С. 179-182. – EDN WROBKZ.
8. Тупичкина, Е. А. Проблема формирования экономико-математической компетенции как компонента управленческой культуры у будущих менеджеров образования, обучающихся по программе магистратуры / Е. А. Тупичкина // Управление образованием : теория и практика. – 2022. – № 3 (49). – С. 248-255. – DOI: 10.25726/f4460-2353-6378-q
9. Barile, L. 'Effective strategies' for teaching mathematics in economics: testing prior knowledge, scaffolding and practical applications // Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA. – 2024. 43 (4). – P. 430-448. – DOI: 10.1093/teamat/hrae022
10. Bulut, C. The Role of Mathematics in Economics: Necessity or Contradiction? // London Journal of Social Sciences. – 2025. – No. 9. – P. 20-27. DOI: 10.31039/ljss.2025.9.320

References:

1. Akimova, S. A. Project Method in Economic and Mathematical Modeling as a Way of Forming Key Competencies of an Economist / S. A. Akimova, A. V. Mendel, and O. B. Miziakina // Information Technologies in Education. – 2020. – No. 3. – Pp. 10-12. – EDN NYTXIC.
2. Belash, V. Yu. From the experience of solving the problem of forming the readiness of bachelors in the field of pedagogical education to create and conduct elective courses of economic and mathematical content / V. Yu. Belash // Global Scientific Potential. – 2021. – No. 1 (118). – Pp. 17-19. – EDN CJZBFI.
3. Formation of Competitiveness of Economic University Graduates by Means of Economic and Mathematical Modeling / N. A. Burmistrova, G. G. Zabudsky, A. V. Krutov [et al.] // Fundamental Research. – 2022. – No. 10-1. – Pp. 26-31. – DOI 10.17513/fr.43338. – EDN QPYOVR.

4. Gachaev, A. M. Project activity as a means of forming economic and mathematical competencies / A. M. Gachaev // Economics and Management: Problems and Solutions. – 2025. – Vol. 7. No. 10 (163). – Pp. 32-38. DOI: 10.36871/ek.up.r.2025.10.07.004
5. Kovrikova, R. N. Formation of Students' Mathematical Competence through Economic and Mathematical Tasks / R. N. Kovrikova // Actual Directions of Scientific Research in the 21st Century: Theory and Practice. – 2015. – Vol. 3, No. 9-1 (20-1). – Pp. 89-93. – DOI 10.12737/15843. – EDN VDQBKX
6. Korableva, N. M. The specifics of students' readiness to solve applied economic and mathematical problems in the process of forming professional competence / N. M. Korableva // Vestnik universiteta. – 2007. – No. 5(31). – Pp. 68-72. – EDN TIXXXD.
7. Korytova, M. A. Pedagogical Conditions for the Formation of Economic and Mathematical Competence of Future Managers / M. A. Korytova, S. A. Shunaivalova // Bulletin of the Academy of Law and Management. – 2016. – No. 3(44). – Pp. 179-182. – EDN WROBKZ.
8. Tupichkina, E. A. The Problem of Forming Economic and Mathematical Competence as a Component of Managerial Culture among Future Education Managers Studying in a Master's Program / E. A. Tupichkina // Education Management: Theory and Practice. – 2022. – No. 3 (49). – Pp. 248-255. – DOI: 10.25726/f4460-2353-6378-q
9. Barile, L. 'Effective strategies' for teaching mathematics in economics: testing prior knowledge, scaffolding and practical applications // Teaching Mathematics and its Applications : An International Journal of the IMA. – 2024. – 43 (4). – P. 430-448. DOI: 10.1093/teamat/hrae022
10. Bulut, C. The Role of Mathematics in Economics: Necessity or Contradiction? // London Journal of Social Sciences. – 2025. – No. 9. – P. 20–27. DOI: 10.31039/ljss.2025.9.320

УДК 377.1

Ярошенко Елена Александровна

кандидат педагогических наук, ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт», филиал в г. Ессентуки, г. Ессентуки, Россия, jaroshenko_lena@mail.ru

Ярошенко Игорь Сергеевич

студент, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, филиал в г. Пятигорске, г. Пятигорск, Россия, hairutgulnaz@mail.ru

Узденова Соня Баймурзаевна

доктор педагогических наук, профессор, ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт», филиал в г. Буденновске, г. Буденновск, Россия, uzsony09@yandex.ru

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

В статье исследуются возможности развития пространственного мышления у младших школьников в условиях цифровизации образования посредством разработки и внедрения на уроках математики в начальной школе web приложения, которое повышает уровень этих навыков за счет цифровой визуализации учебного контента.

При создании приложения применяли современные методы и средства визуализации двумерной и трехмерной графики (в т.ч. библиотеку Three.js), обеспечив соответствие решения актуальным стандартам UI/UX. В ходе исследования опирались на анализ психолого педагогической и методической литературы, требования ФГОС НОО и ФОП НОО, а также использовали педагогическое наблюдение и эксперимент для оценки динамики развития навыков. Результаты продемонстрировали рост доли учащихся с высоким и средним уровнями пространственного мышления после работы с web приложением, включающим игровые модули и разноуровневые задания по геометрическим темам, что позволило сделать вывод о высокой эффективности проведенной работы и ее соответствии образовательным стандартам.

Ключевые слова: пространственное мышление, геометрические фигуры, уроки математики, младшие

школьники, web-приложение, веб-стек, языки разметки и программирования, двухмерные и трехмерные модели.

Elena A. Yaroshenko

Candidate of Pedagogical Sciences,
Stavropol State Pedagogical Institute branch in Essentuki,
Essentuki, Russia

Igor S. Yaroshenko

Student, Plekhanov Russian University of Economics, Pyatigorsk Branch,
Pyatigorsk, Russia

Sonya B. Uzdenova

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Stavropol State Pedagogical Institute branch in Budyonnovsk,
Budyonnovsk, Russia

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A WEB APPLICATION TO DEVELOP SPATIAL THINKING IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS DURING MATHEMATICS LESSONS

This article explores the potential for developing spatial thinking in primary school students in the context of digitalization of education through the development and implementation of a web application in primary school mathematics lessons that enhances these skills through the digital visualization of educational content. Modern methods and tools for visualizing 2D and 3D graphics (including the Three.js library) were used to create the application, ensuring compliance with current UI/UX standards. The study relied on an analysis of psychological, pedagogical, and methodological literature, the requirements of the Federal State Educational Standard for Primary General Education and the Federal Program for Primary General Education, and utilized pedagogical observation and an experiment to assess skill development. The results demonstrated an increase in the proportion of students with high and intermediate levels of spatial thinking after working with the web application, which included game modules and multi-level tasks on geometric topics, leading to the conclusion that the work was highly effective and aligned with educational standards.

Keywords: spatial thinking, geometric figures, mathematics lessons, primary school students, interactive application, web stack, markup and programming languages, two-dimensional and three-dimensional models.

Для цитирования: Ярошенко, Е. А. Разработка и применение web приложения для формирования пространственного мышления младших школьников на уроках математики / Е. А. Ярошенко, И. С. Ярошенко, С. Б. Узденова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 149-158.

For citing: Yaroshenko, E. A. Development and application of a web application for the development of spatial thinking of primary school students in mathematics lessons / E. A. Yaroshenko, I. S. Yaroshenko, S. B. Uzdenova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 149-158.

Введение. В современных условиях научно технического прогресса, сопровождающегося широким внедрением методов графического моделирования в различных областях науки и техники, существенно возрастает значимость пространственного мышления как необходимого компонента успешного освоения разнообразных видов профессиональной деятельности [10].

Младший школьный возраст представляет собой сенситивный период для развития и формирования пространственного мышления у детей. В это время в психике обучающихся происходят существенные изменения и наиболее активно развиваются ключевые когнитивные процессы такие как восприятие, память, мышление, речь и воображение [4, с. 87].

Значимость целенаправленного формирования пространственного мышления младших школьников подкрепляется требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО), в рамках которого предусмотрено, что школьники должны овладеть не

только основами алгоритмического и логического мышления, но и пространственного мышления, а также математической речью. Стандарт ориентирует на развитие умений применять математические знания для описания и объяснения окружающих предметов, процессов и явлений, включая оценку их количественных и пространственных отношений [9].

Материалы и методы. В рамках исследования по формированию пространственного мышления младших школьников на уроках математики в качестве основного материала использовалось web-приложение с игровыми модулями. Приложение включало задания разного уровня сложности и интерактивные упражнения на распознавание, сравнение, конструирование и трансформацию геометрических фигур. Для оценки динамики сформированности пространственного мышления применялся диагностический инструментарий, в т.ч. тематические блоки заданий, интегрированные в приложение.

Методологическая база исследования объединяла анализ психолого педагогической и методической литературы по развитию пространственного мышления у младших школьников, а также рассмотрение образовательных стандартов и программ начальной школы для соотнесения разработанного инструментария с нормативными требованиями. В эмпирической части использовались педагогическое наблюдение за учебной деятельностью обучающихся и педагогический эксперимент для оценки динамики уровня сформированности пространственного мышления. Зафиксированы изменения по уровням и выявлена эффективность применения web-приложения в образовательном процессе.

Результаты и обсуждение. Пространственное мышление выступает одной из фундаментальных основ мыслительной деятельности, поскольку внутренние образы и их содержание формируют базу для разнообразных умственных действий, начиная с простого воспоминания и достигая абстрактных рассуждений. Существенный потенциал для целенаправленного развития пространственного мышления предоставляют уроки математики. При изучении геометрического материала и освоения его элементов совершенствуются навыки индуктивного мышления, стимулируется развитие мыслительных операций, укрепляется память, развиваются пространственное воображение и наблюдательность, воспитывается строгая последовательность рассуждений и умение обосновывать свои выводы [1, с. 72].

Пространственное мышление представляет собой значимый компонент академической успеваемости обучающихся, оказывая существенное влияние как на освоение базовых учебных навыков на начальной ступени образования, так и на развитие специальных способностей у выпускников школ. Будучи специфическим видом умственной деятельности, оно актуализируется при решении задач, требующих ориентации в практическом и теоретическом пространстве. Согласно определению, пространственное мышление относится к видам интеллектуальной деятельности и подразумевает способность человека всесторонне представить объект во всех его деталях и проявлениях, а также выполнить его мысленную трансформацию.

Пространственное мышление выполняет специфическую функцию в процессах познания и обучения, отличаясь от иных форм образного мышления тем, что в его основе лежит выделение и анализ именно пространственных характеристик объектов. Его основной оперативной единицей выступает образ, включающий такие параметры, как форма, величина, взаимоотношение составляющих элементов, а также их расположение на плоскости или в пространстве относительно заданной точки отсчета. В отличие от других разновидностей образного мышления, где пространственные характеристики не занимают центрального места, пространственное мышление позволяет целенаправленно вычленять из реальных объектов и теоретических моделей соответствующие свойства и отношения, после чего подвергать их анализу и мысленной трансформации [3, с. 12].

Ведущую роль при этом играют логические приемы мышления, такие как сравнение, анализ, синтез, классификация, обобщение, абстрагирование. Используя соответствующие мыслительные операции, обучающиеся способны устанавливать несложные связи и отношения между пространственно-расположенными объектами, что в свою очередь способствует формированию у них более осознанного подхода к освоению учебного материала. Освоение данных приемов позволяет ученикам стать более самостоятельными при решении учебных задач и выстраивать рациональную стратегию усвоения знаний. В контексте изучения математики применение логических приемов мышления обеспечивает более основательное и осмысленное освоение предметного содержания, помогает выявить структурные взаимосвязи внутри изучаемых понятий и глубже проникнуть в суть учебного материала, способствуя тем самым формированию целостного представления о математических закономерностях и принципах.

Методы формирования пространственного мышления можно условно разделить на две крупные категории, такие как наглядно-иллюстративные и абстрактно-образные. Эти категории в свою очередь, могут включать в себя натурально-вещественные модели, условные графические изображения и знаковые модели [8, с. 46].

Решение любой геометрической задачи предполагает комплексный подход, в рамках которого не исключается использование логических рассуждений, поскольку необходимо проанализировать предметную область, выделить исходные условия и требования задачи, а затем посредством соответствующих умозаключений найти путь к решению. Формирование пространственного мышления при этом эффективно достигается за счет организации практической работы обучающихся на уроке с пространственными объектами. Например, посредством изменения их положения в пространстве, разделения на отдельные части либо соединения нескольких объектов в единую структуру [2, с. 112].

Развитие пространственного мышления предполагает последовательную работу в несколько этапов: сначала обучающиеся знакомятся с основными геометрическими фигурами и их свойствами, затем на

основе предметных действий с этими фигурами учатся делать выводы об их характеристиках и выполнять элементарные построения, а на завершающем этапе происходит обобщение накопленного опыта, что позволяет постепенно формировать у младших школьников навыки абстрагирования и анализа.

Исходя из анализа литературы, к числу важных приемов и форм работы на уроках математики, способствующих формированию пространственного мышления у младших школьников, можно отнести следующие: разминку с заданиями на развитие пространственной «зоркости», опору на наглядность при рассмотрении учебных ситуаций, математическое моделирование (в том числе изготовление моделей и разверток), использование дидактических игр в развивающей работе, а также разнообразные практические и лабораторные работы, во время которых ученик не просто задействует мыслительные процессы, но и непосредственно взаимодействует с предметами – перемещает их, комбинирует различными способами, перегибает, совмещает и на этой основе делает самостоятельные выводы [5, с. 69].

Эффективными оказываются задания со спичками, преднамеренные ошибки, допускаемые учителем, упражнения на поиск ошибок в приведенных решениях или доказательствах, задачи с недостающими либо избыточными данными, работа с тестами, предусматривающими множественный выбор ответа, и решение нестандартных задач – например, логических, на взвешивания и переливания, разрезания, восстановление записей решений примеров, установление закономерностей с последующим дополнением недостающих элементов, а также задач с параметрами. Дополнительным приемом выступает мозаично иллюстративный метод, предполагающий сборку изображения на доске с помощью магнитной мозаики.

Для формирования пространственных представлений у младших школьников на уроках математики в начальной школе применяются разнообразные педагогические подходы, среди которых выделяются метод визуализации, обучение с опорой на реальные объекты окружающей действительности, работа с геометрическим материалом, а также использование видеофрагментов, например, отрывков из мультфильмов.

Существенную роль в поддержании познавательного интереса и эффективном развитии пространственного мышления играют приемы игровой деятельности. Игра позволяет преподнести учебный материал в привлекательной для детей форме, благодаря чему переход к более серьезным образовательным задачам становится менее заметным. Учитывая, что математика – предмет достаточно сложный, целесообразно использовать возможности для его популяризации и придания занятиям занимательного характера. С помощью игры удастся развивать пространственное мышление даже у наиболее стеснительных и неуверенных в себе учащихся [3, с. 225].

Особого внимания заслуживают геометрические игры головоломки. Они универсальны с точки зрения встраивания в структуру урока, их можно применять на любом его этапе, а наличие нескольких равноправных вариантов решения способствует развитию гибкости мышления. В связи с этим в рамках настоящего исследования основное внимание будет уделено разработке и внедрению на уроках математики web-приложения, нацеленного на формирование пространственного мышления у обучающихся начальной школы.

Предварительным этапом разработки web-приложения стала опытно экспериментальная работа, в ходе которой на констатирующем этапе исследования определили первоначальный уровень сформированности пространственного мышления у обучающихся 3 «А» и 3 «Б» классов одной из школ города Пятигорска Ставропольского края. Для этого организовали наблюдение за их деятельностью на уроках и провели диагностику с учетом особенностей учебно методического комплекта (УМК) «Школа России» [7].

Диагностическая методика Т.Г. Горячевой и О.Н. Макаровой, включала в себя три задания: «Изменение образа по положению в пространстве», направленное на работу с пространственными образами, «Оперирование образом с изменением его структуры», нацеленное на преобразование исходного образа путем изменения его структуры и «Оперирование образом с одновременным изменением его пространственного положения и структуры», предполагающее длительное и многократное преобразование исходного образа [13, с. 213].

При проведении констатирующего эксперимента обеспечивалась благоприятная учебная среда, учитывались психологические особенности младших школьников и сохранялись единые условия исследования для всех испытуемых. Для диагностики использовали критерии и показатели И.С. Якиманской (глубина, полнота и широта оперирования образом, успешность создания пространственного образа), позволяющие оценить способность обучающихся определять пространственные отношения объектов.

На выполнение диагностических заданий отводилось по 20 минут, а результаты оценивались по балльной системе: 2 балла – самостоятельное выполнение, 1 балл – выполнение с помощью педагога, 0 баллов – невыполнение задания. На основе суммарного балла (от 0 до 6) определяли уровень развития пространственного мышления: низкий (0-2 балла), средний (3-4 балла) или высокий (5-6 баллов).

Высокий уровень характеризовался свободным определением пространственных отношений и форм объектов, использованием геометрической терминологии, умением доказывать свои суждения. Средний уровень предполагал умение определять форму и расчленять объекты с незначительными затруднениями, но сопровождался трудностями при оперировании объектами в воображаемом пространстве и отражении способов достижения результата. Низкий уровень проявлялся в затруднениях с определением пространственных направлений и форм, отсутствии обобщения по пространственным признакам и неспособности вербально отразить свои действия и их результаты [6, с. 47].

В рамках задания «Изменение образа по положению в пространстве» обучающиеся выполняли мысленные вращения и перемещения созданного графического образа как в пределах одной плоскости, так и с выходом из нее, чтобы преобразовать его в соответствии с условиями задачи. Цель задания заключалась в проверке

способности оперировать пространственными образами, то есть создавать новые образы на основе их изменения.

Результаты диагностики показали, что в контрольном 3 «А» классе высокий уровень продемонстрировали 9 учеников (33%), а в экспериментальном 3 «Б» классе 8 учеников (30%). Эти дети верно применяли приемы мысленного вращения, определяли пространственные направления и успешно справились с заданием. Средний уровень выявили у 11 обучающихся 3 «А» класса (41%) и 9 обучающихся 3 «Б» класса (35%). Они испытывали некоторые трудности при оперировании объектами в воображаемом двух и трехмерном пространстве. Низкий уровень зафиксировали у 7 школьников 3 «А» класса (26%) и 9 школьников 3 «Б» класса (35%). Им не удалось самостоятельно перемещать образ в пределах плоскости и выявлять закономерности в пространственном расположении объектов.

Задание «Оперирование образом с изменением его структуры» было направлено на преобразование исходного образа путем мысленной перегруппировки его элементов. Для этого использовались приемы наложения и перестановки. Ученики должны были продемонстрировать умение определять взаимное расположение элементов геометрического объекта. При этом выполнение задания способствовало повышению эффективности восприятия, мышления и памяти. Структура задания предусматривала такие аспекты, как формирование пространственного образа на основе объекта и его последующую переработку.

Результаты диагностики показали, что в контрольном 3 «А» классе высокий уровень продемонстрировали 10 учеников (37%), а в экспериментальном 3 «Б» классе 9 учеников (35%). Они успешно расчленили объекты и воссоздавали их из частей, обобщали по форме и пространственному расположению, а также могли преобразовывать пространственные образы в одном или нескольких направлениях. Средний уровень выявили у 11 учащихся 3 «А» класса (41%) и 9 учащихся 3 «Б» класса (35%). Эти ученики допускали неточности при ориентации в пространстве и испытывали затруднения в объяснении способов достижения результата и обосновании своих суждений. Низкий уровень зафиксировали у 6 школьников 3 «А» класса (22%) и 8 школьников 3 «Б» класса (30%). Они не выделяли закономерности в пространственном расположении объектов, не могли вербально отразить последовательность действий и их результаты, а ориентироваться в пространстве могли лишь с помощью взрослого.

Задание «Оперирование образом с одновременным изменением его пространственного положения и структуры» предполагало длительное и многократное преобразование исходного образа через серию последовательных умственных действий, затрагивающих одновременно и положение, и структуру образа [15, р. 88].

По результатам выполнения задания в контрольном 3 «А» классе высокий уровень показали 9 учеников (33%), а в экспериментальном 3 «Б» 8 учеников (30%). Они свободно переходили от одного типа оперирования к другому, успешно воссоздавали объекты из частей и воспроизводили пространственные признаки и отношения. Средний уровень зафиксировали у 12 учащихся 3 «А» класса (45%) и 9 учащихся 3 «Б» класса (35%). Они испытывали затруднения при мысленной перегруппировке элементов образа. Низкий уровень выявили у 6 школьников 3 «А» класса (22%) и 9 школьников 3 «Б» класса (35%). Им было сложно воссоздавать образ из частей и преобразовывать форму и пространственное расположение объектов.

Анализ результатов трех диагностических заданий выявил недостаточный уровень сформированности пространственного мышления у обучающихся двух классов, что обусловило необходимость разработки web-приложения с игровыми методами на основе геометрического материала для формирующего этапа исследования. В работе были задействованы методика Л.А. Венгера «Лабиринт», способствующая развитию широты оперирования образом через работу с графическими схемами, условными знаками и лабиринтами с указанием пути к цели, а также методика Эдит Мейер Тейлор «Срисовывание фигур», направленная на формирование зрительно пространственного анализа и синтеза, графических навыков, зрительно моторной координации и наглядно образного мышления посредством копирования специально подобранных фигур, соответствующих возрасту детей [12, с. 341].

Практической частью исследования стала разработка интерактивного веб-приложения, предназначенного для развития пространственного мышления младших школьников на уроках математики. Разработанное приложение ориентировано на использование современных цифровых технологий визуализации и взаимодействия обучающегося с учебным материалом в цифровом формате.

В качестве технологической основы разработки был выбран веб-стек, включающий языки разметки и программирования HTML, CSS и JavaScript, а также библиотеку Three.js. Они позволяют реализовывать трехмерную графику непосредственно в веб-браузере. Благодаря использованию веб технологий приложение доступно на разнообразных устройствах без необходимости загрузки каких-либо дополнительных программных компонентов. Разработанное приложение представляет собой обучающую среду, включающую несколько функциональных модулей (рисунок 1).

Главная страница выполняет ознакомительную функцию и содержит краткое описание назначения системы. На данной странице также реализована демонстрационная трехмерная сцена с вращающейся геометрической фигурой (кубом), созданной с использованием библиотеки Three.js. Данная визуализация выполняет мотивационную функцию и демонстрирует возможности трехмерного моделирования, используемого в приложении (рисунок 2).

В системе предусмотрен личный кабинет обучающегося, в котором отображаются результаты его работы. В данном разделе приложения фиксируются общее количество набранных баллов, уровень развития

пространственного мышления, список выполненных заданий, результаты прохождения тестирования, а также полученные награды за успешное выполнение заданий [14, p. 119].

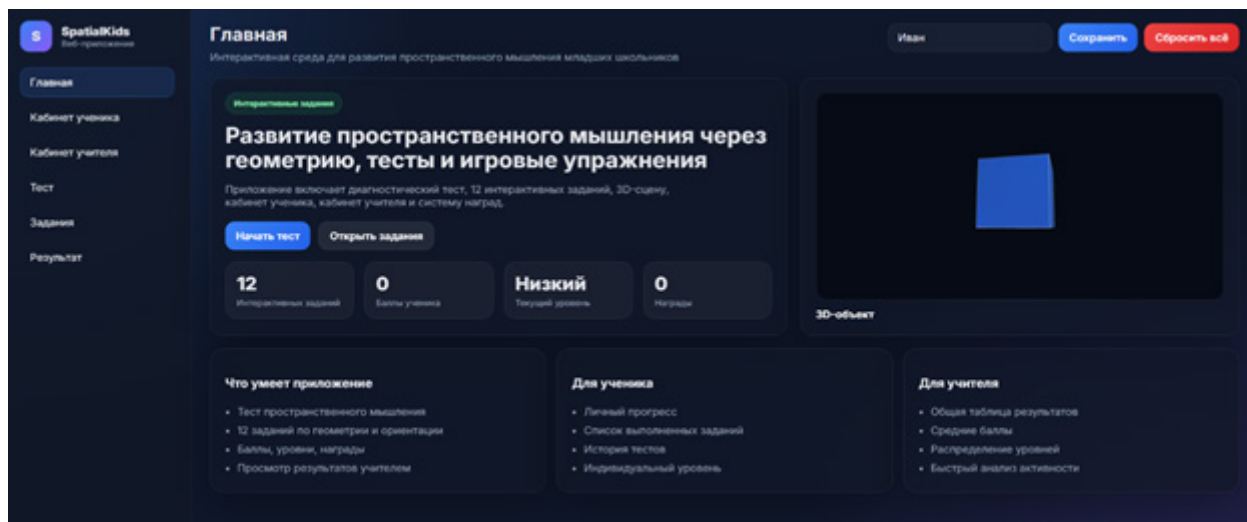


Рис. 1. Главная страница приложения

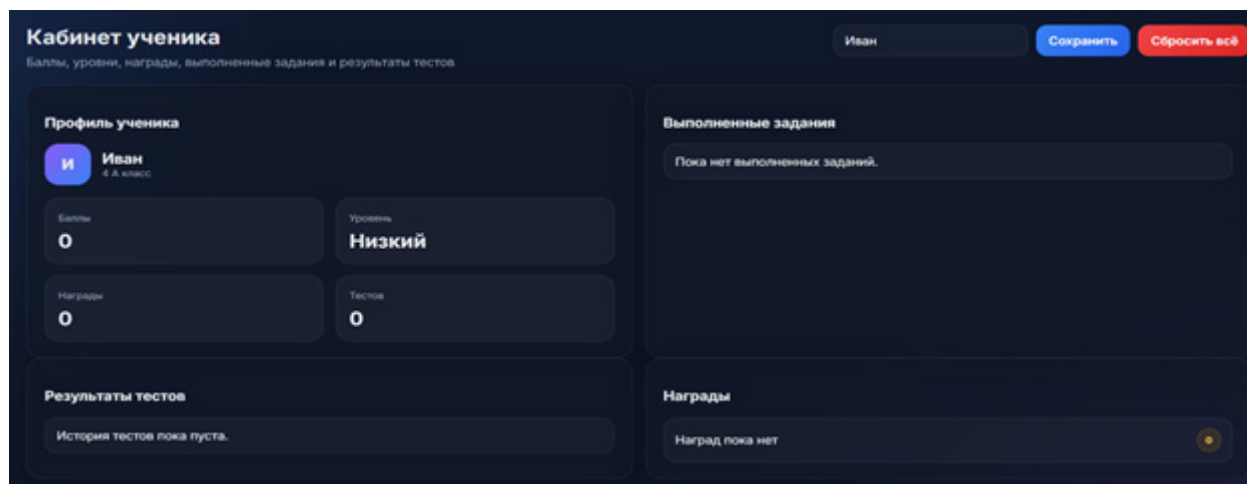


Рис. 2. Личный кабинет ученика

Информация сохраняется в локальном хранилище браузера, что позволяет отслеживать индивидуальный прогресс обучающегося.

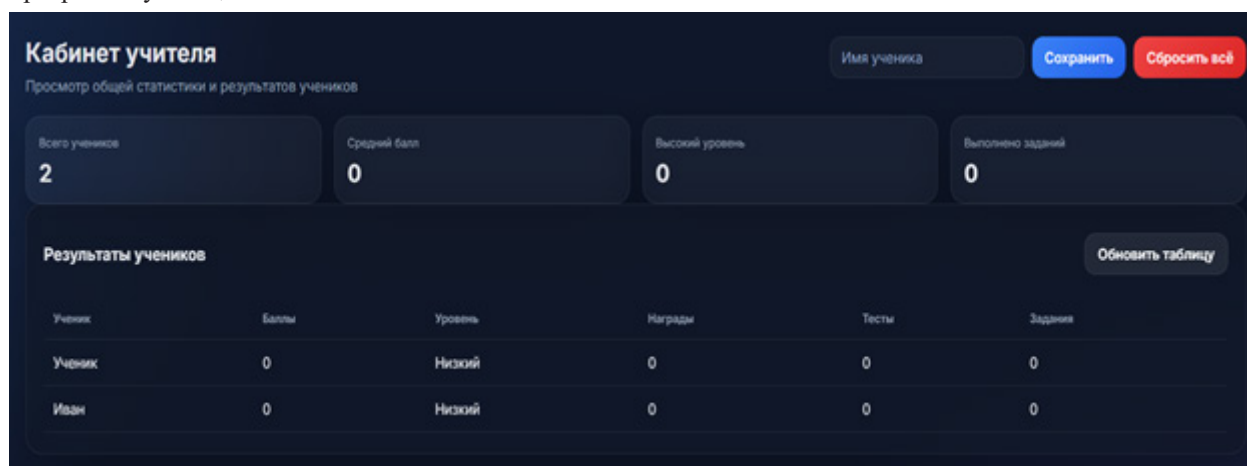


Рис. 3. Личный кабинет учителя

Отдельный раздел приложения предназначен для анализа результатов обучающихся. В личном кабинете учителя отображается таблица с основными показателями деятельности учеников, включая имя ученика,

количество набранных баллов, уровень сформированности пространственного мышления, количество выполненных заданий и результаты тестирования. Все это позволяет преподавателю оперативно оценивать успеваемость и выявлять тех детей, которые испытывают какие-либо затруднения при выполнении заданий.

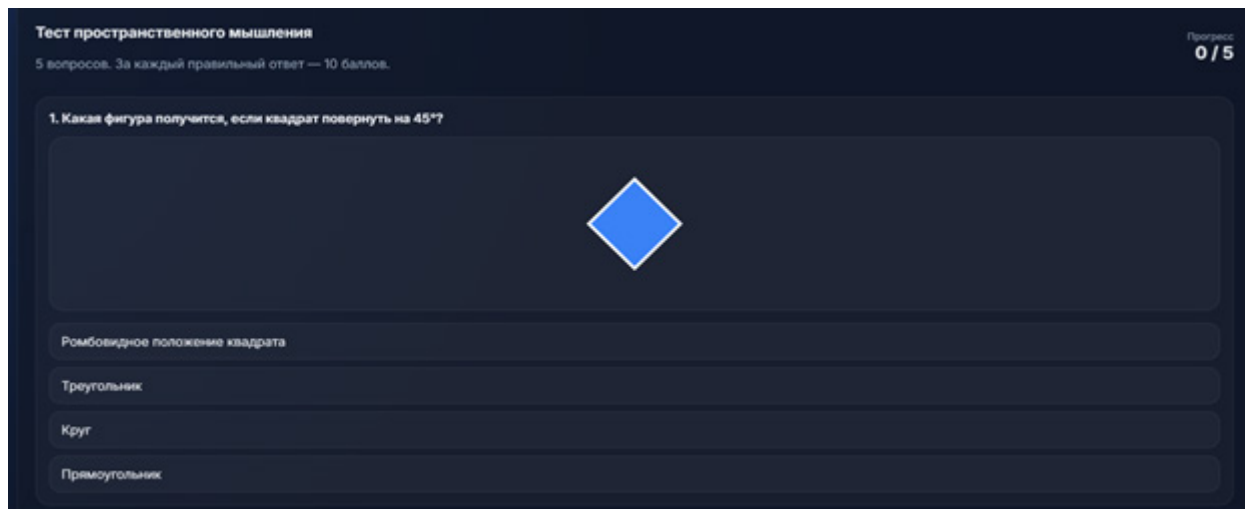


Рис. 4. Диагностический тест пространственного мышления

В приложении реализован диагностический тест для выявления уровня пространственного мышления обучающихся начальной школы. Он состоит из нескольких заданий, каждое из которых сопровождается визуализацией геометрических объектов. В тесте используются задания на определение положения фигур в пространстве, анализ взаимного расположения геометрических объектов, определение свойств фигур и распознавание геометрических форм. Для повышения наглядности применяются двумерные и трехмерные визуализации. Они позволяют школьникам анализировать представленные объекты [16, p. 78].

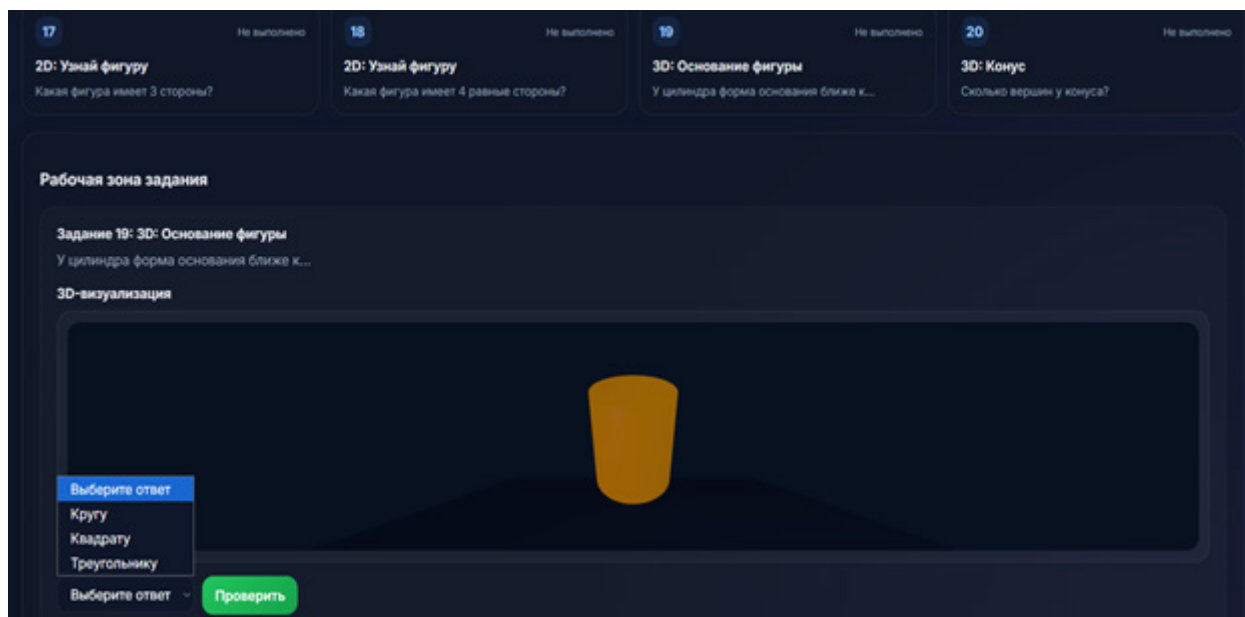


Рис. 5. Интерактивные задания

Основной обучающий модуль приложения включает набор интерактивных заданий, направленных на развитие пространственного мышления. Задания подразделяются на задания с двумерными фигурами и задания с трехмерными фигурами.

В рамках двумерной группы используются визуализации геометрических фигур, выполненные с использованием технологии SVG-графики.

Например, преподаватель на экране интерактивной доски демонстрирует SVG изображение равнобедренного треугольника, повернутого под углом. Ученикам предлагается мысленно повернуть фигуру по часовой стрелке и устно описать, как изменится ее положение относительно сторон света. После того как дети выскажут свои предположения, учитель активирует анимацию в SVG. Фигура будет плавно поворачиваться на заданный угол. Это позволит классу сразу проверить правильность ответов. Затем задание можно усложнить. Показать два SVG изображения одного и того же прямоугольника. Демонстрируется

исходное положение и относительно вертикальной оси. Детям необходимо определить, какие свойства фигуры остались неизменными, какие произошли изменения относительно количества сторон, углов, длины сторон. Это поможет детям отработать навыки мысленного преобразования геометрических объектов практически, с опорой на наглядность динамической визуализации [17, с. 112].

Трёхмерные модели создаются с использованием библиотеки Three.js и отображаются в специальной рабочей области задания. Фигуры автоматически вращаются, что позволяет учащимся рассматривать их со всех сторон и анализировать их геометрические свойства. Например, в специальной рабочей области на интерактивной доске педагог демонстрирует 3D модель куба, которая автоматически медленно вращается вокруг вертикальной оси. Ученики по очереди выходят к доске и с помощью простых управляющих кнопок интерфейса останавливают вращение в нужном положении и считают количество граней, ребер и вершин, а также называют формы граней.

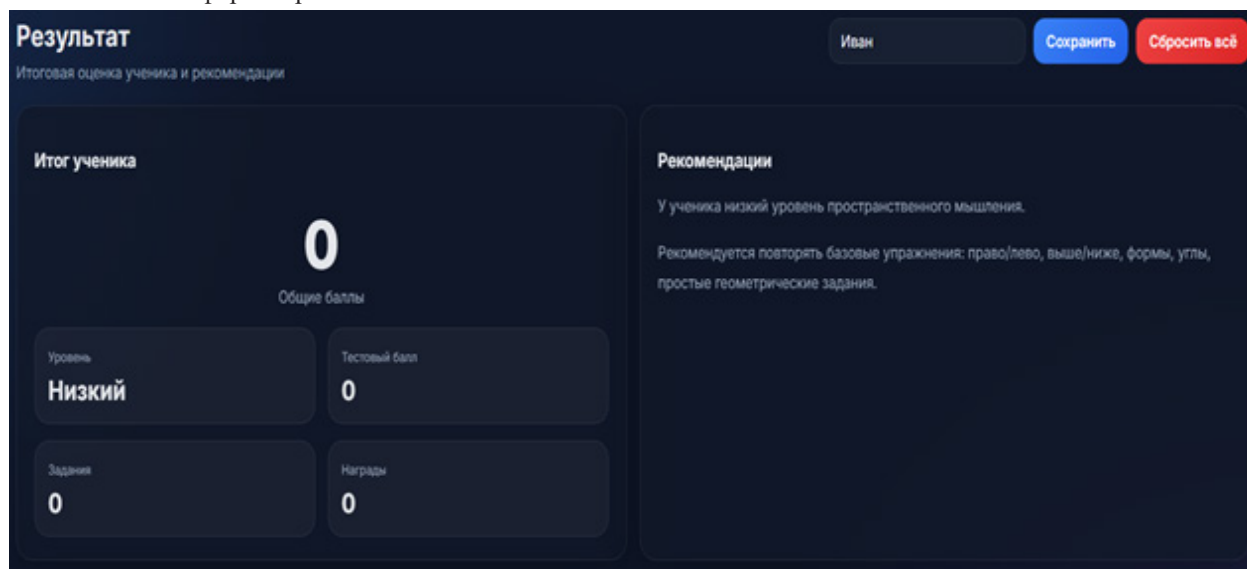


Рис. 6. Система оценивания результатов

В приложении предусмотрена и система накопления баллов. Если ребенок правильно выполняет любое задание, то за каждое правильное решение он получает определенное количество баллов. Низкий, средний или высокий уровень развития пространственного мышления определяется по итогам выполнения тестовых заданий. Также предусмотрена система награждения за достижение определенных результатов. Это дополнительно мотивирует учеников начальной школы получать новые знания.

Web-приложение апробировали на уроках математики по темам «Пространственные отношения и геометрические фигуры», «Геометрические фигуры», «Конструирование на основе геометрических фигур» и «Площадь геометрических фигур. Сравнение площадей фигур». В ходе занятий чередовали виды деятельности и предлагали задания разного уровня сложности, чтобы ученики могли проявить свои компетенции и переключиться между типами задач без отступления от целей урока.

Для профилактики утомления, нарушений осанки и зрения проводили физкультминутки и гимнастику для глаз, а для стимулирования интереса создавали ситуации занимательности, эмоционального переживания и успеха. В качестве разминки использовали базовые вопросы с краткими ответами, а для закрепления и расширения знаний организовывали самостоятельные работы. При этом соблюдались принципы наглядности, научности и связи обучения с жизнью [11, с. 114].

Заключение. Формирование пространственного мышления у младших школьников на уроках математики с использованием геометрического материала обладает значительным образовательным потенциалом, что закреплено в ФГОС НОО и ФОП НОО. Разработанное веб-приложение наглядно демонстрирует возможности современных цифровых технологий в образовательном процессе: интерактивные визуализации и двумерные и трёхмерные модели существенно повышают эффективность формирования пространственных представлений у учащихся. По итогам формирующей программы в 3 «Б» классе оценка уровня сформированности пространственного мышления по четырём заданиям показала наилучшие результаты на уроках «Геометрические фигуры» и «Площадь геометрических фигур. Сравнение площадей фигур» – высокий уровень в обоих случаях продемонстрировали по 9 учеников. В целом сочетание многообразия геометрического материала с разнообразием форм работы способствовало не только развитию учебных способностей школьников, но и формированию навыков согласованной деятельности, а созданная система может выступать в качестве вспомогательного инструмента при изучении геометрии в начальной школе.

Вклад авторов. Ярошенко Е. А. - идея, сбор материала, написание статьи, проведение эксперимента. Ярошенко И. С. – разработка web-приложения, определение эффективности его применения в образовательном

процессе. Узденова С. Б. – научное обоснование, подбор методов исследования, научное редактирование текста.

Contribution of the authors. Yaroshenko E.A. - concept, data collection, article writing, experimentation. Yaroshenko I. S. - web application development, evaluation of its effectiveness in the educational process. Uzdenova S. B. - scientific justification, selection of research methods, scientific editing.

Список источников:

1. Венгер, Л. А. Восприятие и обучение : дошкольный возраст / Л. А. Венгер. – Москва : Просвещение, 1969. – 365 с.
2. Выготский, Л. С. Лекции по психологии. Мышление и речь / Л. С. Выготский. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 432с.— (Антология мысли). – ISBN 978-5-534-07471-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/538626> (дата обращения: 16.03.2026).
3. Давыдов, В. В. Теория развивающего обучения / В. В. Давыдов. – Москва : ИНТОР, 1996. – 544 с.
4. Зимняя, И. А. Педагогическая психология : учебник для вузов / И. А. Зимняя. – 2 е издание, дополненное, исправленное и переработанное. – Москва : Логос, 2000. – 384 с.
5. Истомина, Н. Б. Методика обучения математике в начальных классах : учебное пособие. – Москва : Академия, 2020. – 288 с.
6. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – Москва : Смысл; Академия, 2005. – 352 с.
7. Моро М. И. Математика. 1–4 классы : учебник для общеобразовательных организаций / М. И. Моро, С. И. Волкова. – Москва : Просвещение, 2023. – 128 с.
8. Нурмагомедов, Д. М. Проблема формирования пространственных представлений у младших школьников при обучении математике / Д. М. Нурмагомедов, Ш. Д. Камилова // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. – 2012. – № 3 (20). – С. 70-74. – EDN QBPFBVL.
9. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования : Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 // Гарант.ру : [сайт]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400807193/?ysclid=mmt3wic9w7711716279>
10. О Концепции развития математического образования в РФ : Распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. № 2506-п // Гарант.ру : [сайт]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70452506/>
11. Пиаже, Ж. Психология интеллекта / Ж. Пиаже. – Санкт-Петербург : Питер, 2003. – 192 с.
12. Чикова, И. В. Особенности развития наглядно-образного мышления у дошкольников и опыт его оптимизации в условиях дошкольного образовательного учреждения / И. В. Чикова, Т. В. Диль-Илларионова // Балтийский гуманитарный журнал. – 2016. – Том 5, № 4 (17). – С. 340-343. – EDN XUVGLN.
13. Шадриков, В. Д. Развитие младших школьников в различных образовательных системах : [монография] / В. Д. Шадриков, Н. А. Зиновьева, М. Д. Кузнецова ; под общей редакцией В. Д. Шадрикова. – Москва : Логос, 2011. – 232 с.
14. Anderson, J. Digital Learning Tools in Elementary Education / J. Anderson, P. Smith. – New York : Academic Press, 2021. – 210 p.
15. Johnson, R. Spatial Reasoning in Primary School Children : New Approaches / R. Johnson, L. Brown. – London : Education Publ., 2022. – 185 p.
16. Lee S. Interactive Web Applications for Mathematics Education / S. Lee, H. Kim // Journal of Educational Technology. – 2023. – Vol. 15, No. 2. – P. 78–91.
17. Smith A. Gamification and Spatial Thinking in Primary Schools / A. Smith, M. Taylor // International Journal of STEM Education. – 2022. – Vol. 9, No. 3. – P. 112–125.

References:

1. Venger, L. A. Perception and Learning : Preschool Age / L. A. Venger. – Moscow : Prosveshchenie, 1969. – 365 p.
2. Vygotsky, L. S. Lectures on Psychology. Thinking and Speech / L. S. Vygotsky. – Moscow : Yurayt Publishing House, 2024. – 432 p. – (Anthology of Thought). – ISBN 978-5-534-07471-0. – Text: electronic // Educational platform Urait [website]. – URL: <https://urait.ru/bcode/538626> (accessed: 16.03.2026).
3. Davydov, V. V. Theory of Developmental Learning / V. V. Davydov. – Moscow : INTOR, 1996. – 544 p.
4. Zimnyaya, I. A. Pedagogical Psychology : Textbook for Universities / I. A. Zimnyaya. – 2nd edition, supplemented, corrected, and revised. – Moscow : Logos, 2000. – 384 p.
5. Istomina, N. B. Methods of Teaching Mathematics in Primary Schools : Textbook. – Moscow : Academy, 2020. – 288 p.
6. Leontiev, A. N. Activity. Conscience. Personality / A. N. Leontiev. – Moscow : Smysl ; Academy, 2005. – 352 p.
7. Moro, M. I. Mathematics. 1–4 grades: textbook for general education institutions / M. I. Moro, S. I. Volkova. – Moscow : Prosveshchenie, 2023. – 128 p.
8. Nurmagomedov, D. M. The Problem of Developing Spatial Representations in Primary Schoolchildren during

Mathematics Instruction / D. M. Nurmagomedov, Sh. D. Kamilova // Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. Psychological and Pedagogical Sciences. – 2012. – № 3 (20). – P. 70–74. – EDN QBPFBL.

9. On Approval of the Federal State Educational Standard for Primary General Education : Order of the Ministry of Education of the Russian Federation dated May 31, 2021 No. 286 // Garant.ru: [website]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400807193/?ysclid=mmt3wic9w7711716279>

10. On the Concept for the Development of Mathematics Education in the Russian Federation : Decree of the Government of the Russian Federation dated December 24, 2013 No. 2506 r // Garant.ru: [website]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70452506/>

11. Piaget, J. Psychology of Intelligence / J. Piaget. – Saint Petersburg : Peter, 2003. – 192 p.

12. Chikova, I. V. Features of the Development of Visual Imaginal Thinking in Preschoolers and Experience of Its Optimization in a Preschool Educational Institution / I. V. Chikova, T. V. Dil' Illarionova // Baltic Humanitarian Journal. – 2016. – Vol. 5, № 4 (17). – P. 340–343. – EDN XUVGLN.

13. Shadrikov, V. D. Development of Primary Schoolchildren in Various Educational Systems : Monograph / V. D. Shadrikov, N. A. Zinov'eva, M. D. Kuznetsova ; ed. by V. D. Shadrikov. – Moscow : Logos Publ., 2011. – 232 p.

14. Anderson, J. Digital Learning Tools in Elementary Education / J. Anderson, P. Smith. – New York : Academic Press, 2021. – 210 p.

15. Johnson, R. Spatial Reasoning in Primary School Children : New Approaches / R. Johnson, L. Brown. – London : Education Publ., 2022. – 185 p.

16. Lee S. Interactive Web Applications for Mathematics Education / S. Lee, H. Kim // Journal of Educational Technology. – 2023. – Vol. 15, No. 2. – P. 78–91.

17. Smith A. Gamification and Spatial Thinking in Primary Schools / A. Smith, M. Taylor // International Journal of STEM Education. – 2022. – Vol. 9, No. 3. – P. 112–125.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ И ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 75.052

Абдуллина Мария Петровна

студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия,
krivayalarka@gmail.com

Амирова Наталья Владимировна

кандидат педагогических наук, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, asdfghjk.1973@mail.ru

ПЯТНО КАК СТРУКТУРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЕКОРАТИВНОЙ ЖИВОПИСИ НА ПРИМЕРЕ ПЕЙЗАЖЕЙ ПОЛЯ СЕЗАННА

В статье рассматривается пятно как один из ключевых структурных элементов декоративной живописи. Анализируются особенности декоративного художественного языка, выявляются отличия декоративной живописи от реалистической. Особое внимание уделяется роли цветового пятна в формировании композиции и организации художественного пространства. На примере пейзажей Поля Сезанна раскрывается конструктивная и выразительная функция пятна, его влияние на развитие художественных направлений XX века. Делается вывод о структурообразующем значении пятна в системе декоративного искусства.

Ключевые слова: декоративная живопись, пятно, композиция, цвет, форма, Сезанн, художественная структура.

Maria P. Abdullina

Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University,
Naberezhnye Chelny, Russia

Natalya V. Amirova

Candidate of Pedagogical Sciences, Naberezhnye Chelny State
Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

THE SPOT AS A STRUCTURAL ELEMENT OF DECORATIVE PAINTING ON THE EXAMPLE OF PAUL CÉZANNE'S LANDSCAPES

The article examines the spot as one of the key structural elements of decorative painting. The features of decorative artistic language and the differences between decorative and realistic painting are analyzed. Special attention is paid to the role of the color spot in the formation of composition and artistic space. The landscapes of Paul Cézanne are considered as an example of the constructive and expressive function of the spot and its influence on the development of twentieth-century art. The conclusion is drawn about the structural significance of the spot in decorative painting.

Keywords: decorative painting, spot, composition, color, Cézanne, landscape, artistic structure.

Для цитирования: Абдуллина, М. П. Пятно как структурный элемент декоративной живописи на примере пейзажей Поля Сезанна / М. П. Абдуллина, Н. В. Амирова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 159-163.

For citing: Abdullina, M. P. The Spot as a Structural Element of Decorative Painting on the Example of Paul Cézanne's Landscapes / M. P. Abdullina, N. V. Amirova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 159-163.

Введение. Рассматривая термин «декоративная живопись», важно учитывать его широкий смысл. Происхождение слова «декоративный» связано с понятием «декор», которое восходит к латинскому decus «украшение». Исторически это понятие обозначало набор художественных элементов, специально

создаваемых для эстетического обогащения архитектурного пространства и оформления интерьеров [4, с. 15-17]. Декоративность позволяет нам творчески посмотреть на совершенно обычные вещи, когда мы начинаем их изменять в пользу своей задумки. Не стоит забывать, что декоративная живопись играет большую роль в создании интерьера и формирует эмоциональную атмосферу помещения [6, с. 18-20]. Рассматривая декоративность, нельзя не упомянуть, что это процесс, где технологии и материалы применяются по определенным правилам и законам искусства на разных поверхностях: будь то стены, мебель или ткани. Иными словами, декоративность объединяет в себе необъятную красоту, техническое мастерское умение и способность мыслить образами. Мне кажется, именно поэтому она так важна в организации художественного пространства. Если взглянуть глубже, декоративность - это не просто внешнее оформление, а целостный художественный процесс: использование различных материалов и технологий, подчинённых определённым законам композиции и художественного выражения [5, с. 9-12]. В этом смысле декоративность становится своеобразным мостом между эстетическим восприятием, техническим мастерством и образным мышлением, делая её незаменимой в создании гармоничной и функциональной художественно-пространственной среды.

Вопрос о конструктивной роли живописного пятна в работах Поля Сезанна неоднократно рассматривался в искусствоведческой литературе [11; 12]. Одним из первых исследователей этой темы был Р. Фрай. Он подчеркивал, что художник стремился создать устойчивую структуру изображения, основанную на взаимодействии цветовых отношений. Стоит упомянуть и Л. Вентури, который так же рассматривал творчество Сезанна как важный этап в развитии европейской живописи [13]. Он отмечал, что художественный метод Сезанна основан на стремлении к конструктивной ясности формы. Именно система цветовых пятен помогала художнику объединить наблюдение за природой и поиск устойчивых пластических закономерностей. Дж. Ревальд, также исследовавший творчество Поля Сезанна, отмечал, что живописная система художника основана на принципе цветовой модуляции. Именно благодаря этому форма строится через постепенное изменение цвета и тональное решение. Рассмотрение этих подходов позволяет более глубоко понять роль цветового пятна как структурного элемента в живописи художника

Пятно как элемент декоративной живописи.

Пятно - это безусловно то, с чего начинается декоративная живопись. Пятно несет в себе многогранную выразительность, в нем собрана вся сила декоративно-плоскостной живописи. Натюрморт, пейзаж или фигура - не имеет значения, ведь главное то, как пятно формирует композицию и создает гармонию. Художник и педагог Г. И. Панксенов справедливо отмечал: «Пятно - это изобразительный след на поверхности плоскости или объёма, содержащий в себе точку, линию, тон, цвет» [10, с. 27]. Ведь известно, что пятно - не просто элемент формы, а многослойное выразительное средство. Это особенно хорошо видно в мозаичной живописи, где из небольших, но таких значимых элементов формируют цельный художественный образ. Примером эффективного использования пятна являются также работы импрессионистов, наглядно демонстрирующие богатство декоративных и пластических возможностей живописного пятна. Такие творцы, как Ренуар, Моне, Поль Синьяк, через свои произведения не раз доказывали всю важность такого на первый взгляд незначительного элемента как пятно. В декоративной живописи пятно - это самостоятельная цветовая единица, обладающая четкой формой и определенным весом в композиции [2, с. 54-56]. Оно может служить как средством выделения главных элементов картины, так и способом организации всего живописного пространства. В художественной теории пятно рассматривается как одна из базовых единиц изобразительного языка. Пятно может выступать как самостоятельный элемент композиции. У него есть определенная форма, цвет, пластика. В отличие от линии, которая обычно обозначает границы формы, пятно обладает большей выразительностью. Все потому, что пятно одновременно передает цветовые, тональные и пространственные отношения. Именно в декоративной живописи пятно особенно значимый элемент. Оно выступает не только средством передачи формы, но и способом организовать структуру композиции произведения. Благодаря взаимодействию цветовых пятен художник создает ритм, расставляет акценты и формирует целостность художественного образа. Так декоративная композиция приобретает выразительность и ясность.

Основной чертой декоративной живописи является плоскостность изображения [4, с. 32]. Ей присуще стремление к максимальной плоскостности изображения, хотя может присутствовать и небольшая глубина в основном декоративная живопись условна. Также для нее характерны сильные стилистические изменения близкой к абстрактной. Благодаря сочетанию различных по форме и цвету пятен, композиция декоративной живописи приобретает ту самую выразительность. Декоративность заключается в поисках цветовых и композиционных решений, которые смогут в полной мере передать задумку автора. Чтобы сделать это правильно, нужно обладать широкими знаниями в области цветоведения и композиции, понимать основные законы построения такой композиции. Реалистичная и декоративная живопись строится на совершенно разных принципах [7, с. 67-70]. Реализм всегда стремится передать мир таким, какой он есть. Для этого художник прорабатывает свет и тень, рефлексы и полутона. Все это нужно, чтобы создать иллюзию объема и глубины. В реалистичной живописи учитывается воздушная перспектива, то, как меняется цвет в зависимости от освещения. Только учитывая все тонкости, изображение будет выглядеть живым и убедительным [7, с. 48-52]. В свою очередь декоративная живопись идет другим путем. Важнее всего это создать выразительный художественный образ с помощью условных приемов. Очень часто пространство уплощается, а объем либо вовсе исчезает, либо обозначается лишь схематично. Главную роль в декоративной живописи начинает играть именно цветное пятно [5, с. 21-23]. Цветовое пятно задает настроение, организует композицию и выстраивает ритм, сам цвет передает форму. Принципы, используемые в декоративной живописи, часто проявляются во

многих техниках. Таких как витраж, мозаика, коллаж и аппликация [6, с. 41-43]. И реалистичная, и декоративная живопись по-своему интересны и показывают разные грани творчества.

Конструктивная роль пятна в пейзажах Поля Сезанна.

В этой части статьи рассматривается роль пятна как структурного элемента декоративной живописи на примере пейзажей Поля Сезанна. Поль Сезанн - французский художник, живописное творчество которого раскрывает его с очень разных сторон. Его творчество не вписывает в узкие рамки жанров, преподнося совершенно новые идеи и техники в, казалось бы, уже изученные художественные направления. Главная особенность художественного метода Сезанна заключается в стремлении соединить непосредственное наблюдение за природой и поиск структурных закономерностей формы. Художник стремился передать не только внешний облик предмета, но и их внутреннюю структуру. Для достижения такой цели он использовал самостоятельные цветовые пятна, которые складывались в сложную систему отдельных мазков. Отношения этих пятен образовывали сложную цветовую систему, благодаря которой изображение приобретало глубину и пластическую цельность.

Как и многие великие творческие люди, Поль Сезанн получил признание только к концу жизни. Его живопись – это важный этап развития европейского искусства, особенно учитывая постепенный переход от импрессионизма к модернизму и кубизму [13]. Безусловно творчество Сезанна оказало колоссальное влияние на последующие поколения художников. Пятно является одним из главных элементов в его творчестве. Именно благодаря пятну пространство его картин структурируется, композиция организуется. Одной из важных целей Сезанна была передача самой сущности природы через цветовые пятна и простые формы, что ярко выражается именно в пейзажах. Благодаря пятну в его пейзажах создается ощущение пространства, глубины и сложной структуры. Художник писал короткими мазками, каждый из которых был самостоятельным пятном цвета [2, с. 101-103]. Особенностью этих пятен являлась их обособленность. Они не сливались в плавные градиенты, как у импрессионистов, а сохраняли свою отдельность от остальных пятен. Такие пейзажи имеют фактуру мозаичного изображения. В искусствоведении данный принцип получил название цветовой модуляции. Поль Сезанн стремился передать форму через постепенное изменение цветовых решений, а не через традиционное моделирование светотенью. Цвет в его работах становится основой для построения формы, а не только средством передачи окраски предметов. Благодаря этому изображению приобретает особенную пластическую структуру, в которой цветовые пятна формируют объем и ритм композиции.

В пейзажах Сезанна правит не линейная перспектива, как в классической живописи. Большую роль играет именно цветовое отношение [2, с. 94-96]. Для этого художник использовал пятна разных цветов, насыщенности и размера. Все это помогало передать пространство и глубину его работ. Хочется углубиться в основные принципы работы с пятном у Сезанна. На первый план выходит раздельное наложение мазков, о которых упоминалось ранее, и автономность каждого пятна. Но при этом каждое пятно все равно взаимодействует с другими пятнами, формируя очень сложную цветовую систему. А эта цветовая система в свою очередь создается с помощью гармонии теплых и холодных цветов. Благодаря чередованию теплых и холодных пятен создается изумительная глубина и объемность [9, с. 87-90]. Стоит также отметить, что в пейзажах Сезанна пятно не просто передача цвета. Пятно формирует сам объект. Примером вышеперечисленных принципов может служить серия пейзажей с горой Сент-Виктуар, где пятна теплых охристых тонов контрастируют с холодными зелено-голубыми, создавая эффект пространственной глубины. Хотя Сезанн не ставил перед собой задачу создания декоративной живописи в привычном смысле, его работы обладают выразительной декоративностью. Формы в его работах обобщены: деревья, холмы и здания в его пейзажах упрощены до геометрических объемов, что очень похоже на способ изображения в декоративной живописи [8, с. 58-60]. Так же ему присуще ритмическая организация пятен. Чередование и повторение пятен создают ощущение ритма, узора, так же характерные для декоративных композиций. Стоит также упомянуть его работу с цветом. Он часто добавлял чистые цветовые пятна, которые придавали его работам ту самую декоративность. Примером такого декоративного подхода может служить пейзаж "Дом с красной крышей" (1890). В нем чередование синих, красных и зеленых пятен создает ощущение живописного ковра, где цвет играет главную роль. Система построения картины через пятно, разработанная Сезанном, оказала огромное влияние на художников XX века [11; 13]. Кубисты, такие как Пикассо и Брак, унаследовали его принцип работы с формой через цветовые пятна [3, с. 210-214]. В дальнейшем этот метод отразился и в декоративной живописи, включая искусство модернизма и абстракционизм. Особенно важно, что пятно у Сезанна - это не просто средство передачи формы, а самостоятельный элемент художественного языка. Эта идея была подхвачена Матиссом, который использовал цветовые пятна в фовизме, а также Кандинским, который развил их в абстрактной живописи. Пятно в живописи Поля Сезанна - это не только элемент композиции, но и основа его художественного метода. Оно выполняет одновременно конструктивную и декоративную функцию, создавая пространство, объем и ритм в его пейзажах. Сезанн показал, что живопись может быть построена не на контуре и линейной перспективе, а на цветовых соотношениях. Его метод стал важным шагом к абстрактному искусству и изменил представление о живописной форме в целом. Художественные принципы, разработанные Сезанном, оказали огромное влияние на развитие искусства XX века. Стремление художника строить форму через цветовые отношения стало источником вдохновения для формирования новых художественных направлений. Кубисты, в частности Жорж Брак и Пабло Пикассо, продолжили и развили идеи Поля Сезанна. В будущем данные принципы построения формы через цветовое пятно стали одним из ключевых средств художественного выражения в декоративной живописи.

Заключение. Данное исследование показало, что пятно является одним из ключевых структурных элементов декоративной живописи. Оно выполняет не только изобразительную, но и конструктивную функцию, формируя основу произведения. Анализ теоретических положений и художественной практики позволил установить, что в декоративной живописи организация пространства и целостность художественного образа определяется через взаимоотношения цветовых пятен. Обращение к пейзажной живописи Поля Сезанна показало, что система цветовых пятен может выступать эффективным средством построения формы и глубины пространства. В работах художника пятно становится самостоятельным элементом художественного языка.

Таким образом, пятно можно рассматривать как универсальный инструмент живописной композиции, играющий важную роль как в декоративной, так и в реалистической живописи. Исследование подтверждает, что именно через систему цветовых отношений декоративная живопись достигает своей художественной выразительности.

Вклад авторов. Абдуллина М.П. - самостоятельно собрала и проанализировала материал, составила текст статьи, оформила статью по требованиям журнала, статья подтвердила свою значимость в процессе апробации в школьной практике. Амирова Н.В. - сформулировала тему и разработала план статьи, составила и порекомендовала список литературы, руководила процессом написания, проверила материал, дала ценные рекомендации, редактировала текст.

Contribution of the authors. Khaibullina F. I. - independently collected and analyzed the material, compiled the article text, formatted the article according to the journal's requirements, and advocated for the article's originality during the school practice testing process. Agaeva G.M. - formulated the topic and developed the article plan, compiled and recommended the bibliography, supervised the writing process, reviewed the material, provided valuable recommendations, and edited the text.

Список источников:

1. Ванеев, А. В. Декоративная живопись (методические рекомендации) / А. В. Ванеев // Декоративно-прикладное искусство и образование. – 2014. – № 4(11). – С. 1-4. – EDN ZXWNMJ.
2. Волков, Н. Н. Композиция в живописи / Н. Н. Волков. – Москва : Искусство, 1977. – 208 с.
3. Даниэль, С. М. Искусство видеть : о творческих способностях восприятия, о языке линии и красок и о воспитании зрителя / С. М. Даниэль. – Ленинград : Искусство, 1990. – 304 с.
4. Кукенков, В. И. Декоративная живопись : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. И. Кукенков. – Екатеринбург : РГППУ, 2008. – 105 с. – ISBN 978-5-8050-0302-9. – EDN QRPILR.
5. Логвиненко, Г. М. Декоративная композиция : учебное пособие для студентов вузов / Г. М. Логвиненко. – Москва : Владос, 2012. – 144 с.
6. Серов, П. Е. Декоративная живопись : учебное пособие / П. Е. Серов. – Санкт-Петербург : Высшая школа народных искусств, 2017. – 109 с.
7. Стародуб, К. И. Рисунок и живопись : учебное пособие / К. И. Стародуб, Н. А. Евдокимова. – Москва : Академия, 2009. – 190 с.
8. Чернышев, О. В. Формальная композиция. Творческий практикум по основам дизайна / О. В. Чернышев. – Минск : Харвест, 1999. – 312 с.
9. Кандинский, В. В. Точка и линия на плоскости / В. В. Кандинский. – Санкт-Петербург : Азбука, 2001. – 558 с.
10. Панксенов, Г. И. Живопись : форма, цвет, изображение : учебное пособие / Г. И. Панксенов. – 2-е издание, стереотипное. – Москва : Академия, 2008. – 143 с.
11. Fry, R. Cézanne : A Study of His Development. – London : Hogarth Press, 1927.
12. Venturi, L. Cézanne : His Art and His Work. – New York : Pantheon Books, 1936.
13. Rewald, J. Cézanne: A Biography. – New York : Harry N. Abrams, 1986.

References:

1. Vaneev, A. V. Decorative Painting (Methodological Recommendations) / A. V. Vaneev // Decorative and Applied Arts and Education. – 2014. – No. 4(11). – Pp. 1-4. – EDN ZXWNMJ.
2. Volkov, N. N. Composition in Painting / N. N. Volkov. – Moscow : Iskusstvo, 1977. – 208 p.
3. Daniel, S. M. The Art of Seeing: On the Creative Powers of Perception, the Language of Line and Color, and the Education of the Viewer / S. M. Daniel. – Leningrad: Iskusstvo, 1990. – 304 p.
4. Kukenkov, V. I. Decorative Painting: A Textbook for Higher Education Students / V. I. Kukenkov. – Yekaterinburg: Russian State Professional Pedagogical University, 2008. – 105 p. – ISBN 978-5-8050-0302-9. – EDN QRPILR.
5. Logvinenko, G. M. Decorative Composition: A Textbook for Higher Education Students / G. M. Logvinenko. – Moscow : Vlados, 2012. – 144 p.
6. Serov, P. E. Decorative Painting : Textbook / P. E. Serov. – Saint Petersburg : Higher School of Folk Arts, 2017. – 109 p.

7. Starodub, K. I. Drawing and Painting : Textbook / K. I. Starodub, N. A. Evdokimova. – Moscow : Academy, 2009. – 190 p.
8. Chernyshev, O. V. Formal Composition. Creative Workshop on the Fundamentals of Design / O. V. Chernyshev. – Minsk : Harvest, 1999. – 312 p.
9. Kandinsky, V. V. Point and Line on a Plane / V. V. Kandinsky. – Saint Petersburg : Azbuka, 2001. – 558 p.
10. Panksenov, G. I. Painting: Form, Color, and Image: A Textbook / G. I. Panksenov. – 2nd edition, stereotyped. – Moscow: Academy, 2008. – 143 p.
11. Fry, R. Cézanne: A Study of His Development. – London : Hogarth Press, 1927.
12. Venturi, L. Cézanne : His Art and His Work. – New York : Pantheon Books, 1936.
13. Rewald, J. Cézanne: A Biography. – New York : Harry N. Abrams, 1986.

УДК 372.874

Амирова Наталья Владимировна

кандидат педагогических наук, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский
государственный педагогический университет», г. Набережные
Челны, Россия, asdfghjk.1973@mail.ru

КОНКУРСНО-ВЫСТАВОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, КАК УСЛОВИЕ ТВОРЧЕСКОЙ САМОРЕАЛИЗАЦИИ ЛИЧНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Целью статьи является анализ конкурсно-выставочной деятельности, как условия творческой самореализации личности в условиях цифровизации. Современный мир невозможно представить без информационно-коммуникационных технологий, которые стали основой глобализации, цифровизации и трансформации всех сфер жизни. Стремительно набирает обороты использование искусственного интеллекта во всех сферах жизни. Однако, необходимо понимать, что технология искусственного интеллекта является не заменой, а дополнением к человеческим способностям, средством для достижения определенных целей, в том числе и в области творческой деятельности. В этой связи все острее встает вопрос о творческом развитии и творческой самореализации личности обучающихся. Одним из ключевых условий творческой самореализации личности обучающихся детей, подростков, молодежи - обучающихся ДХШ, ДШИ, студий, высших и профессиональных образовательных организаций (художественных колледжей, ВУЗов), является их подготовка и участие в конкурсно-выставочной деятельности.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, искусственный интеллект, творчество, творческое развитие, творческая самореализация личности, конкурсно-выставочная деятельность, декоративно-прикладное искусство, художественная кистевая роспись, традиционные росписи, современные росписи.

Natalya V. Amirova

Candidate of Pedagogical Sciences, Naberezhnye Chelny State
Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

COMPETITION AND EXHIBITION ACTIVITIES AS A CONDITION FOR STUDENTS' CREATIVE SELF-EALIZATION IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

The purpose of this article is to analyze competitive and exhibition activities as a prerequisite for creative self-realization in the context of digitalization. It is impossible to imagine the modern world without information and communication technologies, which have become the foundation of globalization, digitalization, and the transformation of all spheres of life. The use of artificial intelligence in all spheres of life is rapidly gaining momentum. However, it is important to understand that artificial intelligence technology is not a substitute, but a complement to human abilities, a means for achieving specific goals, including in the field of creative activity. In this regard, the issue of creative development and self-realization of students is becoming increasingly pressing. One of the key conditions for creative self-realization among children, adolescents, and young adults - students of children's art schools, children's art schools, studios, higher and professional educational institutions (art colleges, universities) - is their preparation

and participation in competitive and exhibition activities.

Keywords: information and communication technologies, artificial intelligence, creativity, creative development, creative self-realization of the individual, competitive and exhibition activities, arts and crafts, artistic brush painting, traditional painting, modern painting.

Для цитирования: Амирова, Н. В. Конкурсно-выставочная деятельность, как условие творческой самореализации личности обучающихся в условиях цифровизации / Н. В. Амирова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 163-169.

For citing: Amirova, N. V. Competitive and exhibition activities as a condition for creative self-realization of students in the context of digitalization / N. V. Amirova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 163-169.

Введение. Информационно-коммуникационные технологии, включающие компьютеры, сети, ПО и интернет, обеспечивают мгновенный обмен информацией, обработку данных, дают дополнительные возможности в сфере профессиональной деятельности, науки и образования, являясь двигателем научно-технологического прогресса, меняющим бизнес, культуру и коммуникацию между людьми.

Известный российский ученый и специалист в области информационных технологий А.А.Стрельцов в монографии «Информационно-коммуникационные технологии для глобального мира» заостряет внимание на том, что «современный научно-технологический прогресс характеризуют глобализация, информатизация, цифровая трансформация, доминирование высоких технологий и социально ответственных инноваций, а также масштабные научные исследования с опорой на мощный технический инструментарий» [9, с.145].

Стремительно набирает обороты использование искусственного интеллекта во всех сферах жизни. Бесспорным остается факт, что искусственный интеллект играет важную роль в современном мире, трансформируя экономику и повседневную жизнь через автоматизацию рутинных задач, повышение производительности и улучшение принятия решений. Проникая в различные сферы жизни, он выступает механизмом инноваций и в творческих индустриях, анализируя большие объемы данных, оптимизируя процессы и создавая новые возможности. В своей монографии А.А.Стрельцов также подробно рассматривает технологию искусственного интеллекта, приобретающую все большее значение в развитии современного общества, акцентируя внимание на возможностях этой технологии и рисках, связанных с расширением сферы ее применения [9, с.145].

Материалы и методы. Творчество - это процесс деятельности, создающий качественно новые материальные или духовные ценности, отличающийся уникальностью результата. Оно преобразует окружающий мир и личность, являясь формой самореализации и саморазвития. Ключевыми признаками являются оригинальность, свободный характер труда и способность мыслить нестандартно. С точки зрения философии понятие «творчество» рассматривали в своей статье «Творчество: история термина и концепции» Стеген Дерек и Г.М.Никитин. Они отмечают, что «творчество представляет собой также некоторый аспект развития личности, относящийся к переходу на высокий интеллектуальный уровень» [8, стр.14].

Проблема творческой самореализации личности глубоко исследуется Е.И. Огородниковой. В рамках данной проблематики самореализации личности рассматривается как процесс воплощения её существенных характеристик в специфической деятельности и в системе её взаимоотношений с предметной и социальной средой. Концептуальная основа самореализации личности заключается в диалектическом противоречии между потенциалом личности и степенью его актуализации в контексте реальных социокультурных условий. Самореализация представляет собой наиболее сложный вид деятельности, в процессе которого формируются такие ключевые личностные новообразования, как способность к целеполаганию, проектированию методов достижения целей и организации деятельности [6, стр.216].

Конкурсно-выставочная деятельность служит одним из основных условий творческой самореализации обучающихся всех уровней образования, способствуя развитию их способностей, творческого потенциала и формированию уникальной личности.

Проблему одаренности, ее раннее выявление раскрывает А.Г.Смирнова. В статье «Развитие творческой одаренности и самореализации личности учащихся в рамках работы международного проекта «Мир вокруг нас ЮНЕСКО». Одним из факторов, способствующих формированию условий для проявления, раскрытия и становления творческих возможностей учащихся ДХШ она называет подготовку и участие в конкурсах различного уровня [7].

Участие в выставках и конкурсах позволяет школьникам, обучающимся детских художественных школ, детских школ искусств, художественных студий, студентам высших учебных заведений и средних профессиональных образовательных организаций (художественных колледжей) продемонстрировать свои таланты, получить профессиональную оценку, повысить мотивацию и развить навыки, необходимые для творческого самовыражения. Также выставочная деятельность способствует профессиональному росту педагогов.

Декоративно-прикладное искусство (ДПИ) обладает высоким потенциалом для творческой самореализации

обучающихся, объединяя художественное развитие с практической деятельностью. Оно формирует нестандартное мышление, эстетический вкус, навыки в освоении инструментария народных ремесел и способствует эмоциональному раскрепощению, позволяя создавать уникальные функциональные предметы, отражающие индивидуальность.

В учебном пособии В.С.Бадаева «Искусство русской кистевой росписи» народное декоративно-прикладное искусство рассматривается с позиций основы художественного образования, раскрывается учебно-творческий потенциал народного ДПИ, анализируются принципы отбора материала для включения его в содержание художественного образования. Внимание автора акцентируется на роли традиций в народном искусстве, как реальном показателе степени сформированности образного мышления народа, упоминаются такие центры художественной росписи, как Полхов-Майдан, Хохлома, Гжель, Городец и т.д. [2].

Проблему формирования творческой активности средствами декоративно-прикладного искусства рассматривали Е.Е.Коссович и Е.Н.Рамзаева в статье «Педагогический потенциал декоративно-прикладного искусства в процессе формирования творческой активности будущего учителя изобразительного искусства». Авторы описывают понятия творчества и творческой активности, анализируют современную систему обучения декоративно-прикладному искусству в высшей школе, а также выявляют педагогический потенциал декоративно-прикладного искусства в процессе формирования творческой активности [5].

В статье «Конкурсно-выставочная деятельность как ключевое условие патриотического воспитания учащихся ДХШ и ДШИ» А.Н. Дубинин говоря о деформации системы ценностей, об искаженном восприятии отечественной истории и культуры, растущих тенденциях антигуманизма и безнравственности в подростковой среде предлагает воспитывать чувство патриотизма у обучающихся ДХШ и ДШИ в процессе подготовки к конкурсно-выставочной деятельности [3].

В своей научной работе «Педагогический потенциал народного прикладного искусства в развитии способности к творческой самореализации у студентов ВУЗа» Г.Р. Ахметшина анализирует роль высшего учебного заведения в формировании у студентов чувства принадлежности к своему этносу и сохранения нравственных норм, выработанных предыдущими поколениями, автор подчеркивает ключевое значение сохранения и популяризации народного прикладного искусства. Исследование Г.Р. Ахметшиной представляет собой фундаментальный вклад в понимание механизмов влияния народного искусства на развитие творческих способностей и культурной идентичности студентов, что делает ее выводы актуальными для дальнейшего изучения и практического применения в образовательном процессе [1].

Комплексный анализ педагогических аспектов интеграции цифрового искусства в образовательный процесс подготовки студентов, обучающихся на художественно-графических факультетах педагогических ВУЗов, проводит В. А. Зеленская. Она рассматривает интеграцию цифровых технологий в образовательный процесс, как важный инструмент формирования профессиональных компетенций будущего учителя изобразительного искусства [4].

Рассмотрим условия цифровизации в творческой самореализации личности обучающегося при организации конкурсно-выставочной деятельности. Задачи художественной деятельности по освоению народного декоративно-прикладного искусства в целом и конкурсной выставки по данной тематике в частности, в первую очередь связаны с сохранением, развитием и актуализацией традиционной культуры народов России и не предполагают использования каких-либо информационных ресурсов. Важным условием проведения выставок, популяризирующих традиционное народное декоративно-прикладное искусство, является авторская интерпретация орнаментов и авторское, выполненное вручную, исполнение традиционных и современных росписей. Однако, в рамках конкурсно-выставочных мероприятий и круглых столов не исключается применение возможностей информационного пространства для обмена научными, методическими, искусствоведческими взглядами среди участников, посредством электронных образовательных ресурсов: виртуальных музеев, образовательных порталов или иных форм обмена информацией. Также имеют место быть электронные наглядно-презентационные средства демонстрирующие экспонаты участников из отдаленных регионов. Продуктивное участие студентов в подготовке к созданию информационной среды выставки, предполагающее систематизацию информации об участниках выставки, участие в презентации полученного материала, оформлении итогов выставки с применением электронных ресурсов, способствует активизации их познавательной и творческой деятельности, содействует развитию коммуникативных и организаторских способностей, что в итоге обеспечивает мотивацию к самореализации их личности.

Результаты и обсуждение. В современной Российской Федерации насчитывается 190 этнических групп и народностей, каждая из которых обладает своим уникальным культурным и историческим наследием. В 68 субъектах Российской Федерации функционируют предприятия народных художественных промыслов, представляющие собой важную часть культурной инфраструктуры страны. На территории Российской Федерации расположено 3524 объекта, связанных с народными художественными промыслами, из которых 967 являются географически уникальными территориями традиционного бытования. Эти территории характеризуются неповторимыми культурными особенностями и традициями, что делает их важными центрами сохранения и развития нематериального культурного наследия. Наш проект направлен на ознакомление обучающихся с этими уникальными промыслами, что способствует формированию у них глубокого понимания и уважения к культурному многообразию и традициям народов России. Знакомство обучающихся с этими промыслами легло в основу нашего проекта – создания I Всероссийской конкурсной выставки художественной кистевой росписи «Родной земли узоры», которую предполагается сделать традиционной.

Одним из ключевых условий творческой самореализации личности обучающихся детей, подростков, молодежи - обучающихся ДХШ, ДШИ, студий, высших и профессиональных образовательных организаций (художественных колледжей, ВУЗов), является их подготовка и участие в конкурсно-выставочной деятельности. Предлагаемая модель образовательного процесса включает синергетическое объединение традиционных форм обучения, направленных на изучение теоретических и исторических аспектов декоративно-прикладного искусства и художественных росписей, с практической деятельностью, ориентированной на создание оригинальных творческих работ. Данные произведения искусства впоследствии могут быть представлены на конкурсах и выставках, что позволяет не только продемонстрировать высокий уровень владения техникой и материалами, но и способствует развитию критического мышления и навыков презентации результатов творческой деятельности. С учетом вышеизложенного, нами была разработана программа I Всероссийской конкурсной выставки художественной кистевой росписи «Родной земли узоры» среди обучающихся ДХШ, ДШИ, художественных студий, профессиональных образовательных организаций Российской Федерации (художественные колледжи, ВУЗы), посвященной памяти профессора В.С. Бадаева.

Бадаев Вячеслав Семенович – доктор педагогических наук, профессор, преподавал на художественно-графическом факультете ФГБОУ ВО НГПУ практически с момента его основания и более пятнадцати лет являлся его деканом. В.С. Бадаев внес весомый научный вклад в развитие дидактики высшей школы – он автор ряда учебно-методических пособий для студентов вузов: «Русская кистевая роспись», методическое пособие для студентов ХГФ «Хохломская роспись» и др. Научно-педагогическая деятельность В.С. Бадаева была всецело посвящена вопросам развития художественного образования молодежи средствами народного искусства. Особое внимание ученый уделил популяризации и изучению уникальной Урало-сибирской росписи.

Организатором Конкурсной выставки выступил Факультет Математики, Информатики и Искусств Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Набережночелнинский государственный педагогический университет». Участие таких образовательных учреждений, как Гжельский государственный университет (г. Москва), Институт музыкального и художественного образования им. Джульетты Якубович ЛГПУ (г. Луганск), Художественно-графический факультет Института изящных искусств МПГУ (г. Москва), Колледж технологий, моделирования и управления СПбГУПТД (г. Санкт-Петербург) ОГАОУ «Лицей ядерных технологий» при НИЯУ МИФИ (г. Димитровград) и др. позволило расширить географические рамки участников и провести конкурсное мероприятие на высоком уровне. Экспонаты выставки послужили ценным материалом для обмена опытом между учебными заведениями, а также создания наглядных и методических материалов по соответствующей тематике. Мероприятия подобного уровня способствуют комплексному и многоаспектному осмыслению детьми, подростками и молодежью - обучающимися ДХШ, ДШИ, студий, высших и профессиональных образовательных организаций (художественных колледжей, ВУЗов) Российской Федерации ценностей народных промыслов России, Татарстана, их исторического прошлого и культурного значения. Участие в конкурсной выставке углубляет знакомство обучающихся с традициями, промыслами и ремеслами, содействует осознанному отношению к ним.

Конкурсная выставка проводилась в целях:

-развития и популяризации художественной кистевой росписи, привлечения детей и молодежи, преподавателей учебных заведений различного уровня к творческой деятельности в области декоративно-прикладного искусства;

-сохранения традиционной росписи, как объекта нематериального культурного наследия народов России;

-обнаружение современного культурного потенциала декоративного искусства.

Задачи программы конкурса были направлены на:

-повышение художественно-эстетического уровня детей и молодежи;

-выявление и поддержку талантливой и одарённой молодежи в области художественного творчества;

-развитие навыков детей и молодежи в использовании традиционных и современных техник росписи для воплощения творческого замысла и выражения индивидуальности;

-достижение профессионального мастерства студентов художественных заведений и обмен опытом в области методики преподавания ДПИ;

-сохранение, развитие и актуализация традиционной культуры народов России;

-воспитание бережного отношения и уважения к традиционной культуре, народным традициям;

-создание условий для обмена опытом и знаниями среди преподавателей учебных заведений различного уровня;

-методическое сопровождение деятельности образовательных учреждений Российской Федерации по сохранению традиционных народных промыслов.

В рамках Конкурсной выставки «Родной земли узоры» осуществлены следующие мероприятия:

- мастер-классы по кистевым росписям;

- Круглый стол, посвященный проблемам приобщения детей и молодежи к искусству кистевой росписи.

Круглый стол, посвященный проблемам приобщения детей и молодежи к искусству кистевой росписи, способствовал сохранению, развитию и актуализации традиционной культуры народов России; созданию условий для обмена опытом и знаниями среди преподавателей учебных заведений различного уровня; методическому сопровождению деятельности образовательных учреждений Российской Федерации по сохранению традиционных народных промыслов. Примерными темами для обсуждения были:

1. Теоретическое наследие В.С. Бадаева в изучении искусства кистевой росписи.
2. Ценностное содержание обучения школьников основам традиционного ДПИ.
3. Техники и технологии традиционных видов художественной кистевой росписи.
4. Методические аспекты обучения основам кистевой росписи.
5. Современные кистевые росписи – актуальные поиски и технологии.

Мастер-классы по традиционным (Городецкая, Хохломская, Урало-сибирская, Борецкая, Мезенская, Жостовская, Гжель, Петербургская и др.) и современным видам росписи (точечная роспись, авторская роспись) помогли педагогам обогатить свои профессиональные навыки в области кистевой росписи.

При разработке конкурсной программы нами учитывались следующие условия, необходимые для реализации развивающего потенциала народного декоративно-прикладного искусства:

- готовность педагога к интерактивному взаимодействию с обучающимися, формирование креативной образовательной среды;
- анализ произведений декоративно-прикладного искусства, их теоретическое изучение и отбор образного содержания, а также исследование технологий кистевых росписей;
- установление связи между педагогической деятельностью, направленной на восприятие указанных произведений, и самостоятельной продуктивной деятельностью обучающихся, связанной с выполнением кистевых росписей;
- практическая деятельность по созданию художественных кистевых росписей на предметах декоративно-прикладного искусства;
- создание ситуации публичной презентации выполненных работ.

Исходя из перечисленных условий, программой конкурса были предусмотрены следующие номинации:

- «Традиционные росписи»: Городецкая, Хохломская, Урало-сибирская, Борецкая, Мезенская, Жостовская, Гжель, Петербургская и др. Традиционные росписи были представлены в виде панно, ансамбля изделий или единичным предметом, расписанными одним из видов росписи, при этом использовались такие материалы как гуашь, акрил, масло.

- «Современные росписи»: точечная роспись, стилизованная интерпретация известной росписи, авторская роспись. Современные росписи были также представлены в виде панно, ансамбля изделий или единичным предметом, расписанными точечной росписью с использованием гуаши, акрила, масла.

- Номинация «Мастер ДПИ» предназначенная для преподавателей позволила участникам Конкурсной выставки представить авторские работы декоративно-прикладного искусства, выполненные из разных материалов - изделия из дерева, металла, керамики и др., расписанные одним из видов, указанных выше росписей.

Оценивание работ проводилось по следующим критериям:

- мастерство и техника исполнения;
- оригинальная композиция;
- соответствие представленных работ номинациям Конкурсной выставки;
- высокий уровень художественного и эстетического оформления.

Достижением конкурсной выставки следует признать то, что ее участниками стали обучающиеся общеобразовательных школ, детских художественных школ, детских школ искусств, учреждений дополнительного образования, студий, высших и профессиональных образовательных организаций Российской Федерации (художественные колледжи, ВУЗы) городов и районов: Москвы, Санкт-Петербурга, Казани, Уфы, Димитровграда Менделеевского, Тукаевского, Нижнекамского, Мензелинского, Елабужского, Лениногорского муниципальных районов РТ и др.

Широкий охват возрастных категории участников конкурсной выставки (10-12 лет, 13-15 лет, 15-18 лет, 18-27 лет, также в выставке участвовали преподаватели учебных заведений различного уровня) позволил большому количеству участников реализовать свой творческий потенциал.

Открытие итоговой выставки состоялось в выставочном зале ФГБОУ ВО «НГПУ». Перед ее посетителями предстало уникальное собрание – около 120 работ декоративно-прикладного искусства, выполненных в различных видах традиционных росписей. В работах участники стремились отобразить своеобразие и красоту традиционных росписей.

Для создания информационной среды конкурсной выставки «Родной земли узоры» в процессе ее подготовки и проведения использовался творческий потенциал студентов ФМИИ, профиля «Изобразительное искусство. Дополнительное образование (в области дизайна и компьютерной графики)». Используя такие программы, как 3D Max, Figma, Adobe Illustrator, PowerPoint, программы для быстрого создания презентации, использующие ресурсы искусственного интеллекта Алиса AI, GigaChat и др. были выполнены информационный стенд, афиша, буклеты, презентации, виртуальная выставка (слайд-шоу) работ участников из отдаленных регионов, демонстрируемая в ходе мероприятия на интерактивном оборудовании (интерактивные доски). Связь между участниками Круглого стола осуществлялась посредством российского сервиса видеоконференцсвязи «Яндекс Телемост».

Заключение. Таким образом участие обучающихся в конкурсах, выставках, посвященных народным промыслам, кистевым росписям является важным условием их творческой самореализации. Творческое самоопределение и индивидуализированное самовыражение в контексте общезначимого культурного пространства посредством участия в выставке находят свое выражение через эвристическую и аксиологическую

функции традиционного декоративно-прикладного искусства, а также через его целевую направленность на личностное становление и развитие. Использование цифровых ресурсов в виде программ для разработки печатного материала и презентаций (3D Max, Figma, Adobe Illustrator, PowerPoint, сервисы на основе искусственного интеллекта Алиса AI, GigaChat), интерактивного оборудования для демонстрации экспонатов (слайд-шоу) в процессе подготовки и проведения конкурсной-выставки помогло раскрыть творческий потенциал студентов, продемонстрировать им свои навыки в области дизайна и компьютерной графики, а пространство выставки сделать более модернизированным, наглядным и зрелищным. Информационные технологии, технологии искусственного интеллекта являясь дополнением к человеческим способностям, средством для достижения определенных целей, в том числе и в области творческой деятельности обеспечили мгновенный обмен информацией, предоставили дополнительные возможности в сфере профессиональной деятельности.

Список источников:

1. Ахметшина, Г. Р. Педагогический потенциал народного прикладного искусства в развитии способности к творческой самореализации у студентов вуза // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2014. – № 1. – С. 46-47. – URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=32> (дата обращения: 23.02.2026).
2. Бадаев, В. С. Искусство русской кистевой росписи : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. С. Бадаев. – Москва : Владос, 2013. – 71 с, цв. вкл. 64 с.: ил.
3. Дубинин, А. Н. Конкурсно-выставочная деятельность как ключевое условие патриотического воспитания учащихся ДХШ и ДШИ / А. Н. Дубинин // Вестник Костромского государственного университета. Серия : Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2009. – № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konkursno-vystavochnaya-deyatelnost-kak-klyuchevoe-uslovie-patrioticheskogo-vozpitaniya-uchaschihsya-dhsh-i-dshi-1> (дата обращения: 20.02.2026).
4. Зеленская, В. А. Педагогические условия интеграции цифрового искусства в художественное образование студентов – будущих учителей изобразительного искусства / В. А. Зеленская // Kant. – 2025. – № 4 (57). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-usloviya-integratsii-tsifrovogo-iskusstva-v-hudozhestvennoe-obrazovanie-studentov-buduschih-uchiteley> (дата обращения: 02.03.2026).
5. Коссович, Е. Е. Педагогический потенциал декоративно-прикладного искусства в процессе формирования творческой активности будущего учителя изобразительного искусства / Е. Е. Коссович, Е. Н. Рамзаева // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2019. – № 4(137). – С. 46-50. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskiy-potentsial-dekorativno-prikladnogo-iskusstva-v-protseesse-formirovaniya-tvorcheskoy-aktivnosti-buduschego-uchitelya> (дата обращения: 20.02.2026).
6. Огородникова, Е. И. Творческая самореализация личности / Е. И. Огородникова // Образование через всю жизнь : непрерывное образование в интересах устойчивого развития. – 2009. – Том 7. – С. 216-219. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tvorcheskaya-samorealizatsiya-lichnosti> (дата обращения: 23.02.2026).
7. Смирнова, А. Г. Развитие творческой одаренности и самореализации личности учащихся в рамках работы Международного проекта "мир вокруг нас ЮНЕСКО" / А. Г. Смирнова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2012. – № 4. – С. 305-309. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-tvorcheskoy-odarennosti-i-samorealizatsii-lichnosti-uchaschihsya-v-ramkah-raboty-mezhdunarodnogo-proekta-mir-vokrug-nas-1> (дата обращения: 23.02.2026).
8. Дерек, С. Творчество : история термина и концепции / С. Дерек, Г. М. Никитин // Вестник экономики и права. – 2020. – № 47. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tvorchestvo-istoriya-termi-i-kontseptsii> (дата обращения: 23.02.2026).
9. Стрельцов, А. А. Информационно-коммуникационные технологии для глобального мира / А. А. Стрельцов ; под общей редакцией О. А. Мельниковой ; руководитель проекта А. В. Крутских. – Москва : Аспект Пресс, 2024. – 542 с.

References:

1. Akhmetshina, G. R. Pedagogical Potential of Folk Applied Art in Developing the Ability for Creative Self-Realization in University Students // Scientific Review. Pedagogical Sciences. – 2014. – No. 1. – Pp. 46-47. – URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=32> (accessed: 23.02.2026).
2. Badaev, V. S. The Art of Russian Brush Painting: A Textbook for Higher Education Students / V. S. Badaev. – Moscow : Vlados, 2013. – 71 p., color. incl. 64 p.: ill.
3. Dubinin, A. N. Competition and exhibition activities as a key condition for the patriotic education of students of art schools and children's art schools / A. N. Dubinin // Bulletin of the Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics. – 2009. – No. 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konkursno-vystavochnaya-deyatelnost-kak-klyuchevoe-uslovie-patrioticheskogo-vozpitaniya-uchaschihsya-dhsh-i-dshi-1> (accessed: 20.02.2026).
4. Zelenskaya, V. A. Pedagogical conditions for the integration of digital art into the art education of students – future teachers of fine arts / V. A. Zelenskaya // Kant. – 2025. – № 4 (57). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-usloviya-integratsii-tsifrovogo-iskusstva-v-hudozhestvennoe-obrazovanie-studentov-buduschih-uchiteley> (date of reference: 03/02/2026).
5. Kossovich, E. E. Pedagogical potential of decorative and applied arts art in the process of forming the creative

activity of a future teacher of fine arts / E. E. Kossovich, E. N. Ramzayeva // *Izvestiya of the Volgograd State Pedagogical University*. – 2019. – No. 4(137). – Pp. 46-50. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskiy-potentsial-dekorativno-prikladnogo-iskusstva-v-protse-formirovaniya-tvorcheskoy-aktivnosti-budushchego-uchitelya> (accessed: 20.02.2026).

6. Ogorodnikova, E. I. Creative Self-Realization of an Individual / E. I. Ogorodnikova // *Lifelong Education: Continuous Education for Sustainable Development*. – 2009. – Vol. 7. – Pp. 216-219. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tvorcheskaya-samorealizatsiya-lichnosti> (accessed: 23.02.2026).

7. Smirnova, A. G. Development of Creative Talent and Personal Self-Realization of Students within the Framework of the International Project "The World Around Us by UNESCO" / A. G. Smirnova // *Actual Problems of the Humanities and Natural Sciences*. – 2012. – No. 4. – Pp. 305-309. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-tvorcheskoy-odarennosti-i-samorealizatsii-lichnosti-uchaschihsya-v-ramkah-raboty-mezhdunarodnogo-proekta-mir-vokrug-nas-1> (accessed: 23.02.2026).

8. Derek, S. Creativity: The History of the Term and Concept / S. Derek, G. M. Nikitin // *Bulletin of Economics and Law*. – 2020. – No. 47. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tvorchestvo-istoriya-termina-i-kontseptsii> (accessed: 23.02.2026).

9. Streltsov, A. A. Information and Communication Technologies for a Global World / A. A. Streltsov ; edited by O. A. Melnikova ; project manager A. V. Krutskikh. – Moscow: Aspect Press, 2024. – 542 p.

УДК 372.874

Батаева Людмила Александровна

кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО
«Набережночелнинский государственный педагогический
университет», г. Набережные Челны, Россия, Ludmilab0905@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА В ПРОЦЕССЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Научно-исследовательская деятельность является фундаментальным звеном в процессе формирования высококвалифицированных специалистов в области художественно-педагогического образования. Её значимость определяется стимулированием креативного потенциала обучающихся, углублению их профессиональных знаний и формированию компетенций, необходимых для дальнейшей успешной педагогической деятельности.

В статье проанализированы ключевые векторы совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей изобразительного искусства в процессе их интеграции в научно-исследовательскую работу.

Отмечается, что в процессе научно-исследовательской работы студенты не только углубляют свои знания, но и учатся анализировать художественное наследие прошлого, распознавать актуальные направления в искусстве, разрабатывать инновационные подходы к преподаванию и реализовывать собственные творческие замыслы. Тем не менее, если научно-исследовательская деятельность недостаточно интегрирована в учебный план педагогических университетов, это часто приводит к тому, что выпускники оказываются плохо подготовленными к самостоятельной творческой практике в школе. Последствия этого проявляются в ограниченности их профессионального видения, отсутствии необходимых исследовательских навыков и недостаточной способности к критическому осмыслению своей профессионально-творческой деятельности.

Рассмотренная в статье проблематика, ориентирует педагогическую мысль, на необходимость поиска эффективных мер интегрирования в образовательные программы художественно-педагогических направлений научно-исследовательскую деятельность студентов, на протяжении всех курсов обучения. Внедрение новых форм будет способствовать повышению качества профессиональной подготовки будущих учителей изобразительного искусства, позволяя им успешно справляться с актуальными задачами в сфере художественного образования и обеспечивать высокое качество воспитания подрастающего поколения в области изобразительного искусства.

Ключевые слова: художественное образование, изобразительное искусство, педагогическая деятельность, будущие учителя изобразительного искусства, научно-исследовательская работа.

Lyudmila A. BataevaCandidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye
Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

IMPROVING THE LEVEL OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE FINE ARTS TEACHERS THROUGH RESEARCH

Research is a fundamental component in the development of highly qualified specialists in art and pedagogical education. Its importance lies in stimulating students' creative potential, deepening their professional knowledge, and developing the competencies necessary for successful teaching.

This article analyzes key areas for improving the professional training of future fine arts teachers through their integration into research. It is noted that through research, students not only deepen their knowledge but also learn to analyze the artistic legacy of the past, recognize current artistic trends, develop innovative approaches to teaching, and realize their own creative visions. However, if research is insufficiently integrated into the curriculum of pedagogical universities, this often results in graduates being ill-prepared for independent creative practice in school. The consequences of this are manifested in the limitations of their professional vision, the lack of necessary research skills and insufficient ability to critically reflect on their professional and creative activities.

The issues discussed in this article guide pedagogical thinking toward the need to find effective ways to integrate students' research activities into artistic and pedagogical curricula throughout their studies. The introduction of new forms will contribute to improving the quality of professional training for future fine arts teachers, enabling them to successfully address current challenges in art education and ensure high-quality education for the younger generation in the field of fine arts.

Keywords: art education, fine arts, teaching activities, future fine arts teachers, research work.

Для цитирования: Батаева, Л. А. Повышение уровня профессиональной подготовки будущих учителей изобразительного искусства в процессе научно-исследовательской работы / Л. А. Батаева // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 169-175.

For citing: Bataeva, L. A. Improving the level of professional training of future fine arts teachers through research / L. A. Bataeva // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 169-175.

Введение. Одной из актуальных проблем подготовки высококвалифицированных специалистов в области художественно-педагогического образования является развитие исследовательских умений будущих учителей изобразительного искусства. В процессе профессиональной деятельности, исследования учителя, в основном направлены на творческий поиск эффективных путей решения образовательных задач, изучения и обобщения передового педагогического опыта. Поэтому на этапах обучения в педагогическом университете. значимо формирование исследовательских умений у студентов, в дальнейшем способных успешно решать различные теоретические и практические задачи в области художественного образования.

Стоит отметить, что научно-исследовательская работа студентов (НИРС) представляет собой самостоятельный творческий процесс, в рамках которого обучающиеся занимаются решением научных и практических задач, созданием проектов, проведением экспериментов и углубленным изучением выбранных тем. Ключевая задача НИРС состоит в развитии у студентов компетенций в области исследований, более глубоком освоении научной проблематики, а также в формировании умений критического мышления, анализа и синтеза полученной информации. Научно-исследовательская работа играет важную роль в формировании ключевых компетенций будущих учителей, так как именно в ходе исследовательской деятельности формируются важные навыки и качества, профессиональной подготовки необходимые современному специалисту [6].

Под понятием «профессиональная подготовка будущего учителя изобразительного искусства», понимается комплекс учебно-воспитательных мероприятий, направленных на формирование необходимых компетенций и качеств будущих специалистов, позволяющих эффективно решать профессиональные задачи, в рамках конкретной сферы деятельности [9].

Что включает в себя: освоение теоретических знаний, практических навыков, развитие личностных качеств и способностей, необходимых для успешного выполнения профессиональной деятельности [8].

В научно-педагогической практике понятие «компетентность» и «профессиональная подготовка» тесно связаны друг с другом. Ряд исследователей, включая А.А. Вербицкого, Н.В. Кузьмину и Н.Ю. Посталюк, определяют профессионально-педагогическую компетентность как отдельный вид профессиональной компетенции [10].

Эта компетентность учителя подразумевает наличие у него комплекса личностных качеств, позволяющих

успешно осуществлять профессионально-педагогическую деятельность. Она формируется на основе психолого-педагогических и предметных знаний, практических навыков, а также профессионально значимых личностных характеристик [9].

Также, под понятием профессиональная компетентность будущего учителя, понимается, умение применять полученные знания для решения поставленных задач в условиях неопределенности (С.Е. Шишов и др.), совокупность педагогических умений (К.Ангеловски), комплекс фундаментальных знаний, связанных с ними навыков, необходимых для выполнения профессиональных функций, когнитивной и эмоциональной деятельности, и умения выстраивания эффективного межличностного взаимодействия со всеми участниками образовательного процесса [6].

Проблематика повышения уровня профессиональной подготовки будущего учителя изобразительного искусства основательно рассматривалась в научных трудах многих ученых, как с позиции значимости формирования профессиональной компетентности педагога (Н. А. Долгих, С. Н. Дорошенко, С. И. Мокроусова и др.), так и в рамках его педагогической подготовки в ВУЗе (В. Н. Банникова, Н. В. Басаревой, Л. Л. Малинской, Н. Б. Смирновой и др.). [7].

Вместе с тем, данные научные изыскания указывают на существенные пробелы в понимании методологии формирования этой компетентности у будущих учителей изобразительного искусства, в процессе их предметной подготовки [10].

Вопросы профессиональной подготовки учителя освещены многими отечественными учеными (В. И. Андреев, В. В. Анисимов, П.И. Пидкасистый, В. А. Слостенин, С. Ю. Темина, А. В. Тутолмин и др.); в некоторых исследованиях отмечается значимость развития профессиональной компетентности учителя изобразительного искусства (Н. Н. Волков, О. М. Гущина, В. С. Кузин, Б. М. Неменский, Н. Н. Ростовцев, С. П. Рошин, Н. М. Сокольников, В. А. Шушкина и др.) [1, 4, 6, 9, 10].

Однако, на сегодняшний день, данная проблематика остается недостаточно разработанной, что требует дальнейших исследований. А именно, в вопросах различия между целевой установкой педагогических университетов на оптимизацию учебного процесса и развития профессиональных компетенций у будущих учителей, ограниченностью научно-методического инструментария для реализации данных задач в образовательном процессе.

Материалы и методы исследования. На основе анализа психолого-педагогической и специальной литературы, в том числе работ Н. В. Кузьминой, В. А. Слостенина и А. И. Щербакова и др., по вопросам профессиональной деятельности учителя в школе, отметим ключевые компоненты, которые должны быть сформированы у студентов к началу трудовой деятельности: диагностическая; ориентационно-прогностическая; конструктивно-проектировочная; организаторская; информационно-объяснительная; коммуникативно-стимулирующая; аналитико-оценочная; исследовательско-творческая [10].

Диагностическая деятельность («понимание ученика»). Главная задача этого вида деятельности – всесторонне изучить личность каждого ученика. Что предполагает выявление у ребенка: уровня знаний и навыков в области изобразительного искусства, особенностей характера, состояния здоровья, интересов, способностей, а также его окружения, семейной обстановки и внешкольных занятий. Чтобы успешно справиться с этой задачей, учителю необходимо быть наблюдательным, проявлять искренний интерес и участие, уметь находить общий язык с учеником и его родителями [9].

Ориентационно-прогностическая деятельность (определение целей и путей развития). После анализа индивидуальных особенностей учащегося, следующим этапом является грамотный подбор методов и приемов обучения. Прогностическая часть этой деятельности заключается в предвидении результатов как всей работы в целом, так и каждого ее отдельного этапа. При выборе эффективных методик обучения, учитель опирается на результаты ранее проведенных диагностик [8].

Конструктивно-проектировочная деятельность (создание и организация учебной деятельности). Данный вид деятельности сопровождает учителя на всех этапах образовательного процесса. Его суть заключается в разработке и наполнении содержанием всех видов преподавательской деятельности: планирование и подготовка уроков, экскурсий, внеурочных мероприятий и др. Подбор соответствующих методов и средств обучения и воспитания, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся [6].

Организаторская деятельность, подразумевает умение учителя вовлечь обучающихся в различные школьные мероприятия и проекты. Что требует со стороны педагога организаторских навыков, инициативности, энтузиазма и искренней заинтересованности. В рамках этой деятельности учитель вместе с учениками планирует и готовит школьные мероприятия, а также распределяет задачи и обязанности между ними. Важно, умение учителя вдохновлять детей на активное участие во всех школьных делах, формирование интереса к предстоящей работе, помочь каждому увидеть в ней что-то ценное для себя и почувствовать значимость своего вклада. При этом со стороны учителя должен быть постоянный контроль и управление деятельностью школьников [10].

Информационно-объяснительная деятельность включает учебный, так и воспитательный аспект работы учителя. Ее успешность напрямую зависит от уровня знаний и воспитанности самого педагога, глубины его профессиональных знаний и нравственных принципов.

Коммуникативно-стимулирующая деятельность тесно связана с личностью учителя, его индивидуальными качествами. Ее важность обусловлена тем, что учителю необходимо стремиться к установлению психологического контакта с учениками, поддержание атмосферы доверия и доброжелательности в

коллективе [9].

Аналитико-оценочная деятельность представляет собой своего рода обратную связь в работе учителя. В данном случае, деятельность учителя строится на постоянном сравнительном анализе и оценке, для сопоставления реальных результатов обучения с поставленными целями. Только анализируя свою педагогическую деятельность, учитель способен своевременно вносить коррективы в существующие методы и подходы.

Исследовательско-творческая деятельность связана с применением теоретических знаний по педагогике на практике. Как правило, начинающий учитель сталкивается с рядом трудностей. Например, полученные теоретические знания не всегда возможно применить в неизменном виде, в реальных условиях школы. Для этого требуется проявить гибкость, находчивость и творческий подход, чтобы адаптировать основные педагогические принципы и методы к конкретной учебной ситуации [8].

Основываясь на результатах анкетирования, наблюдения, опроса студентов (будущих учителей изобразительного искусства) НГПУ, были определены три уровня сформированности профессионально-педагогической компетентности (подготовки):

Продвинутый уровень. Студенты данного уровня демонстрируют высокие показатели в следующих аспектах: имеют высокую мотивацию к профессиональной педагогической деятельности; обладают высоким уровнем знаний по специальным дисциплинам.

Достаточный уровень. На данном уровне студенты проявляли следующие признаки: осознают важность своей профессии и стремятся поддерживать определенный уровень знаний и умений; владеют основами знаний по специальности, однако не проявляют особого стремления к их повышению, низкая активность в исследовательской научно-педагогической деятельности.

Низкий (пороговый) уровень. Данный уровень характеризуется недостаточной степенью готовности к педагогической деятельности: отсутствует стремление к профессиональному самосовершенствованию, мотивации к исследовательской деятельности, инициативы в вопросах разработки творческих заданий для обучающихся в рамках педагогической практике, ограниченный объём знаний и практических навыков, используемых в повседневной педагогической деятельности.

Таким образом, выделенные уровни отражают разные стадии готовности будущих учителей изобразительного искусства к профессиональной деятельности, начиная от продвинутого уровня, соответствующего высоким стандартам компетентности, до низкого уровня, свидетельствующего о наличии серьёзных пробелов в знаниях и умениях [9, 10].

Основные результаты. Как видим, научно-исследовательская деятельность учителя изобразительного искусства многогранна. В первую очередь, она включает анализ новейшей психолого-педагогической, научной и специальной литературы, что позволяет педагогу аккумулировать новую информацию, с целью целенаправленного отбора художественных произведений для урока. Учитель выявляет воспитательное значение произведений искусства, определяет их эффективное влияние на развитие эмоционально-чувственного восприятия мира обучающихся, в зависимости от их возрастных и индивидуальных особенностей. В связи с чем, исследовательская деятельность предполагает анализ активности школьников в изобразительном творчестве, выявление художественных способностей юных художников. [5].

В системе комплексной организации научно-исследовательской работы будущих учителей изобразительного искусства можно выделить следующие этапы:

- изучение курса, ознакомление с системой научной информации;
- учебно-исследовательская работа, включенная в учебный процесс, в процессе выполнения учебно-творческих заданий, составление аннотаций, рефератов, подготовка и выступление с докладами с элементами научного исследования, выполнение курсовых работ и т.д.;
- проведение индивидуальных исследований (в рамках проектных или проблемных групп);
- сочетание коллективных и индивидуальных форм организации научно-исследовательской работы в период практик и т.д.

Без научно-исследовательской работы студентов невозможно существенно понять качество подготовки высококвалифицированных специалистов, отвечающих требованиям современного научно-технического прогресса.

В рамках образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Изобразительное искусство и Технология» за весь период обучения предусмотрено последовательное прохождение следующих практик: учебная ознакомительная практика, учебная практика по изобразительному искусству (пензёр), производственная практика по воспитательной работе, учебная практика по изобразительному искусству (пензёр), учебная практика научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), производственная летняя педагогическая практика, производственная педагогическая практика, учебная технологическая (проектно-технологическая) практика, производственная преддипломная практика [3].

На первом курсе студенты в процессе педагогической практики овладевают умениями наблюдения, сбора и обработки информации, как делать выводы и обобщения по итогам экспериментального исследования. Вся научно-исследовательская деятельность студентов направлена на овладение исследовательскими умениями, что тесно связано с развитием общепрофессиональных компетенций.

В рамках второго курса происходит знакомство студентов с методами педагогического исследования и

с технологией его проведения. Далее на третьем курсе студенты проходят практику в школе, где поисково-исследовательская работа приобретает целенаправленный характер. В результате последовательного прохождения практик у студентов формируются специальные научные знания в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в т.ч. с особыми образовательными потребностями, они осознанно овладевают методами научно-педагогического исследования в предметной области. Поэтому, в период прохождения педагогической практики, перед студентами ставится задача определения оптимальных и наиболее эффективных форм применения наглядно-демонстрационного материала при проведении уроков изобразительного искусства. Также поиск и подбор индивидуальных заданий для развития изобразительных умений школьников, использования современных технологий (геймификации) для развития художественно-творческих способностей и познавательной активности обучающихся и т.д. [4].

В результате целенаправленного наблюдения, в процессе опытно-экспериментальной работы, будущие учителя приобретают опыт, который в дальнейшем позволит им грамотно оценивать ситуацию на уроке, определять внутреннее состояние обучающихся, грамотно определять способ педагогического воздействия.

Изучение курса «Методика преподавания изобразительного искусства» начинается с 3 курса, поэтому на первых трех курсах обучения, основное внимание уделяется педагогической подготовке, выполнению учебно-исследовательской работы по педагогике, работа в проблемных группах, студенческих научных кружках и т.д.

При этом приобщение студентов к исследовательской работе ведётся с первого курса. В рамках учебного плана студентам предлагается индивидуальные темы для исследования по вопросам преподавания изобразительного искусства. Студент самостоятельно приводит обоснование, определяет предмет и объект исследования, изучает психолого-педагогическую литературу, формулирует цель, задачи исследования, составляет план работы, отбирает эмпирический материал в период педагогической практике. В результате поисковой работы студент защищает публичную работу, на защите анализируются результаты проделанной работы [9].

Стоит отметить, что исследовательская работа развивается в следующих направлениях: расширение форм творческой деятельности студентов, проблемные лекции, работа в научных группах, предметные олимпиады, конкурсы и т.д.

Включение в учебный процесс элементов научного исследования, способствует творческому отношению будущих учителей изобразительного искусства к выполненным заданиям. На этапе самостоятельной исследовательской деятельности студенты ставят гипотезу определяют проблему исследования, анализируют факты, делают выводы при этом не только в процессе подготовки и написания курсовой работы, но и при выполнении практических учебно-творческих работ. Также в процессе выполнения рецензий на статьи, книги по искусствоведению, теории и методики обучения ИЗО, подготовка докладов по специальной литературе и т.д. [3].

В дальнейшем в период прохождения учебной и производственной педагогической практики студенты выполняют поиск совершенных методов проведения уроков, разработку практических заданий, дидактических материалов и т.д. Что предполагает анализ учебных программ, анализ художественных понятий, учебных пособий, наблюдение и обобщение педагогического опыта. В результате самостоятельной исследовательской работы студенты определяют для себя новые связи и закономерности, выявляют значимость понимания научных исследований и открытий, совершенствуют умения синтезировать полученную информацию, что в целом создает условия для развития научного мышления.

Выводы. Отметим результаты внедрения элементов научно-исследовательской работы (НИР) в учебный процесс по одной из дисциплин художественно-педагогического профиля – «Методика преподавания изобразительного искусства в школе». По итогам эксперимента, внедрения элементов научно-исследовательской работы в учебный процесс, в рамках дисциплины «Методика преподавания изобразительного искусства в школе» и в период прохождения педагогической практике в школе были получены следующие результаты.

На основе анкетирования студентов выявлено: повышение уровня заинтересованности студентов в исследовании вопросов методики преподавания изобразительного искусства увеличился с 35% до 60%. (всего 24 респондента). Больше половины опрошенных проявляют инициативу в поиске дополнительной информации по вопросам преподавания изобразительного искусства.

В анкете, подавляющее большинство студентов, подчеркнули, что участие в исследованиях помогло лучше понять специфику работы учителя.

Среди ключевых факторов привлекательности НИР респонденты чаще всего называли возможность глубокого понимания особенностей обучения искусству обучающихся, развитие креативности и осознанности выбора профессии.

Изменения в показателях успеваемости: в среднем экзаменационная оценка по дисциплине методика преподавания изобразительного искусства повысилась с 3,9 до 4,2. Увеличилось число студентов, получивших высшую оценку, повысился уровень усвоения материала (по итогам увеличения доли положительных оценок).

Также, стоит отметить, результативные показатели: количество студентов, принявших участие в научно-практических конференциях, выросло с 8 до 21 человек. Увеличилось количество публикаций научных статей и тезисов докладов на 15%. Основные темы исследований: методика преподавания изобразительного искусства в школе, приемы улучшения восприятия искусства школьниками, организация внеурочных мероприятий по искусству со школьниками. Было проведено 4 научно-практических семинара, на которых выступили студенты, предложившие собственные методики и разработки в области преподавания искусства.

Подводя итоги, вышесказанному, отметим, что включение элементов научно-исследовательской работы положительно повлияло на качество подготовки будущих учителей изобразительного искусства, повысило их мотивацию и уверенность в себе. Студенты приобрели полезный опыт публичного выступления, научились планировать исследования и оформлять результаты своей работы и применять их в процессе педагогической практике.

На основе проведенного исследования, можем отметить положительный эффект от внедрения научно-исследовательской деятельности в учебный процесс, что подтверждает целесообразность продолжения и расширения подобного опыта.

В дальнейшем предлагается расширить внедрение элементов НИР на смежные курсы, включить дополнительные часы на исследовательскую деятельность и поощрить активные проявления студентов, направленные на развитие науки и методики преподавания изобразительного искусства [3].

Подводя итоги вышесказанному, отметим, что анализ эффективности работы начинающих преподавателей свидетельствуют, о недостаточном владении элементарными методами исследовательского поиска. В основном сложности связаны с неумением верно определять необходимые формы и методы работы с обучающимися, грамотно поставить эксперимент, делать педагогические выводы, определять дальнейшие пути работы с обучающимися. Выполнение творческих заданий позволяет студенту ясно осознавать основные проблемы в обучении школьников, приобрести знания исследовательской деятельности и выработать умения. Что возможно в результате введения непрерывной педагогической практики с первого курса, грамотным методическим научно-исследовательским аппаратом обеспечения всех этапов педагогической практики. Чтобы в последующей педагогической деятельности выпускник смог эффективно и творчески проверять факты и делать достоверные выводы, целенаправленно ставить учебно-воспитательные задачи, верно определять методику своей работы. Стоит отметить, что научно-исследовательская работа также ориентирована на формирование установки на самообразование, расширение художественно-педагогической, профессиональной эрудиции будущих учителей изобразительного искусства.

Список источников:

1. Андреев, В. И. Педагогика высшей школы. Инновационно-прогностический курс : учебное пособие / В. И. Андреев. – Казань : Центр инновационных технологий, 2013. – 500 с
2. Ахметшина, А. К. Использование цифровых информационных технологий в подготовке учителей изобразительного искусства и технологии / А. К. Ахметшина, Л. А. Батаева // Russian Journal of Education and Psychology. – 2022. – Том 13, № 2-2. – С. 33-38. – EDN BNSUYK.
3. Батаева, Л. А. Актуальные вопросы художественно-педагогической подготовки будущих учителей изобразительного искусства / Л. А. Батаева // Стратегические ориентиры высшего и общего образования в условиях социально-культурных трансформаций : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Луганск, 04–05 декабря 2024 года. – Луганск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Луганский государственный педагогический университет", 2024. – С. 21-23. – EDN ETIIGJ
4. Батаева, Л. А. Педагогические условия подготовки будущих учителей изобразительного искусства к профессиональной и творческой деятельности / Л. А. Батаева // Дальневосточный педагогический конгресс, посвященный 300-летию Российской академии наук : сборник материалов, Комсомольск-на-Амуре, 26–27 октября 2023 года. – Комсомольск-на-Амуре : Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2023. – С. 198-203.
5. Волков, Н. Н. Восприятие предмета и рисунка / Н. Н. Волков. – Москва : Издательство Академии педагогических наук РСФСР, 1950. – 508 с.: ил.
6. Выготский, Л. С. Психология искусства / Л. С. Выготский. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 414 с.
7. Кузин, В. С. Психология : учебник для художественных училищ / В. С. Кузин ; под редакцией Б. Ф. Ломова. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : Высшая школа, 1982. – 256 с.
8. Лукашенко, Д. В. Анализ актуальных трендов в педагогике высшей школы : интеграция цифровых технологий и развитие компетенций преподавателей / Д. В. Лукашенко // Казачество. – 2025. – № 86 (5). – С. 30-37.
9. Педагогика : учебник для вузов / В. А.Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов ; под редакцией В. А.Сластенина. – 12-е издание, стереотипное. – Москва : Академия, 2014. – 608 с
10. Психология и педагогика : учебник для вузов / ответственный редактор П. И. Пидкасистый. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 724 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-21134-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/559425> (дата обращения: 23.02.2026).

References:

1. Andreev, V. I. Pedagogy of Higher Education. Innovative and Predictive Course: Textbook / V. I. Andreev. – Kazan : Center for Innovative Technologies, 2013. – 500 p.
2. Akhmetshina, A. K. Using Digital Information Technologies in the Training of Teachers of Fine Arts and Technology / A. K. Akhmetshina, L. A. Bataeva // Russian Journal of Education and Psychology. – 2022. – Vol. 13,

No. 2-2. – Pp. 33-38. – EDN BNSUYK.

3. Bataeva, L. A. Actual Issues of Artistic and Pedagogical Training of Future Fine Arts Teachers / L. A. Bataeva // Strategic Guidelines for Higher and General Education in the Context of Socio-Cultural Transformations: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, Lugansk, December 4-5, 2024. – Lugansk: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Lugansk State Pedagogical University", 2024. – Pp. 21-23. – EDN ETIIGJ

4. Bataeva, L. A. Pedagogical Conditions for Preparing Future Fine Art Teachers for Professional and Creative Activities / L. A. Bataeva // Far Eastern Pedagogical Congress Dedicated to the 300th Anniversary of the Russian Academy of Sciences : Collection of Materials, Komsomolsk-on-Amur, October 26–27, 2023. – Komsomolsk-on-Amur: Amur State University of Humanities and Education, 2023. – Pp. 198-203.

5. Volkov, N. N. Perception of an Object and a Drawing / N. N. Volkov. – Moscow: Publishing House of the Academy of Pedagogical Sciences of the RSFSR, 1950. – 508 p.: ill.

6. Vygotsky, L. S. Psychology of Art / L. S. Vygotsky. – Moscow : Yurayt Publishing House, 2022. – 414 p.

7. Kuzin, V. S. Psychology: A Textbook for Art Schools / V. S. Kuzin ; edited by B. F. Lomov. – 2nd edition, revised and expanded. – Moscow : Vysshaya Shkola, 1982. – 256 p.

8. Lukashenko, D. V. Analysis of Current Trends in Higher Education Pedagogy: Integration of Digital Technologies and Development of Teachers' Competencies / D. V. Lukashenko // Cossacks. – 2025. – No. 86 (5). – Pp. 30-37.

9. Pedagogy: A Textbook for Universities / V. A. Slastenin, I. F. Isaev, and E. N. Shiyanov; edited by V. A. Slastenin. – 12th edition, stereotyped. – Moscow : Akademiya, 2014. – 608 p.

10. Psychology and Pedagogy : Textbook for Universities / Responsible Editor P. I. Pidkasiystyi. – 3rd edition, revised and expanded. – Moscow : Publishing House Yurayt, 2025. – 724 p. – (Higher Education). – ISBN 978-5-534-21134-4. – Text : electronic // Educational platform Yurayt [website]. – URL: <https://urait.ru/bcode/559425> (accessed on 23.02.2026).

УДК 372.874

Большакова Светлана Владимировна

кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО
«Набережночелнинский государственный педагогический
университет», г. Набережные Челны, Россия, s.bolshakova390@mail.ru

ДИАГНОСТИКА ДЕФИЦИТОВ КУЛЬТУРНО-ТВОРЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА

Роль учителя изобразительного искусства (далее ИЗО) в ценностном ориентировании школьников в пространстве культуры является ключевой. Поэтому освоение художественной дидактики студентами факультетов искусств педагогического вуза направлено на формирование у них культурно-творческой компетентности, как смыслообразующего базиса последующей учительской деятельности.

Возникает потребность исследования проблемных аспектов реализации культурно-творческой компетентности учителя в преподавании изобразительного искусства в школе и необходимость разработки диагностических процедур для определения недостатков в этом процессе.

Объект исследования – структура профессиональной компетентности учителя ИЗО; предмет – процесс реализации культурно-творческой компетентности учителя ИЗО в профессиональной деятельности.

Цель исследования – выявить дефициты в реализации культурно-творческой компетентности учителей ИЗО, разработать диагностический инструментарий, проанализировать результаты исследования и с их учетом скорректировать процесс методической подготовки студентов педагогического вуза для их осознанного вхождения в профессию учителя.

Изучена структура профессиональной (культурно-творческой) компетентности учителя ИЗО, факторы, влияющие на ее реализацию, определены компоненты-компетенции как маркеры диагностики.

В процессе исследования составлен диагностический опрос по выявлению дефицитов профессиональной компетентности учителя ИЗО. Данные опроса позволили уточнить программу обучения студентов 3-4 курсов по методике преподавания ИЗО по направлению подготовки 44.03.05 «Изобразительное искусство и Технология».

Ключевые слова: учитель изобразительного искусства, студент, культурно-творческая компетентность; дефициты профессиональной компетентности учителя.

Svetlana V. Bolshakova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye
Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

DIAGNOSIS OF DEFICITS IN THE CULTURAL AND CREATIVE COMPETENCE OF A TEACHER OF FINE ARTS

The role of the teacher of fine arts in the value orientation of schoolchildren in the cultural space is key. Therefore, the development of artistic didactics by students of the faculties of arts of a pedagogical university is aimed at the formation of their cultural and creative competence as a semantic basis for subsequent teaching activities.

There is a need to study problematic aspects of the implementation of cultural and creative competence of teachers in teaching fine arts at school and the need to develop diagnostic procedures to identify deficiencies in this process.

The object of the research is the structure of the professional competence of an art teacher; the subject is the ways of implementing the cultural and creative competence of an art teacher in the structure of professional competence.

The purpose of the study is to identify deficits in the implementation of cultural and creative competence of art teachers, develop diagnostic tools, analyze the results of the study and adjust the process of methodological training of students of a pedagogical university for their conscious entry into the teaching profession.

The structure of the professional (cultural and creative) competence of an art teacher has been studied, the factors influencing its implementation, and the components of competence as diagnostic markers have been identified.

In the course of the research, a diagnostic tool was created to identify deficits in the professional competence of an art teacher, and the research data obtained made it possible to refine the curriculum for students of 4-5 courses in the field of ART teaching methods in the direction of 44.03.05 "Fine Arts and Technology".

Keywords: fine arts teacher, student, cultural and creative competence; teacher's professional competence deficits.

Для цитирования: Большакова, С. В. Диагностика дефицитов культурно-творческой компетентности учителя изобразительного искусства / С. В. Большакова // Вестник Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – № 1 (59). – С. 175-180.

For citing: Bolshakova, S. V. Diagnosis of deficits in the cultural and creative competence of a teacher of fine arts / S. V. Bolshakova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 175-180.

Введение. Компетентностный подход в профессиональном становлении учителя ИЗО предполагает анализ его педагогической состоятельности в реальной школьной практике, в условиях многозадачности и усложняющихся социокультурных вызовов. Теоретическим основанием заявленного исследования является методология деятельностного подхода в обучении (С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев, В.В. Давыдов); методология субъекта как инициатора творческого начала деятельности (Б.Г. Ананьев, А.В. Брушлинский, М.С. Каган); труды, анализирующие понятие «компетентность» (И.А. Зимняя, А.Л. Журавлев, Н.Ф. Талызина, В.А. Сластенин, Р.Х. Шакуров, А.В. Хуторской); теоретическое рассмотрение профессиональной компетентности учителя ИЗО (С.И. Мокроусов, Т.П. Терентьева); современные основы художественной дидактики (Б.М. Неменский, Н.Н. Ростовцев, С.П. Ломов, Н.Н. Фомина, Л.Г. Савенкова), теоретическое обоснование креативности в структуре педагогической деятельности (В.И. Загвязинский, А.В. Морозов, В.Г. Рындак, В.В. Байлук). На основе анализа литературы выведены рабочие понятия исследования:

Компетентность – владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности, обеспечивающее профессиональное и личностное развитие (А.В. Хуторской) [8, с. 132].

Профессор Л.Г. Савенкова: «Культурно-творческая компетентность – это возможность и готовность не только осваивать культурные ценности, но и создавать их; не только успешно взаимодействовать с людьми иной культуры, но и находить новые методы построения таких отношений. В педагогическом значении «культурно-творческая компетенция» – способность и готовность обучающегося и учителя применять полученные знания, навыки и умения, имеющиеся личностные качества в практической изобразительной деятельности, а также в области восприятия и оценки произведений искусства» [5, с.13].

Таким образом, культурно-творческая компетентность учителя ИЗО понимается нами как профессиональная способность педагога, продуктивно реализовывать в обучении школьников следующие задачи:

- изучать жизненные процессы и явления с позиции культуры;
- действовать согласно культурным нормам, образцам и целям;
- обучать детей, через активное, творческое переосмысление материала культуры и искусства;
- вовлекать обучающихся в изобразительную деятельность, используя все ресурсы мировой и отечественной художественной культуры, включая цифровые технологии [2].

В состав культурно-творческой компетентности исследователи (Н.Н. Фомина, Е.П. Олесина, М.С. Бережная, С.И. Мокроусов, Т.М. Харламова) включают и ряд специальных компетенций, необходимых учителю ИЗО для реализации учебно-творческих задач урока, такие как: предметная, методическая, инновационная, информационная, креативная [1].

Материалы и методы. Культурно-творческая компетентность в деятельности учителя изучалась нами на основе анализа указанных выше компонентов-компетенций в два этапа: первый – 2022-2024 и второй – 2025 годы с привлечением учителей ИЗО Республики Татарстан (далее РТ).

Диагностический инструмент изучения деятельности педагога – это избираемые методы сбора данных, отражающие характер и динамику изучаемых процессов, в нашем случае – это выявление затруднений в реализации профессиональной (культурно-творческой компетентности) учителя ИЗО, «позволяющий исследовать образовательный процесс как единое, взаимосвязанное и динамичное целое» [3, с. 232]. Объективный результат изучения мнений с большим охватом реципиентов дает опрос.

В качестве диагностического инструмента нами была выбрана форма дистанционного опроса, составленного на основе анализа опросных методик мониторинговых исследований педагогического опыта учителя ИЗО (ФГБНУ Институт художественного образования и Культурологии РАО (2021) [5], ФГБНУ Институт содержания и методов обучения им. В.С. Леднева, г. Москва (2024), Министерство образования и науки РТ г. Казань (2024) [7, с. 178]).

В составлении опроса были учтены результаты проведенных нами ранее исследований позиций учителей ИЗО регионов РТ (2022–2024 г.) по темам: «Разработка и проведение уроков ИЗО по требованиям ФГОС» (n=19) стаж учителя до 5 лет – 100%; «Инновационная деятельность учителя ИЗО» (n=14) стаж до 5 лет – 64,3%. А также опросов учителей, проходивших курсы повышения квалификации в Институте дополнительного образования НГПУ (2024-2025 г.) по совершенствованию профессиональных компетенций: «Инновации в планировании учебной деятельности обучающихся на уроках ИЗО» (n=14) стаж учителя до 5 лет – 55%; «Креативная направленность педагогической деятельности и результативность прохождения курсов повышения квалификации» (n=14) стаж до 5 лет – 14%. Всего опрошено 61 учитель (доля начинающих учителей – стаж до 5 лет: 58,3%). Данные этого мониторинга позволили выявить следующие проблемные аспекты и дефициты в деятельности учителя ИЗО:

1. Самостоятельная разработка дидактического сопровождения урока: Да – 35,7%; иногда – 57 %; Нет – 8%.

2. Использование в каждом уроке творческих подходов: Да – 35,7%; Иногда – 57,1%.

3. Умение урегулировать сложные педагогические ситуации с помощью креативных, нестандартных приемов: Да – 42,9 %; Не всегда – 57,1%.

4. Разработка уроков по требованиям обновленных стандартов, с применением инновационных педагогических методов и приемов: Да – 57%; Иногда – 43%.

5. Стремление внедрять новшества в педагогическую практику – 57%; готовность организовывать учебный процесс с максимальной эффективностью – 28,6%; нет желания что-то менять – 15%.

6. Трудности методического характера в работе начинающего учителя ИЗО: нехватка необходимых методических материалов для урока – 30%; недостаток времени для полноценной подготовки к уроку – 15,8%; недостаток современного оборудования в классе – 15,8%; много параллельной нагрузки – 15,8%; переполненные классы – 10,5%.

Итак, обнаружено противоречие в стремлении учителя разрабатывать уроки по ФГОС (с учетом инноваций) и при этом определяется невысокий результат самостоятельности учителями в разработке сопровождения урока и использования творческого компонента в его проведении [9, с. 146]. У начинающих учителей имеются трудности с дидактическим сопровождением урока по требованиям обновленных стандартов. Этот факт подтверждают и другие исследователи, отмечая у молодого учителя дефициты владения педагогическими технологиями, индивидуальным подходом [4, с.8]. Ниже дан итог опроса по инновационной деятельности учителя ИЗО (стаж 0-5 лет):

1. Проведение экспериментальной работы в учебно-воспитательном процессе на уроке ИЗО: Да – 28,6%; иногда – 35,7%; нет – 35,7%.

2. Педагогическая инновация в работе учителя ИЗО (по мнению опрошенных): это новые технологии ведения урока, включая цифровые средства – 64,3%.

3. Источник знаний о педагогических новшествах в художественном образовании: Профессиональные Интернет-сети – 42 %; Семинары – 57%; Мастер-классы – 78%.

4. Причины, побуждающие учителя ИЗО применять различные новшества или внедрять педагогические инновации (множественный ответ): стремление к росту профессионального мастерства – 78,6%; изменение технического оснащения – 35,7%; потребности обучающихся – 42,9%.

5. Успешный опыт внедрения новшеств в свою педагогическую практику: Да – 35,7%; Частично – 42,3%; Нет – 14,3%.

6. Препятствия на пути внедрения педагогического нововведения в урок ИЗО: недопонимание коллег – 28,6%; недопонимание учащихся – 42%; дефицит времени и трудности реализации – 22%.

В результатах опроса присутствует выраженная установка начинающего учителя на инновационный характер преподавания, стремление к повышению педагогического мастерства. К инновационным средствам ведения урока учителями отнесены в первую очередь технические (цифровые) возможности. К числу проблем

учителями причислены сложности внедрения новшеств в учебно-воспитательные процесс, нехватка времени, загруженность [10, с.130].

Результаты и обсуждение. Опрос учителей ИЗО 2025 года по реализации компонентов культурно-творческой компетентности выявил в их практике ряд дефицитов. Дефицит в учебно-методической деятельности учителя ИЗО определяется нами как недостаток знаний, умений, навыков или компетенций в предметной области «Искусство», препятствующих эффективно реализовывать профессиональные задачи в соответствии с ФГОС и актуальными запросами школы и современного общества [4].

К исследованию культурно-творческих компетенций было привлечено 55 учителей ИЗО РТ. Был составлен диагностический опросник по теме: «Определение потенциала и дефицитов учителей ИЗО в реализации культурно-творческой компетентности» (составлен из пяти блоков вопросов).

Информационный блок – основные данные о респонденте: ФИО; место работы; населенный пункт проживания; уровень образования; вид образования; педагогический стаж; квалификационная категория; членство в творческом союзе; преподавание на школьной ступени (класс); внеурочная занятость по изобразительному искусству.

Первый блок вопросов: Предметная компетентность (посещение выставок учителем; способность самостоятельно вести экскурсии; авторское творчество учителя и его влияние на стиль и содержание преподавания; владение изобразительными навыками; художественная эрудиция учителя; использование на уроке материала народной культуры; связь качества работы учителя и конкурсной успешности учеников). Результат, выявивший дефицит:

Вопрос 1: Как часто Вы посещаете художественные выставки, музеи? Ответы: 1 раз в неделю – 2%; 1 раз в месяц – 30,9%; 1 раз в три месяца – 25,9%; 1 раз в шесть месяцев – 32,7%; реже 1 раза в год – 2%; нет времени посещать – 7,3%.

Вопрос 2: Вы занимаетесь авторским художественным (дизайнерским) творчеством? Да – 30,2%; иногда – 45%; нет – 24,5%.

Второй блок вопросов: Методическая компетентность (методика ведения урока; источники методической информации; виды межпредметной интеграции на уроке; методика стимулирования интереса школьников; формы контроля; временные затраты на подготовку к урокам; проблемы и препятствия повышения качества преподавания; необходимая тематика курсов повышения квалификации). Затруднения показали следующие ответы:

Вопрос 1: Какими методами преподавания изобразительного искусства Вы чаще пользуетесь? Ответы: объяснительно-иллюстративный – 88,7%; проблемный – 28,3%; поисковый – 32%; эвристический – 13,2%; интегрированный – 39,6%.

Вопрос 2: Сколько времени ежедневно (в среднем) у Вас занимает подготовка к урокам? Ответы: для подготовки урока ежедневные затраты у большинства учителей (77,5%) составляют от двух до трех и более часов.

Вопрос 3: Испытывали ли Вы неудовлетворенность своей профессиональной деятельностью? Да – 13%; Иногда – 43%; Нет – 43%.

Вопрос 4: Какие проблемы на ваш взгляд препятствуют повышению качества Вашей педагогической работы? Ответы (множественный вариант ответа): учебная загруженность во внеурочное время – 43,4%; нехватка времени для профессионально-личностного развития – 54,7%; переполненные классы – 26,4%; недостаток дидактического сопровождения урока – 28%; высокие требования к цифровизации учебного процесса – 20%; сложности общения с обучающимися и родителями – 11%.

Третий блок вопросов: Информационная компетентность (техническое сопровождение урока ИЗО; эффективность урока ИЗО при использовании цифровых материалов; владение инновационными интерактивными технологиями работы с профессиональной информацией; использование профессиональных педагогических платформ; сложности при подготовке методических или дидактических материалов с помощью цифровых технологий). В ответах обозначились следующие проблемные аспекты:

Вопрос 1: Какие сложности Вы испытываете при подготовке методических или дидактических материалов с помощью цифровых технологий?

-нехватка знаний в области цифровой гигиены – 29,1%; дефицит времени – 50,9%; нехватка технических ресурсов (слабый интернет, недостаточная мощность компьютера) – 54,5%; недостаточное знание программ и языков программирования – 32,7%; недоступность программного обеспечения – 15%; платные сервисы и платформы – 52,7%.

Четвертый блок вопросов: Инновационная деятельность (условия образовательной организации для реализации новых педагогических идей; педагогическая эрудиция; анализ педагогического опыта, результативности работы; участие в педагогических конференциях; способность адаптировать новый дидактический материал к потребностям урока, создание пособий).

Вопрос 1: Анализируете ли Вы свой педагогический опыт, результативность работы? Ответы: Да – 70,9%; Иногда – 29,1%.

Вопрос 2: Если Вы участвуете в педагогической конференции, то стараетесь принять участие как...: Слушатель – 72,7%; Докладчик – 25,5%; Не считаю нужным посещать такие мероприятия – 2%.

Пятый блок вопросов: Креативная компетентность (умение урегулировать сложные педагогические ситуации на уроке с помощью креативных, нестандартных приемов; доброжелательность, общительность,

увлечённость педагогической деятельностью; тип педагогического мышления; участие в культурных мероприятиях).

Вопрос 1: Вы обладаете умением урегулировать сложные педагогические ситуации на уроке с помощью креативных, нестандартных приемов? Да – 56,4%; Нет – 2%; Не всегда – 41,6%.

Заключение. Дефициты реализации культурно-творческой компетентности учителя ИЗО:

-обнаружен существенный дефицит учителей в культурной сфере: недостаток общения с «живым» искусством (посещение 2-3 выставок в год);

-подавляющее большинство опрошенных учителей использует традиционный подход к обучению, но в определенных обстоятельствах урока или специфики темы учителя способны применять активные формы организации обучения;

-присутствует дефицит ресурсов деятельностного подхода в подготовке урока;

-ежедневные затраты у большинства учителей (77,5%) на подготовку урока составляют 2-3 и более часов, что свидетельствует о высокой учебно-методической нагрузке педагога;

-больше половины учителей временами испытывают профессиональную неудовлетворенность (56%), ее причины: высокая загруженность учителя и нехватка времени на восстановление и саморазвитие;

-дефицит технических ресурсов учителя ИЗО при освоении цифровых сервисов и программ;

-пассивное участие учителей в демонстрации методических инноваций, в обмене педагогическим опытом.

Данные опросов продемонстрировали проблемные аспекты профессиональной (культурно-творческой) компетентности учителей и с учетом анализа этих дефицитов выстраивается обучение студентов 3-4 курсов (направление подготовки «Изобразительное искусство и технология») в сфере художественной дидактики, методических дисциплин и тематики курсовых работ. Особое внимание уделено расширению ИКТ-компетенции будущего учителя: «студенты, используя цифровые образовательные инструменты, учатся добывать знания самостоятельно ... активно ищут, анализируют, отбрасывают второстепенное, выделяют ключевое, укрепляют критическое мышление» [6, с. 4], расширяют потенциал педагогических умений.

Список источников:

1. Большакова, С. В. Развитие профессиональной компетентности учителя изобразительного искусства : интеграция традиционных и инновационных подходов / С. В. Большакова // Российские и зарубежные практики повышения резильентности образовательных организаций : материалы IV Международной научно-практической конференции, Елабуга, 26 сентября 2025 года. – Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2025. – С. 31-38. – EDN JLMYGT. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=83165911> (дата обращения: 21.02.2026).

2. Гимадиева, А. И. Формирование культурно-творческой компетентности будущего учителя изобразительного искусства в деятельности студенческого научного объединения «Креативный учитель» / А. И. Гимадиева, С. В. Большакова // Наука в тренде. Передовые практики, проблемы и перспективы деятельности СНК Республики Татарстан : студенческий научно-популярный альманах (г. Елабуга, 14 марта 2025 г.). Выпуск 2. – Елабуга, ЕИ КФУ, 2025. – С. 60-67.

3. Каско, Ж. А. Диагностический инструментарий исследования уровня практико-ориентированной подготовки педагога-исследователя в вузе / Ж. А. Каско, И. Б. Буянова // Kant. – 2022. – № 4 (45). – С. 229-235. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnosticheskiy-instrumentariy-issledovaniya-urovnya-praktiko-orientirovannoy-podgotovki-pedagoga-issledovatelya-v-vuze> (дата обращения: 20.02.2026).

4. Типология профессиональных дефицитов учителей Красноярского края / Л. А. Новопашина, Е. Г. Григорьева, Д. В. Кузина, Ю. А. Черкасова // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. – 2021. – № 4 (58). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tipologiya-professionalnyh-defitsitov-uchiteley-krasnoyarskogo-kraja> (дата обращения: 21.02.2026).

5. Савенкова, Л. Г. Уровень сформированности культурных и культурно-творческих компетенций у обучающихся на разных уровнях общего образования : результаты мониторинга : аналитический доклад / Л. Г. Савенкова, И. В. Вагнер. – Москва : Институт художественного образования и культурологии РАО, 2021. – 62 с. – ISBN 978-5-6045730-4-4. – EDN FAGNOX.

6. Современные направления развития педагогики и образования : вызовы и тенденции XXI века : монография / Д. Ю. Бобошко, А. С. Васильева, А. Г. Давыдовский [и др.]. – Самара : НИЦ «ПНК», 2024. – 159 с. – ISBN 978-5-605-19469-9.

7. Хайруллина, Л. Э. Анализ профессиональных дефицитов учителей Республики Татарстан / Л. Э. Хайруллина, Ф. М. Гафаров, Л. Э. Мингалиева // Образование и наука. – 2023. – Том 25, № 4. – С. 167-195. – URL: https://elar.uspu.ru/bitstream/ru-uspu/43377/1/edscience_2023_04_006.pdf (дата обращения: 21.02.2026).

8. Хуторской, А. В. Современная дидактика : учебник для вузов / А. В. Хуторской. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 406 с. – ISBN 978-5-534-14199-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/585212> (дата обращения: 20.02.2026).

9. Чистов, П. Д. Актуальные проблемы обучения изобразительному искусству / П. Д. Чистов // Наука и школа. – 2023. – № 2. – С. 144-153. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-obucheniya-izobrazitelnomu-iskusstvu> (дата обращения: 21.02.2026).

10. Шушпанова, А. В. Исследование профессиональных трудностей начинающего учителя / А. В. Шушпанова, В. С. Третьякова // Инновационная научная современная академическая исследовательская

траектория (ИНСАЙТ). – 2024. – № 1(17). – С. 127-146. – URL: https://elar.uspu.ru/bitstream/ru-uspu/43765/1/insight_2024_01_013.pdf (дата обращения: 21.02.2026).

References:

1. Bolshakova, S. V. Development of the Professional Competence of a Visual Arts Teacher: Integration of Traditional and Innovative Approaches / S. V. Bolshakova // Russian and Foreign Practices of Improving the Resilience of Educational Organizations: Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference, Yelabuga, September 26, 2025. – Kazan: Kazan (Volga Region) Federal University, 2025. – Pp. 31-38. – EDN JLMYGT. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=83165911> (accessed on 21.02.2026).
2. Gimadiyeva, A. I. Formation of Cultural and Creative Competence of a Future Fine Arts Teacher in the Activities of the Student Scientific Association "Creative Teacher" / A. I. Gimadiyeva, S. V. Bolshakova // Science in Trend. Advanced practices, problems and prospects of the activities of the Council of People's Commissars of the Republic of Tatarstan : student popular science almanac (Yelabuga, March 14, 2025). Issue 2. Yelabuga, YEI KFU, 2025. pp. 60-67.
3. Kasko, J. A. Diagnostic tools for studying the level of practice-oriented training of a research teacher at a university / J. A. Kasko, I. B. Buyanova // Kant. – 2022. – № 4 (45). – Pp. 229-235. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnosticheskiy-instrumentariy-issledovaniya-urovnya-praktiko-orientirovannoy-podgotovki-pedagoga-issledovatelya-v-vuze> (date of request: 02/20/2026).
4. Typology of Professional Deficits of Teachers in the Krasnoyarsk Region / L. A. Novopashina, E. G. Grigorieva, D. V. Kuzina, and Yu. A. Cherkasova // Bulletin of the Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev. – 2021. – No. 4 (58). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tipologiya-professionalnyh-defitsitov-uchiteley-krasnoyarskogo-kraya> (accessed: 21.02.2026).
5. Savenkova, L. G. The level of development of cultural and creative competencies among students at different levels of general education: monitoring results: analytical report / L. G. Savenkova, I. V. Wagner. – Moscow: Institute of Art Education and Cultural Studies of the Russian Academy of Education, 2021. – 62 p. – ISBN 978-5-6045730-4-4. – EDN FAGNOX.
6. Modern trends in the development of pedagogy and education : challenges and trends of the XXI century : a monograph / D. Y. Boboshko, A. S. Vasilyeva, A. G. Davydovsky [et al.]. Samara : SIC "PNK", 2024. – 159 p. – ISBN 978-5-605-19469-9.
7. Khairullina, L. E. Analysis of Professional Deficits of Teachers in the Republic of Tatarstan / L. E. Khairullina, F. M. Gafarov, and L. E. Mingalieva // Education and Science. – 2023. – Vol. 25, No. 4. – Pp. 167-195. – URL: https://elar.uspu.ru/bitstream/ru-uspu/43377/1/edscience_2023_04_006.pdf (accessed: 21.02.2026).
8. Khutorskoy, A. V. Modern Didactics: A Textbook for Universities / A. V. Khutorskoy. – Moscow: Yurayt Publishing House, 2026. – 406 p. – ISBN 978-5-534-14199-3. – Text: electronic // Yurayt Educational Platform [website]. – URL: <https://urait.ru/bcode/585212> (accessed: 20.02.2026).
9. Chistov, P. D. Current Issues in Teaching Visual Arts / P. D. Chistov // Science and School. – 2023. – No. 2. – Pp. 144-153. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-obucheniya-izobrazitelnomu-iskusstvu> (date of access: 21.02.2026).
10. Shushpanova, A. V. Research of Professional Difficulties of a Beginning Teacher / A. V. Shushpanova, V. S. Tretyakova // Innovative Scientific Modern Academic Research Trajectory (INSIGHT). – 2024. – No. 1(17). – Pp. 127-146. — URL: https://elar.uspu.ru/bitstream/ru-uspu/43765/1/insight_2024_01_013.pdf (accessed: 21.02.2026).

УДК 372.862:004.9

Кочеткова Мария Олеговна

преподаватель, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», Россия, г. Барнаул, kochetkovamary@yandex.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ДИЗАЙНЕРСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5–7 КЛАССОВ НА УРОКАХ ТРУДА (ТЕХНОЛОГИИ)

В данной обзорно-аналитической статье рассматриваются перспективы интеграции информационных технологий в процесс развития дизайнерского мышления у обучающихся 5–7 классов на уроках труда (технологии). На основе анализа психолого-педагогической литературы и современных исследований

обосновывается необходимость синтеза традиционных текстильных практик с цифровыми инструментами (графические редакторы, 3D-моделирование, технологии искусственного интеллекта). Представлена поэтапная модель формирования дизайн-мышления (репродуктивно-аналитический, проектно-модификационный, концептуально-проектный этапы), учитывающая возрастные особенности подростков и требования ФГОС. Особое внимание уделяется преодолению разрыва между репродуктивным характером трудового обучения и проектным характером современной дизайн-деятельности через внедрение цифровых технологий прототипирования и визуализации. Выделены перспективные направления цифровой трансформации дизайн-образования в школе. Статья адресована учителям технологии, педагогам дополнительного образования, исследователям в области методики обучения.

Ключевые слова: дизайнерское мышление, информационные технологии, труд (технология), проектная деятельность, междисциплинарная интеграция, текстильные материалы, 5–7 классы.

Maria O. Kochetkova

Lecturer, Altai State Pedagogical University,
Barnaul, Russia

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE FORMATION OF DESIGNER THINKING OF STUDENTS IN GRADES 5–7 IN WORK LESSONS (TECHNOLOGY)

This review and analytical article examines the prospects for integrating information technology into the process of developing design thinking among students in grades 5–7 during labor (technology) lessons. Based on the analysis of psychological and pedagogical literature and modern research, the need for a synthesis of traditional textile practices with digital tools (graphics editors, 3D modeling, artificial intelligence technologies) is substantiated. A step-by-step model for the formation of design thinking is presented (reproductive-analytical, design-modification, conceptual-design stages), taking into account the age characteristics of adolescents and the requirements of the Federal State Educational Standard. Particular attention is paid to bridging the gap between the reproductive nature of labor training and the project nature of modern design activities through the introduction of digital prototyping and visualization technologies. Promising directions for digital transformation of design education at school are highlighted. The article is addressed to technology teachers, additional education teachers, and researchers in the field of teaching methods.

Keywords: design thinking, information technology, labor (technology), project activity, interdisciplinary integration, textile materials, grades 5–7.

Для цитирования: Кочеткова, М. О. Перспективы развития информационных технологий в формировании дизайнерского мышления обучающихся 5–7 классов на уроках Труда (Технологии) / М. О. Кочеткова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – № 1 (59). – С. 180-187.

For citing: Kochetkova, M. O. Prospects for the development of information technologies in the formation of design thinking of students in grades 5–7 in Labor (Technology) lessons / M. O. Kochetkova // Vestnik Naberezhno-Chelny State Pedagogical University. – 2026. – No 1 (59). – С. 180-187.

Введение. Современный этап развития образования характеризуется глубокой трансформацией под влиянием цифровых технологий. Предметная область «Труд» (технология) переживает фундаментальные изменения: от формирования преимущественно ремесленных навыков к развитию проектных компетенций, необходимых для жизни и деятельности в постиндустриальном обществе. Идеи развития дизайн-мышления у обучающихся на уроках школьных предметов получили новое звучание в контексте цифровизации и появления сквозных технологий. Ключевым вектором этой трансформации становится интеграция информационных технологий в процесс обучения, что открывает новые перспективы для развития дизайнерского мышления у школьников.

В областях человеческой деятельности дизайн-мышление рассматривается сегодня как метанавык. Становится важным в практике обучения, с целью развития данного метанавыка, соединить, казалось бы, разные вещи: традиционную работу с текстилем на уроках труда и цифровые технологии на уроках по информатике. Включение цифровых инструментов неизбежно трансформирует методику. В данной статье сформирована следующая стержневая основа для реализации самостоятельных учебных тем дисциплин ИЗО, технологии и информатики в единую интегрированную тему дизайн-проектирования: различение дизайн-мышления и проектирования, методика поэтапного формирования навыков. Подобная интеграция возможна

при существовании разных уровней интеграции ИТ (от САД до ИИ и аддитивных технологий), модель поэтапного формирования дизайн-мышления с 5 по 7 класс, с учётом возрастной психологии (Выготский, Пиаже, Эльконин). Важна синергия традиций и инноваций.

В условиях цифровой трансформации «грамотность» приобретает новые измерения, связанные с возможностями современных информационных технологий. Как отмечает Т. Браун, один из основоположников концепции дизайн-мышления: «Дизайн-мышление – это не просто методология, а новая грамотность, необходимая каждому человеку в XXI веке. Оно учит нас не бояться сложных проблем и находить решения, которые одновременно желаемы для людей, жизнеспособны для бизнеса и технологически осуществимы» [2, с. 18-19]. Это понимание приобретает особую значимость в контексте школьного образования, где закладываются основы проектной культуры. При этом, как подчёркивает М.О. Кочеткова, «дизайнерское мышление можно формировать в любой деятельности с любыми художественными материалами» [8, с. 47], что позволяет использовать доступные текстильные материалы как базу для внедрения всего спектра проектных возможностей цифровых инструментов.

Актуальность исследования обусловлена несколькими факторами. Во-первых, согласно докладу Всемирного экономического форума «The Future of Jobs 2025», «к 2025 году креативность станет одним из трех наиболее востребованных навыков наряду с аналитическим мышлением и активным обучением» (World Economic Forum, 2025, р. 12) [23]. Во-вторых, результаты международных исследований PISA 2022 показывают, что «российские школьники демонстрируют относительно высокие предметные знания, но испытывают значительные трудности в их применении в нестандартных, приближенных к реальности ситуациях» (OECD, 2023, р. 45) [22]. Это указывает на необходимость внедрения методов, развивающих способность к переносу знаний и творческому решению задач. Дизайн-мышление, интегрированное с цифровыми инструментами, представляет собой эффективный ответ на этот вызов. Цифровые технологии открывают новые возможности для преодоления этого разрыва.

Цель данной статьи — выявить и обосновать перспективные направления использования информационных технологий для развития дизайнерского мышления у обучающихся 5–7 классов на уроках труда (технологии). Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать социальные и научные предпосылки актуальности развития дизайн-мышления в средней школе.
2. Охарактеризовать возрастные особенности учащихся 5–7 классов как фактор эффективности применения цифровых инструментов.
3. Систематизировать современные цифровые технологии, релевантные задачам дизайн-образования.
4. Разработать поэтапную модель формирования дизайнерского мышления с использованием ИТ.
5. Определить перспективные направления дальнейшего развития данной области.

Материалы и методы исследования. Теоретико-методологическую основу исследования составили фундаментальные работы в области психологии развития (Ж. Пиаже, Л.С. Выготский, Д.Б. Эльконин), теории дизайн-мышления (Т. Браун, Р. Бьюкенен, Т. Келли и Д. Келли), а также современные исследования по проблемам дизайн-образования (О.Ю. Амелина, Ю.П. Ветров, Н.С. Жданова, И.Н. Польшкая, Г.М. Салтыкова, А.А. Сорокина, Э. Хань и др.). Важно отметить, что «дизайнерское мышление как сквозной мыслительный алгоритм» [8, с. 46] может быть экстраполирован на различные предметные области, что обосновывает междисциплинарный подход в нашем исследовании.

В процессе работы использован комплекс методов: теоретический анализ психолого-педагогической и методической литературы по проблеме исследования; систематизация и классификация цифровых инструментов, применимых в дизайн-образовании; моделирование — разработка поэтапной модели формирования дизайнерского мышления; обобщение передового педагогического опыта в области интеграции ИТ и технологии; прогнозирование перспективных направлений развития. Материалом исследования послужили научные публикации отечественных и зарубежных авторов, нормативные документы (ФГОС ООО), программы по предмету «Труд (технология)», а также результаты экспериментальных исследований, представленных в анализируемой литературе.

Рассмотрим теоретические основания интеграции информационных технологий и дизайн-мышления. Дизайн-мышление как педагогическая категория представляет собой сложное интегративное образование, комплексно реализуемое на практике профессиональной и бытовой деятельности социума. Именно интегративный подход к воплощению знаний из разных дисциплин на практике проектной деятельности способен продемонстрировать комплексные и эффективные решения для профессиональной и повседневной деятельности человека, дать обучающимся непосредственный опыт дизайн-мышления. Р. Бьюкенен подчеркивает его социальную миссию: «Дизайн-мышление способно соединить теорию и практику в решении "злых проблем" современности — тех сложных социальных, экологических и экономических вызовов, которые не имеют простых решений» [3, с. 15-16].

Цифровые технологии расширяют инструментарий решения таких проблем, предоставляя средства для моделирования, визуализации и прототипирования, делая такой опыт наглядным и прочувствованным осязательно, телесно, тактильно. Пережитым как опыт успеха, преодоления сложных трудностей в решении «взрослых» задач, что утверждает обучающегося как самостоятельную личность, повышает самооценку и уверенность в творческих способностях. «Творческие способности представляют собой синтез индивидуальных психофизиологических характеристик личности и новых качественных состояний, таких

как изменения в восприятии, мышлении, мотивации и жизненном опыте» [14, с. 140]. Важным аргументом такой интеграции школьных предметов является различие дизайн-мышления как когнитивного навыка и дизайн-проектирования как технологии, включающей разработку концепции и её материальное воплощение. Перечисленные умения относятся к разным областям знания, но, как справедливо отмечает Г.М. Салтыкова, «в проектной деятельности требуется именно интегрированный подход на стыке рациональной аналитики и эмоционального творчества» [16, с. 225].

Информационные технологии становятся тем мостом, который соединяет эти компоненты, позволяя переводить художественную интуицию в точные цифровые параметры. В этом контексте особенно значимым становится понимание того, что «навык композиционного мышления формирует свои автоматизмы восприятия и шаблоны мыслительных реакций» [9, с. 29], и эти автоматизмы могут быть успешно развиты с помощью цифровых инструментов.

Результаты исследования и их обсуждение. Социальная и научная актуальность развития дизайнерского мышления подтверждается через анализ современных тенденций. На сегодняшний день мы можем выделить следующий комплекс факторов, обуславливающих актуальность формирования дизайнерского мышления у школьников 5–7 классов:

– Социальный заказ на «гибкие навыки». Запрос работодателей в области рекламы и IT уже сформировался более чем за 20 лет как устойчивая потребность в поиске остроумных междисциплинарных решений и универсальных специалистов в разных мультисредовых направлениях, мультимедийных индустриях. Как приводилось выше, по данным Всемирного экономического форума, креативность и способность к решению сложных проблем станут одними из наиболее востребованных качеств работников в ближайшие годы (World Economic Forum, 2025). Т. Браун подчеркивает, что «дизайн-мышление — это новая грамотность XXI века, позволяющая находить решения, желаемые для людей, жизнеспособные и технологически осуществимые» [2, с. 19].

– Воспитательный потенциал. Междисциплинарный комплексный подход дизайн-мышления даёт богатый опыт обучающимся в поиске удачных решений среди нескольких самодостаточных альтернатив, моделируемых по разным технологическим алгоритмам с привлечением современных информационных технологий. «В этой связи необходимо использовать большие учебно-воспитательные возможности изучения школьниками основ художественно-оформительского искусства и дизайна» [13, с.135]. Исследование М. Кэрролл и соавторов показало, что участие школьников в дизайн-проектах повышает уровень эмпатии, толерантности и социальной ответственности [21, с. 41, 47].

– Формирование творческой уверенности. Этот фактор важен для развития полноценной личности, способной мыслить и действовать самостоятельно. Такой навык нарабатывается только в практике проектной работы в рамках проблемного обучения. Т. Келли и Д. Келли утверждают, что «прохождение полного цикла дизайн-мышления (от эмпатии до прототипирования) формирует у детей «творческую уверенность» — веру в свои способности решать любые задачи» [7, с. 12], что напрямую коррелирует с формированием творческой уверенности.

– Возрастные особенности обучающихся 5–7 классов. Это важный фактор цифровой трансформации обучения именно в возрасте 11–14 лет. Он является сензитивным для развития качеств, лежащих в основе дизайн-мышления. Цифровые технологии предоставляют инструменты для работы с «возможным» — виртуальное моделирование позволяет экспериментировать без ограничений, связанных с материальными ресурсами. Ж. Пиаже отмечал: «Подростковое мышление поднимается на уровень гипотетико-дедуктивного рассуждения: ребенок начинает мыслить не только о реальном, но и о возможном, что открывает путь к подлинному творчеству и проектированию» [12, р. 156].

Цифровые среды, позволяющие фиксировать, сохранять и анализировать этапы проектной работы, создают условия для развития рефлексивных способностей. Л.С. Выготский подчеркивал значение рефлексии в этом возрасте: «В подростковом возрасте мышление поднимается на новую, высшую ступень — возникает способность мыслить гипотезами, рассуждать дедуктивно, оперировать абстрактными понятиями. Одновременно интенсивно развивается рефлексия» [5, с. 115]. Современные цифровые платформы и инструменты совместной работы открывают новые возможности для коллаборативного проектирования, что соответствует природе дизайн-деятельности. Д.Б. Эльконин указывал на ведущую роль общения со сверстниками в подростковом возрасте [20, с. 267]. Эти возрастные особенности создают благоприятные условия для внедрения цифровых инструментов, требующих абстрактного мышления и кооперации.

Рассмотрим подробнее цифровые инструменты формирования дизайнерского мышления. На основе анализа литературы нами выделены следующие группы цифровых технологий, релевантных задачам дизайн-образования на уроках технологии:

– Графические редакторы и 2D-моделирование (CorelDRAW, Adobe Illustrator, Inkscape, Krita и др.). Базовым уровнем цифровизации дизайн-образования является освоение графических редакторов для создания эскизов, проектной документации, разработки орнаментов и подбора цветовых решений. Как отмечают Н.С. Жданова, Ю.С. Антоненко и А.В. Екатеринушкина, «развитие творческого мышления будущих дизайнеров в процессе освоения технической графики требует интеграции традиционных и цифровых средств» [6, с. 34]. Для учащихся 5–7 классов доступны адаптированные версии профессиональных программ и специализированные детские приложения, позволяющие создавать эскизы текстильных изделий, подбирать цветовые сочетания, моделировать декор. Н.С. Жданова с соавторами отмечают важность интеграции традиционных и цифровых

средств в процессе освоения технической графики [6, с. 34].

- 3D-моделирование и виртуальное прототипирование (Blender, Tinkercad, SketchUp). Технологии трёхмерного моделирования открывают принципиально новые возможности для развития пространственного мышления и проектных навыков. Э. Хань, исследуя подготовку графических дизайнеров, подчёркивает: «традиции и инновации в дизайн-образовании должны быть сбалансированы, при этом цифровые технологии не заменяют, но существенно дополняют классические методы» [18, с. 166]. В работе с текстильными материалами 3D-моделирование позволяет увидеть будущее изделие до его воплощения, протестировать различные варианты формы и декора, что особенно важно на этапе концептуальной проработки. Возможность увидеть изделие до воплощения в материале развивает пространственное мышление.

- Технологии искусственного интеллекта в дизайн-образовании (нейросети для генерации идей, цветовых схем, орнаментов). Перспективным направлением является использование искусственного интеллекта для генерации идей и оптимизации проектных решений. Современные нейросети способны создавать вариативные эскизы на основе текстового описания, предлагать цветовые решения, генерировать орнаменты, что развивает навыки вариативного проектирования. О.Ю. Амелина рассматривает ИИ как инструмент кросс-творческого развития дизайнеров. При этом она отмечает, что «кросс-творческое развитие дизайнеров в современных условиях предполагает освоение широкого спектра инструментов, включая цифровые, и способность интегрировать различные виды деятельности» [1, с. 14].

- Цифровые технологии в материаловедении и конструировании. Информационные технологии проникают и в область материаловедения. Современные синтетические материалы, лёгкие в обработке и обладающие улучшенными характеристиками, создаются с использованием цифрового моделирования. Знакомство учащихся с этими процессами расширяет их представления о современных технологиях производства и возможностях дизайн-проектирования. - Цифровые платформы для совместной работы и презентации проектов — формируют навыки коммуникации и рефлексии.

Нами разработана поэтапная модель формирования дизайнерского мышления с использованием ИТ. Опираясь на исследования И.Н. Польшинской (Польшинская, 2022, 2024, 2025) [13, 14, 15] и практический опыт, нами предлагается модель, включающая три этапа:

- 1 этап (5 класс) — репродуктивно-аналитический. Учащиеся осваивают базовые техники работы с текстилем и знакомятся с цифровыми инструментами фиксации и анализа (фотофиксация этапов, поиск образцов в интернете, простейшие эскизы в графических редакторах). Задача — сформировать представление о полном цикле дизайн-проектирования. На этом этапе особенно важна «насмотренность» как условие, мышления и драматургии визуального образа» [10, с. 12], что в равной степени относится и к начинающим дизайнерам.

- 2 этап (6 класс) — проектно-модификационный. Вводится проектная модификация существующих технологий с использованием цифровых инструментов: создание авторских эскизов, использование цифровых библиотек фактур, основы 3D-моделирования простых форм. Ю.П. Ветров подчеркивает важность «системного подхода к развитию дизайнерского мышления как средству формирования гибких навыков» [4, с. 65].

- 3 этап (7 класс) — концептуально-проектный. Учащиеся реализуют комплексные проекты, включающие разработку концепции (методы дизайн-мышления), цифровое прототипирование, материальное воплощение и цифровую презентацию. А.А. Сорокина отмечает необходимость «последовательного усложнения проектных задач и освоения новых инструментов» [17, с. 84]. На этом этапе происходит переход от репродуктивной деятельности к подлинному творчеству, когда «дизайнерское направление отрывается от действительности и уходит в аналитику форм» [8, с. 46]

Междисциплинарная интеграция рассматривается нами как основное условие эффективности развития дизайн-мышления в школе. Оно невозможно в рамках отдельной дисциплины, так как технология дизайн-проектирования в производственной практике профессиональных современных реалий базируется на знаниях как минимум трёх школьных предметов: изобразительного искусства (художественно-образное мышление, композиция), технологии (материаловедение, конструирование) и информатики (компьютерная графика, моделирование). «Целесообразно разработать специальный модуль или серию методических материалов, способных гибко интегрироваться в различные образовательные программы» [15, с. 42]. Невозможно формировать его только в поле теоретических дисциплин и измерять психологическими инструментами анкетирования, опроса, анализа промптинга. С.В. Лукьянченко подчеркивает необходимость воплощения проекта в материале так как «дизайнерское мышление выражается в форме художественного образа, который затем воплощается в материале» [11, с. 90]. Цифровые технологии становятся языком, переводящим образ в проект. Как отмечает А. А. Цыбикова, «композиционное мышление обеспечивает создание нового художественного продукта, решение композиционной задачи» [19, с. 152], и цифровые инструменты расширяют палитру средств для такого решения.

Анализ современных тенденций позволяет выделить следующие перспективные направления развития дизайн-мышления средствами интеграции школьных предметов:

1. использование дополненной и виртуальной реальности для визуализации проектов;
2. внедрение адаптивных обучающих систем на основе ИИ;
3. развитие сетевых форм проектной деятельности;
4. создание цифровых платформ для презентации и экспертизы детских проектов;

5. интеграция с системой дополнительного образования, где накоплен богатый опыт дизайн-творчества.

Заключение. Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие выводы. Социальная и научная актуальность развития дизайнерского мышления у обучающихся 5–7 классов обусловлена запросом рынка труда на креативные компетенции, воспитательным потенциалом дизайн-деятельности, возрастной чувствительностью подростков к формированию проектного мышления и необходимостью преодоления разрыва между теоретическими знаниями и их практическим применением.

Информационные технологии (графические редакторы, 3D-моделирование, искусственный интеллект, цифровые платформы) обладают значительным потенциалом для усиления всех этапов дизайн-мышления — от эмпатии и генерации идей до прототипирования и презентации. Как показало исследование, «дизайнерское мышление как сквозной мыслительный алгоритм» [8, с. 46] может быть успешно сформирован в процессе интеграции традиционных текстильных практик с современными цифровыми инструментами.

Эффективная интеграция ИТ в процесс обучения технологии возможна при реализации поэтапной модели (5–7 классы), включающей репродуктивно-аналитический, проектно-модификационный и концептуально-проектный этапы, что обеспечивает постепенное усложнение проектных задач и освоение цифровых инструментов.

Междисциплинарный характер дизайн-мышления требует координации содержания предметов «Изобразительное искусство», «Труд (технология)» и «Информатика», что создает условия для формирования целостной проектной культуры. При этом важно понимать, что для создания нового художественного продукта цифровая среда предоставляет для этого новые, ранее недоступные возможности.

Перспективными направлениями дальнейшего развития являются использование технологий виртуальной реальности, адаптивных обучающих систем, сетевых форм проектной деятельности и интеграция общего и дополнительного образования. Реализация предложенных подходов будет способствовать подготовке школьников к успешной жизни и деятельности в динамичном цифровом мире, формированию у них творческой уверенности, социальной ответственности и готовности к решению нестандартных задач. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на разработку конкретных методик использования цифровых инструментов в работе с различными текстильными техниками, создание диагностического инструментария для оценки цифровых компетенций в контексте дизайн-мышления, а также изучение возможностей искусственного интеллекта для индивидуализации обучения.

Список источников:

1. Амелина, О. Ю. Философские основы кросс-творческого развития обучающихся в дизайн-образовании / О. Ю. Амелина // Философия образования. – 2024. – Том 24, № 3. – С. 85-98. – DOI 10.15372/PHE20240306. – EDN NBBJZG.
2. Браун, Т. Дизайн-мышление : от разработки новых продуктов до проектирования бизнес-моделей / Тим Браун ; перевод с английского В. Хозинского. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2012. – 256 с.
3. Бьюкенен, Р. Злые проблемы в дизайн-мышлении / Р. Бьюкенен // Design Issues. – 1992. – Том. 8, № 2. – С. 5–21.
4. Ветров, Ю. П. Развитие дизайнерского мышления как средство формирования "гибких навыков" будущих бакалавров направления "дизайн" / Ю. П. Ветров, Н. В. Зеленко, М. К. Ласкова // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 76-4. – С. 64-67. – EDN LPYUJA.
5. Выготский, Л. С. Собрание сочинений в 6 т. Том 4 : Детская психология / Л. С. Выготский ; под редакцией Д. Б. Эльконина. – Москва : Педагогика, 1984. – 483 с.
6. Жданова, Н. С. Развитие творческого мышления будущих дизайнеров в процессе освоения технической графики / Н. С. Жданова, Ю. С. Антоненко, А. В. Екатеринушкина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2023. – № 4 (240). – С. 32-38. – DOI 10.25198/1814-6457-240-32. – EDN ZCKDMV.
7. Келли, Т. Креативная уверенность : как высвободить творческий потенциал, который есть в каждом из нас / Том Келли, Дэвид Келли ; перевод с английского Л. Андреевой. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 286 с.
8. Кочеткова, М. О. Концепция содержания дизайнерского мышления в современных условиях образования / М. О. Кочеткова // Гуманитарный научный вестник. – 2025. – № 3. – С. 44-49. – DOI 10.5281/zenodo.15188962. – EDN THGMPG.
9. Кочеткова, М. О. Классификация типов композиционного мышления художественного творчества / М. О. Кочеткова, И. Н. Полинская // Рефлексия. – 2023. – № 4. – С. 28-31. – EDN VFDGTB.
10. Кочеткова, М. О. Композиция как продукт переосмысления и переработки художников-фотографов / М. О. Кочеткова // Lingua-Universum. – 2023. – № 2. – С. 11-14. – EDN SAPXYN.
11. Лукьянченко, С. В. Особенности развития композиционного мышления учащихся в процессе выполнения натюрморта в «нестандартном» формате на занятиях изобразительным искусством / С. В. Лукьянченко // Педагогический научный журнал. – 2023. – Т. 6, № 1. – С. 88-93. – EDN XRJNRC.
12. Пиаже, Ж. Избранные психологические труды : Психология интеллекта. Генезис числа у ребенка. Логика и психология / Ж. Пиаже ; [перевод с французского]. – Москва : Просвещение, 1969. – 659 с.
13. Полинская, И. Н. Обучение школьников художественно-оформительскому искусству в общеобразовательной школе / И. Н. Полинская, Л. Е. Сташевская // Современные наукоемкие технологии. – 2022. – № 12-1. – С. 134-140. – DOI 10.17513/snt.39450. – EDN LHLDXO.

14. Полинская, И. Н. Развитие творческих способностей обучающихся в процессе освоения фелтинга в системе дополнительного образования / И. Н. Полинская // *Современные наукоемкие технологии*. – 2025. – № 1. – С. 139-146. – DOI 10.17513/snt.40289. – EDN DVJZCD.
15. Полинская, И. Н. Реализация дизайн-образования на уроках изобразительного искусства в общеобразовательной школе / И. Н. Полинская // *Мир педагогики и психологии*. – 2026. – № 1 (114). – С. 38-44. – EDN MQIRHX.
16. Салтыкова, Г. М. Дизайн-мышление как метод решения проектных задач в обучении студентов художественных вузов / Г. М. Салтыкова // *Преподаватель XXI век*. – 2023. – № 3-1. – С. 223-231. – DOI 10.31862/2073-9613-2023-3-223-231. – EDN GSKGDC.
17. Сорокина, А. А. Методика развития проектно-творческого мышления на примере Строгановской детской академии дизайна / А. А. Сорокина // *Вестник Оренбургского государственного университета*. – 2024. – № 1 (241). – С. 81-86. – DOI 10.25198/1814-6457-241-81. – EDN BLFCOI.
18. Хань, Э. Традиции и инновации подготовки графических дизайнеров в вузах России / Э. Хань // *Перспективы науки*. – 2023. – № 3 (162). – С. 165-168. – EDN DOLGOC.
19. Цыбикова, А. А. Дидактические принципы целостной методической системы развития композиционного мышления / А. А. Цыбикова // *Современное состояние и перспективы развития современной науки и образования : сборник статей IV Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 21 января 2021 года*. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская Ирина Игоревна), 2021. – С. 150-154. – EDN LBDRZY.
20. Эльконин, Д. Б. Избранные психологические труды / Д. Б. Эльконин; под редакцией В. В. Давыдова, В. П. Зинченко. – Москва : Педагогика, 1989. – 560 с.
21. Carroll, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A., & Hornstein, M. (2010). Destination, Imagination and the Fires Within: Design Thinking in a Middle School Classroom. *International Journal of Art & Design Education*, 29(1), 37–53. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2010.01632.x>
22. OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
23. World Economic Forum. (2025). *The Future of Jobs Report 2025*. Geneva: WEF.

References:

1. Amelina, O. Yu. Philosophical Foundations of Cross-Creative Development of Students in Design Education // *Philosophy of Education*. - 2024. Vol. 24. - No. 3. - Pp. 85–98. - DOI 10.15372/PHE20240306.
2. Brown, T. *Design Thinking: From New Product Development to Business Model Design* / Tim Brown; trans. from English by V. Khozinsky. - Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 2012. - 256 p.
3. Buchanan, R. *Wicked Problems in Design Thinking* / R. Buchanan // *Design Issues*. - 1992. - Vol. 8, No. 2. - Pp. 5–21.
4. Vetrov, Yu. P. Developing design thinking as a means of forming "soft skills" of future bachelors in the "design" field / Yu. P. Vetrov, N. V. Zelenko, M. K. Laskova // *Problems of modern pedagogical education*. - 2022. - No. 76-4. - Pp. 64-67. - EDN LPYMJA..
5. Vygotsky, L. S. *Pedology of a teenager* // *Collected works: in 6 volumes*. - Moscow: Pedagogy, 1984. - Vol. 4: *Child psychology* / edited by D. B. Elkonin. - Pp. 5-242.
6. Zhdanova, N. S. Development of creative thinking of future designers in the process of mastering technical graphics / N. S. Zhdanova, Yu. S. Antonenko, A. V. Ekaterinushkina // *Bulletin of the Orenburg State University*. – 2023. – No. 4 (240). – P. 32-38. – DOI 10.25198/1814-6457-240-32.
7. Kelly, T. *Creative Confidence: How to Unleash the Creative Potential That Is in Each of Us* / Tom Kelly, David Kelly; trans. from English by L. Andreeva. - Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 2015. - 240 p.
8. Kochetkova, M. O. The Concept of the Content of Design Thinking in Modern Educational Conditions / M. O. Kochetkova // *Humanitarian Scientific Bulletin*. - 2025. - No. 3. - P. 44-49. – DOI 10.5281/zenodo.15188962. – EDN THGMPG. (<https://elibrary.ru/item.asp?id=80671638>)
9. Kochetkova, M. O. Classification of Types of Compositional Thinking in Artistic Creativity / M. O. Kochetkova, I. N. Polynskaya // *Reflexion*. - 2023. - No. 4. - Pp. 28-31. - EDN VFDGTB. (<https://elibrary.ru/item.asp?id=54396955>)
10. Kochetkova, M. O. Composition as a Product of Rethinking and Reworking by Artists-Photographers / M. O. Kochetkova // *Lingua-Universum*. - 2023. - No. 2. - Pp. 11-14. - EDN SAPXYN. (<https://elibrary.ru/item.asp?id=52776622>)
11. Lukyanchenko, S. V. Features of the development of students' compositional thinking in the process of creating a still life in a "non-standard" format in fine art classes / S. V. Lukyanchenko // *Pedagogical Scientific Journal*. - 2023. - Vol. 6, No. 1. - Pp. 88-93. - EDN XRJNRC. - URL: <https://pedagog-science.ru/wp-content/uploads/1-2023.pdf>.
12. Piaget, J. *Psychology of intelligence* // *Selected psychological works* / J. Piaget; [translated from French]. - Moscow: Prosveshchenie, 1969. - Pp. 55-231. (Original: Piaget J. *La psychologie de l'intelligence*. Paris: Armand Colin, 1947).
13. Polynskaya, I. N. Teaching schoolchildren art and design arts in comprehensive schools / I. N. Polynskaya, L. E. Stashevskaya // *Modern science-intensive technologies*. - 2022. - No. 12-1. - Pp. 134-140. - DOI 10.17513/snt.39450. - EDN LHLDXO.
14. Polynskaya, I. N. Developing students' creative abilities in the process of mastering felting in the system of

additional education / I. N. Polynskaya // Modern science-intensive technologies. - 2025. - No. 1. - Pp. 139-146. – DOI 10.17513/snt.40289. – EDN DVJZCD.

15. Polynskaya, I. N. Implementation of design education in fine art lessons in a comprehensive school / I. N. Polynskaya // The world of pedagogy and psychology. – 2026. – No. 1 (114). – Pp. 38-44. – EDN MQIRHX.

16. Saltykova, G. M. Design thinking as a method for solving project problems in teaching students of art universities / G. M. Saltykova // Teacher of the XXI century. – 2023. – No. 3-1. – Pp. 223-231. – DOI 10.31862/2073-9613-2023-3-223-231. – EDN GSKGDC.

17. Sorokina A.A. Methodology for the development of project-creative thinking on the example of the Stroganov Children's Academy of Design / A.A. Sorokina // Bulletin of the Orenburg State University. - 2024. - No. 1 (241) . - P. 81-86. - DOI 10.25198/1814-6457-241-81..

18. Han E. "Traditions and innovations in the training of graphic designers in Russian universities" // Prospects of Science. - 2023. - No. 3 (162). — P. 165–168.

19. Tsybikova, A. A. Didactic principles of a holistic methodological system for the development of compositional thinking / A. A. Tsybikova // CURRENT STATE and PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT of modern science and EDUCATION: collection of articles from the IV International scientific and practical conference, Petrozavodsk, January 21, 2021. — Petrozavodsk: International Center for Scientific Partnership "New Science" (IP Ivanovskaya Irina Igorevna), 2021. — P. 150–153. — EDN LBDRZY.

20. Elkonin, D. B. Selected psychological works / edited by V. V. Davydov, V. P. Zinchenko. — Moscow: Pedagogy, 1989. — 560 p. — (Works of the Active Member and Corresponding Member of the USSR Academy of Pedagogical Sciences). — ISBN 5-7155-0035-4.

21. Carroll, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A., & Hornstein, M. (2010). Destination, Imagination and the Fires Within: Design Thinking in a Middle School Classroom. *International Journal of Art & Design Education*, 29(1), 37–53. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2010.01632.x>

22. OECD. (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. Paris: OECD Publishing.

23. World Economic Forum. (2025). The Future of Jobs Report 2025. Geneva: WEF.

ISSN 2713-2730



9 772713 273002 >